

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 12 2014
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 9
Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
(двухлетний)
РИНЦ – 0,439

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.

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

Подписано в печать 27.01.2015

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. 28,75.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/12
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

д.м.н., профессор Бессмельцев С.С.
(Санкт-Петербург)
д.м.н., профессор Гальцева Г.В. (Новороссийск)
д.м.н., профессор Гладилин Г.П. (Саратов)
д.м.н., профессор Горькова А.В. (Саратов)
д.м.н., профессор Каде А.Х. (Краснодар)
д.м.н., профессор Казимилова 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. (Дмитровград)
д.п.н., профессор Кирьякова А.В. (Оренбург)
д.п.н., профессор Кузнецов А.С. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар)
д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)
д.п.н., профессор Марков К.К. (Красноярск)
д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)
д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

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)

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)

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 Гаджихмедов 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)

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 12 2014
Part 9
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)

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)

Chemical sciences

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

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)

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)

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)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

THE PUBLISHING HOUSE

«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

МЕТОДИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОРАЗЛОЖЕНИЯ НИТРОБЕНЗОЛА И АНИЛИНА В ПОЧВЕ <i>Батракова Г.М., Бояришинов М.Г., Ташкинова И.Н.</i>	1855
АВИАЦИОННЫЕ ТРДД И ТРДДФ – ПРОГРАММА-ПРОГНОЗ НА СРЕДНЕСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ИХ МОДЕРНИЗАЦИИ И ГЛУБОКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ «РАЗНОТЯГОВОСТИ» И АСИММЕТРИИ ТЯГИ ТРДД И ТРДДФ САМОЛЁТОВ ГА И ВВС <i>Бурова А.Ю.</i>	1862
МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ЧИСЛЕННЫМИ МЕТОДАМИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ <i>Бутусов Д.Н., Островский В.Ю., Красильников А.В.</i>	1873
АНТИСТАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГРАНУЛ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА <i>Быковский Н.А., Пучкова Л.Н., Фанакова Н.Н.</i>	1878
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СМЕШАННОЙ КОНВЕКЦИИ ЖИДКОСТИ В ВОДОЕМЕ С ЛОКАЛЬНЫМ СТОКОМ ТЕПЛА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ТЕПЛООБМЕНА НА СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ <i>Демьянович Н.В., Максимов В.И., Нагорнова Т.А.</i>	1883
КРИТЕРИЙ ПРИМЕНИМОСТИ ДЕЛЬТА-ОПЕРАТОРА ПРИ СИНТЕЗЕ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ В ФОРМЕ ПРОСТРАНСТВА СОСТОЯНИЙ <i>Каримов Т.И., Бутусов Д.Н., Каримов А.И.</i>	1889
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ НАГРЕВЕ ГАЗОВЫМИ ИНФРАКРАСНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ <i>Кузнецов Г.В., Куриленко Н.И., Мамонтов Г.Я., Михайлова Л.Ю.</i>	1894
ОРМ-ДИАГРАММЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БД МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ (МАС УКО) <i>Таиани Н.А., Фомичева О.Е.</i>	1898
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЛЕГКОДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Шеромова И.А., Старкова Г.П., Камышина О.Ю.</i>	1903
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕХАНОТЕРАПИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ <i>Яцун С.М., Яцун А.С., Турлапов Р.Н.</i>	1909

Физико-математические науки

СВС КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СПЛАВА TI-CO <i>Сычев А.Е., Камынина О.К., Умаров Л.М., Щукин А.С., Жидков М.В.</i>	1912
--	------

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ ГЛИКОЛУРИЛА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОИ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА <i>Астафурова Т.П., Михайлова С.И., Сучкова С.А., Кадырбекова Л.К., Ермеков А.Е.</i>	1917
--	------

РОЛЬ ГУМАТА В СНИЖЕНИИ ФИТОТОКСИЧНОСТИ КАДМИЯ <i>Кирдей Т.А.</i>	1921
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ O ₂ -БИОСЕНСОРЫ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ <i>Мартусевич А.К., Самоделкин А.Г., Мартусевич А.А., Соловьева А.Г.</i>	1926
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРАНОВЫХ ПТИЦ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ПРИИРТЫШЬЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД <i>Одинцев О.А., Одинцева А.А.</i>	1933
РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ И РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩА КОШКАР-АТА <i>Шаметов А.К., Кожяхметова А.Н., Бигалиев А.Б.</i>	1938

Сельскохозяйственные науки

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОВСА ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ВНЕСЕНИЯ АЗОТА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ <i>Усанова З.И., Васильев А.С., Бабич Н.В.</i>	1942
НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОРМЛЕНИЯ, МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ <i>Черноградская Н.М., Николаева Н.А., Григорьев М.Ф.</i>	1947

Экономические науки

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСФЕРОМ ЗНАНИЙ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ <i>Волкодавова Е.В., Погорелова Е.В.</i>	1952
СОЗДАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ЛОКАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРАХ <i>Грахова Е.В.</i>	1957
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ <i>Захарова И.И., Шавандина И.В., Дубиновский М.З.</i>	1962
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ В РОССИИ <i>Казакова К.В., Пушилин Д.В.</i>	1968
ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КРУПНОГО ГОРОДА: ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД <i>Каркавин М.В.</i>	1973
РАСШИРЕНИЕ РОССИЙСКО-ВЬЕТНАМСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В РЕГИОНАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ <i>Кузьмина С.В.</i>	1979
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТУРИЗМЕ <i>Овчаров А.О., Сочков А.Л.</i>	1983

МИРОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПРЯМЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ	
<i>Родионова И.А., Шувалова О.В.</i>	1988
ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРАКТИКИ В МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ В РОССИИ (ПРИМЕР КОРОЛЕВСТВА ТАИЛАНД)	
<i>Ушаков Д.С., Козлова Е.В.</i>	1993
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВУЗА В СВЯЗИ С ВНЕДРЕНИЕМ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ	
<i>Черная Ю.А.</i>	1999

Педагогические науки

ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
<i>Гущин А.В.</i>	2003
РАЗВИТИЕ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ КРЕАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>Мороз В.В.</i>	2009
ОБ ОРГАНИЗОВАННОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)	
<i>Таранова М.В.</i>	2014
СТРАТЕГИИ ОВЛАДЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ЛЕКСИКОЙ УЧАЩИМИСЯ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКО-РУССКОГО БИЛИНГВИЗМА	
<i>Хасиева М.Г.</i>	2019

Культурология

СПЕЦИФИКА СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ ГРЕБЕНСКИХ КАЗАКОВ	
<i>Григорьев А.Ф.</i>	2024
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В АНАЛИЗЕ ФЕНОМЕНА ПРОВИНЦИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ	
<i>Мигунова М.Г., Григорьев А.Ф.</i>	2028

Филологические науки

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МЕТАФОРА: ОТ КОГНИТИВИСТИКИ К ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕРМЕНЕВТИКЕ	
<i>Бредихин С.Н., Карагёзиду Д.Г.</i>	2032
ТРАДИЦИИ РУССКОГО СЛАВЯНОФИЛЬСТВА КАК ИСТОЧНИК ЛИТЕРАТУРНО-КНИЖНОГО СТИЛЯ ФИЛОСОФСКО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИХ СОЧИНЕНИЙ В.В. РОЗАНОВА	
<i>Карташова Е.П.</i>	2036

ЧИТАТЕЛЬ И ЕГО ТИПЫ В РОМАНЕ «ЧТО ДЕЛАТЬ?» Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО: ГЕШТАЛТ-ПОДХОД <i>Уздеева Т.М.</i>	2041
КАТЕГОРИЯ «ВИДИМОГО» И «НЕВИДИМОГО» В СЕМИОТИКЕ ОБРАЗА «ПРОНИЦАТЕЛЬНОГО ЧИТАТЕЛЯ» В РОМАНЕ «ЧТО ДЕЛАТЬ?» Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО <i>Уздеева Т.М.</i>	2046
Философские науки	
СПЕЦИФИКА ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКИХ ЭТНОСОВ: РЕЛИГИОЗНО-НРАВСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ <i>Гишлагаев А.З.</i>	2052
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	2057

CONTENTS
Technical sciences

MATHEMATICAL MODELLING METHOD OF NITROBENZENE AND ANILINE BIODEGRADATION IN THE SOIL <i>Batrakova G.M., Boyarshinov M.G., Tashkinova I.N.</i>	1855
AVIATION TRDD AND TRDDF – THE PROGRAMME-FORECAST ON THE MIDDLE-URGENT PERSPECTIVE FOR THE DEVELOPMENT OF THE METHODS TO THEIR MODERNIZATION AND DEEP TESTING FOR THE MINIMIZATION OF THE «DIFFERENCE OF PULLING» AND THE ASYMMETRIES OF THE TRDD'S AND TRDDF'S PULLING FOR THE PLANES OF GA AND VVS <i>Burova A.Y.</i>	1862
SIMULATION OF NON-LINEAR DYNAMICAL SYSTEMS WITH PARALLEL METHODS OF NUMERICAL INTEGRATION <i>Butusov D.N., Ostrovskiy V.Y., Krasilnikov A.V.</i>	1873
ANTISTAT TREATMENT OF POLYVINIL CLORIDE GRANULES <i>Bykovskiy N.A., Puchkova L.N., Fanakova N.N.</i>	1878
MATHEMATICAL MODELING OF MIXED CONVECTION LIQUID IN THE POND WITH THE LOCAL HEAT SINK UNDER DIFFERENT HEAT EXCHANGE CONDITIONS ON THE FREE SURFACE <i>Demyanovich N.V., Maksimov V.I., Nagornova T.A.</i>	1883
THE CRITERION OF DELTA-OPERATOR APPLICATION IN STATE SPACE DIGITAL SYSTEMS DESIGN <i>Karimov T.I., Butusov D.N., Karimov A.I.</i>	1889
THE TEMPERATURE DISTRIBUTION OF HEAT SUPPLY OBJECTS DURING HEATING BY THE GAS INFRARED RADIATORS <i>Kuznetsov G.V., Kurilenko N.I., Mamontov G.Y., Mikhaylova L.Y.</i>	1894
ORM-DIAGRAMS TO BUILD THE DATABASE MULTI-AGENT SYSTEM OF QUALITY CONTROL STUDY ABROAD (MAS CQS) <i>Tashani N.A., Fomicheva O.E.</i>	1898
METHODOLOGICAL APPROACHES AND NEW RESEARCH METHODS OF DEFORMATION PROPERTIES OF EASILY EXPANDABLE TEXTILE MATERIALS <i>Sheromova I.A., Starkova G.P., Kamyshnaya O.Y.</i>	1903
DEVELOPMENT AND STUDY OF REHABILITATION DEVICES MEHANOTERAPII LOWER LIMB <i>Yatsun S.M., Yatsun A.S., Turlapov R.N.</i>	1909

Physical and mathematical sciences

SHS OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON TI-CO <i>Sychev A.E., Kamyshnaya O.K., Umarov L.M., Schukin A.S., Zhidkov M.V.</i>	1912
---	------

Biological sciences

- THE INFLUENCE OF GLYCOLURIL ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOY ON THE INITIAL STAGES OF ONTOGENESIS
Astafurova T.P., Mikhaylova S.I., Suchkova S.A., Kadyrbekova L.K., Ermekov A.E. 1917
- HUMATE ROLE IN CADMIUM PHYTOTOXICITY REDUCTION
Kirdey T.A. 1921
- MOLECULAR OXYGEN BIOSENSORS: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS
Martusevich A.K., Samodelkin A.G., Martusevich A.A., Soloveva A.G. 1926
- CORVIDAE'S DISTRIBUTION OF SOUTHERN TAIGA IRTYSH AREA IN SUMMER SEASON
Odintsev O.A., Odintseva A.A. 1933
- RECONNAISSANCE AND RADIO-ECOLOGICAL OBSERVATION OF THE WASTERS RESERVOIR OF ENVIRONMENT SUBJECTS OF KOSHKAR-ATA AREAS
Shametov A.K., Kozhakhmetova A.N., Bigaliev A.B. 1938

Agricultural sciences

- PRODUCTIVITY OF CROPS OATS AT DIFFERENT DEADLINES OF NITROGEN APPLICATION ON SOD-PODZOLIC SOIL OF CENTRAL NECHERNOZEMYE
Usanova Z.I., Vasilev A.S., Babich N.V. 1942
- SCIENTIFIC BASES OF PERFECTION FEEDING, MILK PRODUCTIVITY OF CATTLE HOLMOGORSKOJ BREEDS IN CENTRAL YAKUTIA
Chernogradskaya N.M., Nikolaev N.A., Grigorev M.F. 1947

Economic sciences

- KNOWLEDGE TRANSFER MANAGEMENT ON THE BASIS OF TECHNOLOGICAL PLATFORM
Volkodavova E.V., Pogorelova E.V. 1952
- CREATION, ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN LOCAL INDUSTRIAL CLUSTERS
Grakhova E.V. 1957
- EFFICIENCY OF CATERING ESTABLISHMENTS IN THE CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF NATIONAL ECONOMY
Zakharova I.I., Shavandina I.V., Dubinovskiy M.H. 1962
- PROSPECTS OF INTERNET TRADE IN RUSSIA
Kazakova K.V., Pushilin D.V. 1968
- THE PLANNING OF STRATEGIC DEVELOPMENT OF LARGE CITY: SOFTWARE-TARGETED APPROACH
Karkavin M.V. 1973
- EXPANSION OF THE RUSSIAN-VIETNAMESE COOPERATION IN REGIONS OF RUSSIA OF THE FAR EAST
Kuzmina S.V. 1979

STATISTICAL METHODS OF DETERMINATION OF TYPES OF ECONOMIC ACTIVITY IN TOURISM <i>Ovcharov A.O., Sochkov A.L.</i>	1983
WORLD INDUSTRY, INTERNATIONAL PRODUCTION AND FOREIGN DIRECT INVESTMENTS <i>Rodionova I.A., Shuvalova O.V.</i>	1988
FOREIGN PRACTICES TO MODERNIZE LABOR MIGRATION GOVERNMENT REGULATION IN RUSSIA (THE CASE OF THAILAND) <i>Ushakov D.S., Kozlova E.V.</i>	1993
EVALUATION OF THE UNIVERSITY EFFECTIVENESS IN CONNECTION WITH THE INTRODUCTION OF THE QUALITY EVALUATING CRITERIA FOR EDUCATIONAL SERVICES <i>Chernaya Y.A.</i>	1999

Pedagogical sciences

CONCEPT AND IMPORTANCE OF INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT IN E-LEARNING DEVELOPMENT OF HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION <i>Guschin A.V.</i>	2003
THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' VALUE-FOCUSED THINKING IN THE CREATIVE PROCESS <i>Moroz V.V.</i>	2009
ABOUT ORGANIZING OF THE PROCESS OF FORMING STUDENTS' RESEARCH ACTIVITIES IN MATHEMATICS TRAINING (A TECHNOLOGICAL ASPECT) <i>Taranova M.V.</i>	2014
STRATEGIES OF MASTERING A FOREIGN LANGUAGE VOCABULARY BY LEARNERS IN A CHECHEN-RUSSIAN BILINGUALISM <i>Khasieva M.G.</i>	2019

Culturology

THE SPECIFICITY OF SOCIO-CULTURAL SPACE AND ECOSYSTEMS GREBEN COSSACKS <i>Grigorev A.F.</i>	2024
HEORETICAL APPROACHES METODOLOGICHESIKE ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF PROVINCIAL CULTURE <i>Migunova M.G., Grigorev A.F.</i>	2028

Philological sciences

CONCEPTUAL METAPHOR: FROM COGNITIVE LINGUISTICS TO PHENOMENOLOGICAL HERMENEUTICS <i>Bredikhin S.N., Karagiozidu D.G.</i>	2032
RUSSIAN SLAVOPHILE TRADITION AS A SOURCE OF LITERARY STYLE OF PHILOSOPHICAL JOURNALISTIC WORKS BY V.V. ROZANOV <i>Kartashova E.P.</i>	2036

THE READER AND HIS TYPES IN THE NOVEL BY N.G.CHERNISHEVSKY «WHAT TO DO?»: GESTALT-METHOD OF APPROACHING <i>Uzdeeva T.M.</i>	2041
CATEGORY OF «VISIBLE» AND «INVISIBLE» IN PERSPICACIOUS READER IMAGE SEMIOTICS IN THE NOVEL BY N.G.CHERNISHEVSKY «WHAT TO DO?» <i>Uzdeeva T.M.</i>	2046
Philosophical sciences	
THE SPECIFIC OF SPIRITUAL CULTURE RUSSIAN ETHNOSES: RELIGIOUS – MORAL ASPECTS <i>Gishlakaev A.Z.</i>	2052
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	2057

УДК 502.7-047.58:519.654

МЕТОДИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОРАЗЛОЖЕНИЯ НИТРОБЕНЗОЛА И АНИЛИНА В ПОЧВЕ

Батракова Г.М., Бояршинов М.Г., Ташкинова И.Н.

*ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: eco@pstu.ru*

Методами прикладной математики обработаны результаты экспериментальных исследований биоразложения нитробензола и анилина в модельных почвах. Способ очистки и восстановления почв территорий промышленного назначения, загрязненных в результате аварийных проливов, основан на внесении сообществ живых организмов, способных к биодegradации загрязняющих веществ, и на стимуляции почвенной микрофлоры. Для интенсификации аборигенной микрофлоры почв с целью очистки от amino- и нитроароматических соединений использована биомасса активного ила, адаптированного к веществам-загрязнителям в лабораторных и промышленных условиях. Выполнена аппроксимация данных по результатам экспериментов, что позволило уточнить оптимальную дозу ила, позволяющую достичь максимальной скорости биоразложения, определить расчетный расход биомассы ила для ликвидации загрязнений почв с известной концентрацией и глубиной проникновения по почвенному профилю. Предложена методика аппроксимации зависимости концентрации загрязняющего вещества в почве от дозы внесенного ила и времени выдержки.

Ключевые слова: загрязнение почв, нитробензол, анилин, активный ил, аппроксимация экспериментальных данных, поиск оптимальных параметров

MATHEMATICAL MODELLING METHOD OF NITROBENZENE AND ANILINE BIODEGRADATION IN THE SOIL

Batrakova G.M., Boyarshinov M.G., Tashkinova I.N.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: eco@pstu.ru

The experimental studies results of nitrobenzene and aniline biodegradation at industrial site soils been processed by applied mathematical methods. The site been contaminated during the accident outflow. In the capacity of biopreparation was used activated sludge that was adapted to the priority pollutants in laboratory and industrial conditions. The method based on introduction of biological products from different groups of microorganisms, capable of pollutant biodegradation, and on stimulation of natural microflora of contaminated soils. In order to adjust the optimal sludge dose to achieve maximum possible biodegradation pollutants speed carried out an approximation of the experimental data, which allowed determining the rated consumption of sludge biomass for decontamination with a known concentration and depth of migration of substances in the soil profile. The approximation method of pollutant concentration dependence from the applied sludge doses and exposure time introduced. Derived results of optimal sludge doses and depends were confirmed by field observation.

Keywords: soil pollution, nitrobenzene, aniline, activated sludge, approximation of experimental dates, search of optimal parameters

Перспективными способами очистки почв промышленного назначения являются биотехнологические методы, основанные на внесении сообществ живых организмов, способных к биодegradации загрязняющих веществ, и на стимуляции естественной микрофлоры почв.

Известным методом стимуляции микрофлоры загрязненных почв является использование осадков сточных вод, отвечающих требованиям безопасного использования для биологической рекультивации нарушенных земель (согласно ГОСТ Р 54534-2011). В большей степени в литературе описаны результаты исследований и применения методов биологической рекультивации нефтезагрязненных земель, территорий горно-обогатительных комбинатов и участков разлива стоков угольных шахт, рекультивации полигонов захоронения коммунальных отходов и др. Для широкого

спектра токсичных соединений, к которым относятся и нитро- и aminoароматические соединения, методы восстановления почв не разрабатывались.

Внесение в загрязненные почвы осадков сточных вод благоприятно из-за поступления больших объемов метаболически активных микроорганизмов и присутствие макро- и микроэлементов, важных для биологических процессов в почве. В то же время токсичные соединения в загрязненных почвах снижают активность биомассы живых организмов, поэтому для рекультивации нарушенных земель могут быть использованы организмы, устойчивые к специфическому загрязнителю [5]. При очистке сточных вод анилино-красочных производств в г. Перми и г. Березники длительное время использовался метод интенсивной биологической очистки, разработанный учеными политехнического института (г. Пермь), института

органических полупродуктов и красителей (НИИОПиК, г. Москва) и заводскими лабораториями. Для разработки способа очистки почвы, загрязненной анилином и нитробензолом, проведены исследования снижения концентрации веществ-загрязнителей в модельных пробах почвы при внесении активного ила из системы биологической очистки промстоков предприятия [6, 7]. Методами прикладной математики обработаны результаты экспериментальных исследований биоразложения нитробензола и анилина и получены уточненные значения оптимальной дозы реагента на основе активного ила, адаптированного к веществам-загрязнителям, с целью увеличения эффективности процесса биоразложения.

Экспериментальное исследование

Для моделирования технологических проливов на землю подготовлены модельные пробы почвы:

а) 10 до 1000 мг нитробензола на 1 кг почвы;

б) 100 до 10 000 мг анилина на 1 кг почвы.

В образцы вносились дозы активного ила и комплексное минеральное удобрение (N:P:K в соотношении 2:1:1). Исследуемые образцы почвы выдерживались от 3 до 5 дней в условиях постоянной влажности почвы, сохранения стабильной температуры +10°C, рыхления почвы. Остаточное содержание загрязняющих веществ определялось фотометрическим (на основе ПНД Ф 14.1:2.252-08) и газохроматографическим (МУК 4.1.1207-03) методами. В качестве безопасного уровня загрязнения принимались значения рекомендованного допустимого содержания для земель промышленного назначения: для нитробензола в почве – 0,26 мг/кг, анилина – 17 мг/кг [2, 9]. Результаты экспериментов представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты экспериментальных исследований снижения концентрации нитробензола в образцах почвы

Параметр	Экспозиции														
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5ф*	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5ф*	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5ф*
Доза внесенного активного ила, мг/кг сухого вещества почвы	10	100	500	2000	–	10	100	500	2000	–	10	100	500	2000	–
День эксперимента	Остаточное содержание нитробензола, мг/кг сухого вещества почвы (среднее значение)														
7	2,01	2,05	1,55	0,89	9,21	23,31	29,87	21,23	10,86	88,74	834,98	554,01	432,80	170,74	889,20
14	1,33	1,37	1,06	0,67	8,96	18,97	24,46	19,47	8,74	80,58	807,90	504,08	250,61	129,01	874,61
21	1,31	1,25	1,05	0,57	8,40	15,42	17,28	12,68	5,27	70,09	774,65	421,07	180,96	77,54	811,07
28	1,26	1,06	1,05	0,55	8,33	10,41	9,58	2,02	1,44	66,50	763,89	327,98	157,90	25,96	795,21

Таблица 2

Результаты экспериментальных исследований снижения концентрации анилина в образцах почвы

Параметр	Экспозиции												
	1.1	1.2	1.3	1.4ф	1.5ф*	2.1	2.2	2.3	3.1ф*	3.2	3.3	3.4	
Доза внесенного активного ила, мг/кг сухого вещества почвы	1000	2000	4000	–	–	–	400	400	–	1000	1000	500	
День эксперимента	Остаточное содержание анилина, мг/кг сухого вещества почвы (среднее значение)												
3–5	1,08	0,53	1,38	1,23	–	17,49	13,23	31,75	459,84	478,66	423,44	442,58	
6–10	0,39	0,50	0,85	1,06	0,22	11,69	11,82	16,05	332,23	20,41	13,34	16,18	
14–28	0,31	0,09	0,60	0,96	0,21	11,53	8,49	8,05	214,47	15,16	12,81	14,23	

Примечание. * 1.5ф – фоновая проба почвы (имеющая фоновый уровень содержания вещества-загрязнителя).

Результаты экспериментов показали, что при дозе внесения ила 2 г/м² концентрация анилина за 15 суток снижается до 90–99% масс. Большие дозы внесения ила (до 4 г/м²) оказались менее эффективны.

Методика построения математической модели

Для анализа разложения загрязняющих почву веществ (нитробензола и анилина) путем внесения активного ила целесообразно

но использовать аппарат математического анализа, позволяющий описать результаты экспериментальных измерений концентрации нитробензола и анилина в почве непрерывными функциями; с использованием полученных зависимостей можно определить условия получения максимальной скорости снижения концентрации указанных веществ в почве. Использование математического аппарата позволяет получать наиболее полные данные об исследуемых процессах; математическое моделирование экономично, значительно более информативно в сравнении с экспериментальными методами, позволяет делать превентивные оценки для ситуаций, натурное моделирование которых экономически нецелесообразно или опасно [1].

Эволюционные процессы, аналогичные рассматриваемым (радиоактивный распад, разложение вещества, снижение концен-

трации и прочие), как правило, описываются с использованием экспоненциальных зависимостей. Анализ данных натурных измерений концентрации анилина в почве (рис. 1) показывает, что рассматриваемый процесс также можно описать экспоненциальной зависимостью вида

$$A(t; I) = A_0 e^{k(I)t}, \quad (1)$$

где t – время, независимая переменная; I – доза вносимого активного ила, параметр; $k(I)$ определяет зависимость изменения концентрации вещества (нитробензола или анилина) в почве от дозы активного ила. Функцию $k(I)$ целесообразно представить разложением по степеням I дозы активного ила, то есть в виде частичной суммы ряда Тейлора:

$$k(I) = a_0 + a_1 I + a_2 I^2 + a_3 I^3 + a_4 I^4 + \dots \quad (2)$$

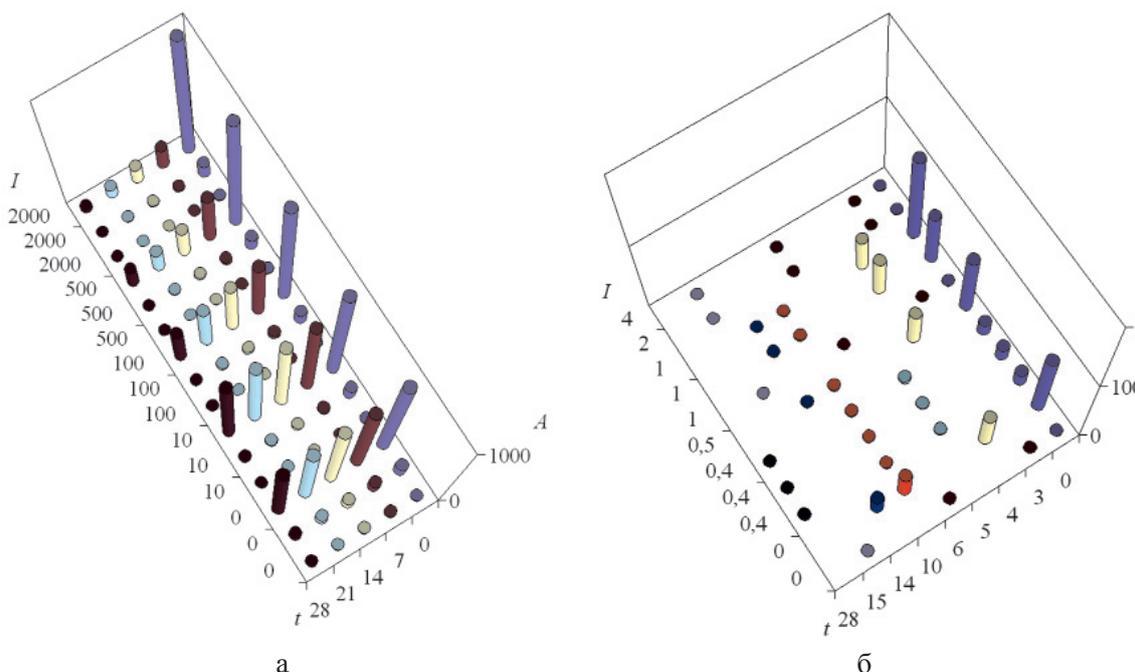


Рис. 1. Данные натурных измерений концентрации в почве нитробензола (а) и анилина (б) (A , мг/кг) в зависимости от дозы ила (I , мг/кг) и времени t (сутки)

В разложении (2) в первом приближении следует ограничиться первыми тремя слагаемыми (квадратичная аппроксимация):

$$k(I) = a_0 + a_1 I + a_2 I^2. \quad (3)$$

Таким образом, зависимость концентрации каждого из рассматриваемых веществ в почве представляется выражением

$$A(t; I) = A_0 e^{(a_0 + a_1 I + a_2 I^2)t}. \quad (4)$$

где A_0 , a_0 , a_1 , a_2 – параметры, подлежащие определению на основе экспериментальных данных, уникальные для каждого из рассматриваемых случаев. Очевидно, что при $t = 0$ из выражения (4) следует

$$A(0; I) = A_0 e^{(a_0 + a_1 I + a_2 I^2) \cdot 0} = A_0 \quad (5)$$

то есть коэффициент A_0 играет роль начальной концентрации вещества в почве. Для определения остальных параметров

a_0, a_1, a_2 используется метод наименьших квадратов [4], хорошо зарекомендовавший себя при аппроксимации данных экспериментальных исследований. Для удобства преобразований в дальнейшем используются приведенные значения,

$$a(t; I) = A(t; I)/A_0 = e^{(a_0 + a_1 I + a_2 I^2)t}. \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \delta(a_0, a_1, a_2) &= \sum_{i,j} \left[\ln A_{\text{exp}}(t_j; I_i) - \ln a(t_j; I_i) \right]^2 = \\ &= \sum_{i,j} \left[\ln A_{\text{exp}}(t_j; I_i) - (a_0 + a_1 I_i + a_2 I_i^2) t_j \right]^2, \end{aligned} \quad (8)$$

где I_i – экспериментальные значения дозы активного ила; t_j – фиксированные в эксперименте моменты времени. Согласно алгоритму метода наименьших квадратов коэффициенты a_0, a_1, a_2 определяются из условия минимума отклонения $u(t, I)$ зависимости (7) от логарифмических значений $A_{\text{exp}}(t, I)$, то есть минимума квадратичной функции $\delta(a_0, a_1, a_2)$. Согласно необходимому признаку экстремума [3] минимум функции (8) определяется из условий

Далее выражение (6) логарифмируется,
 $u(t; I) = \ln a(t; I) = (a_0 + a_1 I + a_2 I^2)t, \quad (7)$

и строится функция трех переменных, определяющая отклонение зависимости $u(t, I)$ от логарифмов экспериментальных значений $A_{\text{exp}}(t, I)$ концентрации рассматриваемого вещества в почве:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \delta(a_0, a_1, a_2)}{\partial a_0} &= 0; \quad \frac{\partial \delta(a_0, a_1, a_2)}{\partial a_1} = 0; \\ \frac{\partial \delta(a_0, a_1, a_2)}{\partial a_2} &= 0. \end{aligned} \quad (9)$$

Дифференцирование выражения (8) приводит к системе линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов a_0, a_1, a_2 :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \delta(a_0, a_1, a_2)}{\partial a_0} &= 2 \sum_{i,j} \left[u(t_j; I_i) - (a_0 + a_1 I_i + a_2 I_i^2) t_j \right] (-t_j) = 0; \\ \frac{\partial \delta(a_0, a_1, a_2)}{\partial a_1} &= 2 \sum_{i,j} \left[u(t_j; I_i) - (a_0 + a_1 I_i + a_2 I_i^2) t_j \right] (-I_i t_j) = 0; \\ \frac{\partial \delta(a_0, a_1, a_2)}{\partial a_2} &= 2 \sum_{i,j} \left[u(t_j; I_i) - (a_0 + a_1 I_i + a_2 I_i^2) t_j \right] (-I_i^2 t_j) = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

или

$$\begin{cases} a_0 \sum_{i,j} t_j^2 + a_1 \sum_{i,j} I_i t_j^2 + a_2 \sum_{i,j} I_i^2 t_j^2 = \sum_{i,j} u(t_j; I_i) t_j, \\ a_0 \sum_{i,j} I_i t_j^2 + a_1 \sum_{i,j} I_i^2 t_j^2 + a_2 \sum_{i,j} I_i^3 t_j^2 = \sum_{i,j} u(t_j; I_i) I_i t_j, \\ a_0 \sum_{i,j} I_i^2 t_j^2 + a_1 \sum_{i,j} I_i^3 t_j^2 + a_2 \sum_{i,j} I_i^4 t_j^2 = \sum_{i,j} u(t_j; I_i) I_i^2 t_j. \end{cases} \quad (11)$$

Формирование системы уравнений (11) с использованием данных натурных измерений и ее решение позволяет определить коэффициенты a_0, a_1, a_2 и, с учетом начального значения концентрации A_0 загрязнителя в почве, сформировать в явном виде зависимость (4) содержания рассматриваемого вещества в почве от времени и дозы вносимого активного ила.

Дополнительным вопросом исследования является установление оптимальной дозы активного ила, обеспечивающей наибольшую скорость снижения концентрации загрязняющих почву нитробензола и анилина. Скорость изменения концентрации загрязнителя в почве определяется производной по времени функции (4):

$$v(t; I) = \frac{d}{dt} A(t; I) = A_0 (a_0 + a_1 I + a_2 I^2) e^{(a_0 + a_1 I + a_2 I^2)t}. \quad (12)$$

Полученное выражение (12) зависит от времени t ; целесообразно определить такое значение дозы активного ила, которая гарантирует наибольшую скорость с самого начала процесса разложения, то есть начиная с $t = 0$,

$$v(t; I)|_{t=0} = A_0 (a_0 + a_1 I + a_2 I^2). \quad (13)$$

Для определения максимального значения скорости разложения загрязнителя выражение (13) дифференцируется по параметру I ,

$$\frac{d}{dI} v(t; I)|_{t=0} = A_0 (a_1 + 2a_2 I), \quad (14)$$

и полученное выражение (14), согласно необходимому признаку экстремума [3], приравнивается к нулю,

$$A_0 (a_1 + 2a_2 I) = 0, \quad (15)$$

что приводит к линейному уравнению

$$a_1 + 2a_2 I = 0. \quad (16)$$

Отсюда следует

$$I^* = -\frac{a_1}{2a_2}. \quad (17)$$

Зависимость от времени (4) концентрации загрязнителя при условии экстремальной скорости разложения принимает вид

$$A(t; I^*) = A_0 e^{(a_0 - a_1^2/4a_2)t}. \quad (18)$$

Проверка знака второй производной,

$$\frac{d^2}{dI^2} v(t; I)|_{t=0} = 2 a_2 A_0, \quad (19)$$

позволяет проверить вид экстремума скорости (максимальное или минимальное значение достигается при найденном значении I^*).

Концентрация нитробензола в почве

Для выявления основных закономерностей влияния активного ила на интенсивность разложения нитробензола в почве на основе экспериментальных данных (табл. 1, рис. 1, а) с использованием изложенной методики построена зависимость вида (4), аппроксимирующая изменение концентрации этого соединения в зависимости от времени наблюдения и доз вносимого ила (рис. 2).

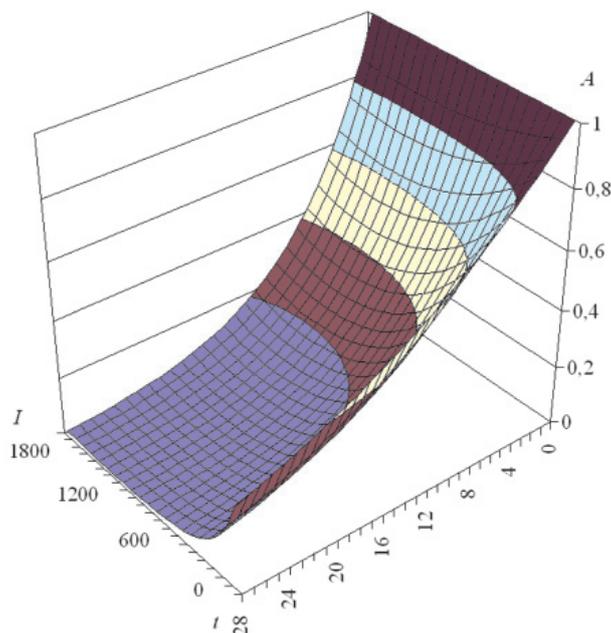


Рис. 2. Аппроксимация данных измерений концентрации нитробензола в почве (A , мк/кг) в зависимости от дозы ила (I , мк/кг) и времени (t , сут)

Решение системы уравнений (11) позволило определить значения искомых коэффициентов:

$$a_0 = -0,443316 \cdot 10^{-1}; \quad a_1 = -0,153705 \cdot 10^{-3};$$

$$a_2 = 0,526673 \cdot 10^{-7}.$$

Это означает, что зависимость (4) концентрации нитробензола в почве представляется выражением

$$A(t, I) = A_0 e^{(-0,443316 \cdot 10^{-1} - 0,153705 \cdot 10^{-3} I + 0,526673 \cdot 10^{-7} I^2)t}. \quad (20)$$

Решение уравнения (15) позволяет определить искомое значение дозы активного ила, доставляющее максимальное значение скорости снижения концентрации:

$$I^* = -\frac{-0,153705 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,526673 \cdot 10^{-7}} = 1459,21.$$

При найденном значении I^* выражение (18) принимает вид

$$A(t, I) = A_0 e^{-1,156475t}.$$

Поскольку вторая производная (19) аппроксимирующей функции

$$\left. \frac{d^2 k(I)}{dI^2} \right|_{I^*} = 2a_2 = 0,105335 \cdot 10^{-8} A_0$$

положительна, скорость изменения концентрации нитробензола в почве, определяемая выражением (13), при найденном значении I^* достигает своего минимального (в частности, отрицательного) значения. Но это как раз и означает, что скорость убывания функции (19) при I^* будет наибольшей.

По результатам натурального эксперимента для разложения всех опробованных проливов нитробензола в техногенных почвах наиболее эффективной признана доза 2000 мг/кг (2 г/кг) сухого вещества почвы, что близко к теоретически найденному значению 1459 мкг/кг. При внесении такой дозы ила достигалось разложение нитробензола с его остаточным содержанием по истечении 28 дней 1,4–5,5% масс. Расчетное количество комплексных минеральных удобрений, необходимых при использовании такой дозы ила, составило 4,8 мг/кг сухого вещества почвы.

Концентрация анилина в почве

Аналогичное исследование выполнено для аппроксимации на основе экспериментальных данных (табл. 2, рис. 1, б) зависимости концентрации анилина от дозы активного ила и времени наблюдения [7, 8]. Разработанная методика позволила построить зависимость вида (4), аппроксимирующая изменение концентрации анилина в почве (рис. 3).

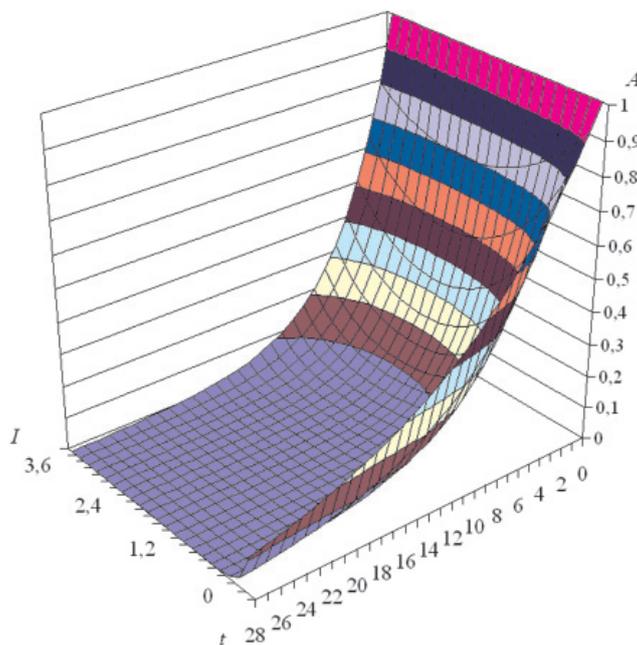


Рис. 3. Аппроксимация данных измерений концентрации анилина в почве (A , мкг/кг) в зависимости от дозы ила (I , мкг/кг) и времени (t , сут)

Решение системы уравнений (11) дает значения коэффициентов

$$a_0 = -0,076630; \quad a_1 = -0,246321;$$

$$a_2 = 0,052660,$$

то есть зависимость (4) концентрации нитробензола в почве представляется выражением

$$A(t, I) = A_0 e^{(-0,07663 - 0,24632I + 0,05266I^2)t}. \quad (21)$$

Значение дозы активного ила, доставляющее максимальное значение скорости изменения концентрации, равно

$$I^* = -\frac{-0,246321}{2 \cdot 0,05266} = 2,33878,$$

что позволило преобразовать выражение (19) к виду

$$A(t, I) = A_0 e^{-1,15648t}.$$

Поскольку вторая производная (17) аппроксимирующей функции

$$\left. \frac{d^2 k(I)}{dI^2} \right|_{I^*} = 2a_2 = 0,10532A_0$$

также положительна, скорость изменения концентрации нитробензола в почве при найденном значении I^* достигает своего минимального (отрицательного) значения, следовательно, скорость убывания функции (19) при I^* будет наибольшей.

Выводы

Методом аппроксимации зависимости концентрации загрязняющего вещества в почве от времени выдержки и дозы внесения активного ила определены условия достижения максимальной скорости убывания концентраций нитробензола и анилина. Результаты, полученные при математическом моделировании, соответствуют величинам оптимальных доз биомассы активного ила, выявленным в экспериментальных исследованиях.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-05-96025 р_урал_a.

Список литературы

1. Балабанов Д.С., Бояршинов М.Г. Рассеяние отработанных газов автотранспорта над городской территорией. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 113 с.
2. Батракова Г.М., Бояршинов М.Г., Ташкинова И.Н., Чудинова Я.Н. Исследование процесса биоразложения нитробензола в почвенных условиях // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т.17, № 23. – С. 199–202.
3. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – М.: Наука, 1973. – 720 с.
4. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978. – 512 с.
5. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии: учебное пособие для студентов. – М.: Мир, 2006. – 504 с.
6. Швецова И.Н. Обеспечение экологической безопасности при ликвидации зданий и сооружений химических

предприятий и рекультивации нарушенных территорий (на примере анилинового производства): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2013. – 18 с.

7. Швецова И.Н., Батракова Г.М., Зайцева Т.А. Обоснование использования активного ила для биологической рекультивации почв, загрязненных ароматическими аминами (анилином) // Теоретическая и прикладная экология. – 2013. – № 1. – С. 16–20.

8. Швецова И.Н., Бояршинов М.Г., Батракова Г.М. Обоснование метода биологической рекультивации территории, загрязненной аминароматическими соединениями // Экология урбанизированных территорий. – 2013. – № 1. – С. 87–92.

9. Shvetcova I., Batrakova G. Research of ecological hazard of building materials after exploitation in aggressive industrial environment // Proc. 12th Int. Multidisc. Sc. «Geoconference and Expo – Modern management of mine producing, geology and environmental protection, SGEM 2012», Bulgaria. – Sofia, 2012. – Vol. V. – P. 693–698.

References

1. Balabanov D.S., Boiarshinov M.G. *Rasseianie otrabotannykh gazov avtotransporta nad gorodskoi territoriei*. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012, 113 p.
2. Batrakova G.M., Boyarshinov M.G., Tashkinova I.N., Chudinova Ya.N. *Issledovanie protsessa biorazlozheniia nitrobenzola v pochvennykh usloviiaakh*. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2014, Vol.17, no. 23, pp. 199–202.
3. Bermant A.F., Aramanovich I.G. *Kratkii kurs matematicheskogo analiza*, Moscow: Nauka, 1973, 720 p.
4. Kalitkin N.N. *Chislennye metody*, Moscow: Nauka, 1978, 512 p.
5. Kuznetsov A.E., Gradova N.B. *Nauchnye osnovy ekobiotekhnologii/ Uchebnoe posobie dlia studentov*, Moscow, Mir, 2006, 504 p.
6. Shvetsova I.N. *Obespechenie ekologicheskoi bezopasnosti pri likvidatsii zdaniia i sooruzhenii khimicheskikh predpriiatii i rekul'tivatsii narushennykh territorii (na primere anilinovogo proizvodstva): Avtoref. diss. kand. tekhn. nauk*. Moskva, 2013, 18 p.
7. Shvetsova I.N., Batrakova G.M., Zaitseva T.A. *Obosnovanie ispol'zovaniia aktivnogo ila dlia biologicheskoi rekul'tivatsii pochv, zagriaznennykh aromaticheskimi aminami (anilinom)*. *Teoreticheskaiia i prikladnaia ekologiia*, 2013, no. 1, pp. 16–20.
8. Shvetsova I.N., Boyarshinov M.G., Batrakova G.M. *Obosnovanie metoda biologicheskoi rekul'tivatsii territorii, zagriaznennoi aminaromaticheskimi soedineniiami*. *Ekologiia urbanizirovannykh territorii*, 2013, no. 1, pp. 87–92.
9. Shvetcova I., Batrakova G. *Research of ecological hazard of building materials after exploitation in aggressive industrial environment (Proc. 12th Int. Multidisc. Sc. «Geoconference and Expo – Modern management of mine producing, geology and environmental protection, SGEM 2012», Bulgaria)*, Sofia, 2012, Vol. V, pp. 693–698.

Рецензенты:

Май И.В., д.б.н., профессор, зам. директора по научной работе, ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, г. Пермь;

Максимова С.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Архитектура и урбанистика» ПНИПУ, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 621.45.00.112.03.54-225

**АВИАЦИОННЫЕ ТРДД И ТРДДФ – ПРОГРАММА-ПРОГНОЗ
НА СРЕДНЕСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ
ИХ МОДЕРНИЗАЦИИ И ГЛУБОКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ «РАЗНОТЯГОВОСТИ» И АСИММЕТРИИ
ТЯГИ ТРДД И ТРДДФ САМОЛЁТОВ ГА И ВВС**

Бурова А.Ю.

*ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)», Москва, e-mail: frambe@mail.ru*

Рассмотрены вопросы, связанные с отечественной программой развития авиационных турбореактивных двухконтурных двигателей (ТРДД) и ТРДД с форсажной камерой сгорания (ТРДДФ) для самолётов гражданской авиации (ГА) и Военно-Воздушных Сил (ВВС) на ближайшую перспективу: 10–15 лет. Приведены алгоритмы и методика расчёта и графики дроссельных и высотно-скоростных характеристик отечественных и зарубежных ТРДД и ТРДДФ 4-го и 5-го поколений. Отмечена хорошая сходимость результатов этого расчёта с результатами расчётов, проведенных двигателестроительными фирмами Российской Федерации (РФ), США и Великобритании. Описана методика минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД и ТРДДФ при глубоком тестировании их технического состояния после испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства на заводе-изготовителе. Показана возможность повышения соответствия ТРДД и ТРДДФ нормативам Международной организации ГА ICAO для сертификации авиационной техники в свете реформирования российской системы технического регулирования.

Ключевые слова: турбореактивный двухконтурный двигатель, дроссельная характеристика, высотно-скоростная характеристика, асимметрия тяги

**AVIATION TRDD AND TRDDF – THE PROGRAMME-FORECAST
ON THE MIDDLE-URGENT PERSPECTIVE FOR THE DEVELOPMENT
OF THE METHODS TO THEIR MODERNIZATION AND DEEP TESTING
FOR THE MINIMIZATION OF THE «DIFFERENCE OF PULLING»
AND THE ASYMMETRIES OF THE TRDD'S AND TRDDF'S PULLING
FOR THE PLANES OF GA AND VVS**

Burova A.Y.

*Moscow National Research University In The Field Of Aviation,
Missile And Space Systems, Moscow, e-mail: frambe@mail.ru*

There are considered the questions, which is connected with the domestic programme for the development of the aviation turbojet double-circuit engines (TRDD) and the TRDD with the afterburner chamber of combustion (TRDDF) for the planes of the Civil Aviation (GA) and the Military Air Forces (VVS) on the nearest perspective: 10–15 years. There are brought the algorithms and the methods for the calculation and the graphs of the throttle features and the altitude-speed features for the domestic and the foreign TRDD and TRDDF of the 4-th and the 5-th generations. There is noted the good convergence for the results of this calculation and the results of the calculations, which were made by the companies of the turbojet engines industry in the Russian Federation, the USA and the the the Great Britain. There are described the methods to minimization of the «difference of pulling» and the asymmetries of the TRDD's and TRDDF's pulling under the deep testing of their technical characteristics after test on the factory hot stand in condition of the production in series on the firms-manufacturers. It is shown the possibility to raise the correspondence of the aviation TRDD and TRDDF to the standards of the International Organization of GA ICAO for the certification of the aircraft technology in light of the reforms for the russian system of the technical regulation.

Keywords: the turbojet double-circuit engine, the throttle feature, the altitude-speed feature, asymmetry of the pulling

*Посвящается светлой
памяти профессора, доктора
технических наук Вячеслава
Васильевича Дворниченко*

Основные тенденции развития методов модернизации и глубокого тестирования ТРДД и ТРДДФ для многодвигательных самолётов ГА и ВВС в настоящее время диктуются требованиями соответствия новейшим достижениям передовых западных двигателестроительных фирм

«Pratt&Whitney» и «Rolls-Royce» [8–9]. А модернизация и глубокое тестирование отечественных ТРДД и ТРДДФ, несомненно, может и поможет добиться в ближайшем будущем повышения их качества в условиях серийного производства на двигателестроительных заводах, чтобы лучшие образцы российской авиационной техники по параметрам не уступали зарубежным аналогам. Вполне очевидно, что необходимый уровень контроля качества ТРДД и ТРДДФ в свете текущего реформирова-

ния отечественной системы технического регулирования можно и должно обеспечить разработкой и применением новых методик подтверждения соответствия качества при сертификации авиационной техники [1]. В том числе разработкой и применением перспективных методик расчёта высотно-скоростных и дроссельных характеристик ТРДД и ТРДДФ для исследования их доверительных интервалов тяги («разнотяговости») перспективными методами глубокого тестирования технического состояния ТРДД и ТРДДФ с целью минимизации их «разнотяговости» и асимметрии тяги для повышения соответствия этих двигателей нормативам Международной организации ГА ICAO после испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства на заводе-изготовителе.

В предлагаемой методике построения универсальной дроссельной характеристики ТРДД и ТРДДФ при заданной программе их регулирования по высотно-скоростной характеристике используется нелинейная математическая модель ТРДД высокого уровня (детерминированная), которая на протяжении 25 лет тестировалась и совершенствовалась профессором, доктором технических наук Вячеславом Васильевичем Дворниченко [4–7]. В этой модели применяются нелинейные уравнения для представления как характеристик узлов ТРДД (со смешением или без смешения потоков двух контуров) от сечения входа в компрессор низкого давления (КНД) до сечения выхода из общего сопла авиационного двухконтурного газотурбинного двигателя (ГТД), так и характеристик собственно ГТД, заявленных в Тактико-техническом задании на ТРДД: тяга R ; часовой расход топлива G_T ; удельный расход топлива C_R ;

температура газа за турбиной низкого давления (ТНД) t_T^* ; температура газа перед турбиной T_T^* на «взлётном» режиме при частоте вращения ротора компрессора высокого давления (КВД) $n_2 = 94,1\%$ (режим работы ТРДД, например, ПС-90А) и условия Международной стандартной атмосферы (МСА). А также нелинейные уравнения для представления аналогичных характеристик ТРДД, например того же ТРДД ПС-90А, в условиях крейсерского полёта при режиме работы «максимальный крейсерский»: частота вращения ротора КВД $n_2 = 89,0\%$; высота полёта $H_n = 11000$ м; число Маха $M_n = 0,8$; условия МСА.

Эта методика позволяет рассчитать дроссельную характеристику для любой скорости полёта $V_n = var$ [м/с] и высоты полёта $H_n = 0-20000$ м, в том числе для условий «земли» (высота полёта $H_n = 0$ м; число Маха $M_n = 0$; условия МСА) и крейсерского полёта (высота полёта $H_n = 11000$ м; число Маха $M_n = 0,8$; условия МСА).

Расчёт ТРДД и ТРДДФ по схеме со смешением потоков обоих контуров

Как известно, в общем случае удельные массовые теплоёмкости воздуха $C_{рв}$, газа $C_{рг}$ и смеси газов $C_{рсм}$ являются функциями температуры воздуха и газов соответственно. Поэтому значение заторможенной температуры смеси газов на выходе из камеры смешения $T_{см}^*$ необходимо определять в зависимости от значений удельных массовых теплоёмкостей $C_{рв}$ и $C_{рг}$, массовой доли топлива в камере сгорания относительно расхода воздуха, прошедшего через камеру сгорания в секунду, $g_{Т1}$ и доли отбора воздуха на охлаждение $g_{отб}$:

$$T_{см}^* = \frac{m \cdot T_{кнд}^* + (1 - g_{отб}) \cdot (1 + g_{Т1}) \cdot t_T^* \cdot \frac{C_{рг}}{C_{рв}}}{m + (1 - g_{отб}) \cdot (1 + g_{Т1}) \cdot \frac{C_{рг}}{C_{рв}}}. \quad (1)$$

Пренебрегая значением коэффициента $(1 - g_{отб}) \cdot (1 + g_{Т1})$ по сравнению с единицей, заторможенную температуру на выходе из камеры смешения $T_{см}^*$ можно определить по формуле

$$T_{см}^* = \frac{m \cdot T_{кнд}^* + t_T^* \cdot \frac{C_{рг}}{C_{рв}}}{m + \frac{C_{рг}}{C_{рв}}}. \quad (2)$$

Также, в зависимости от значения удельной массовой теплоёмкости воздуха $C_{рв}$, можно определить и величину отношения теплоёмкости при постоянном давлении к теплоёмкости при постоянном объёме (так называемый «фактор изоэнтропийного расширения» или «показатель адиабаты»), вычислив значение показателя адиабаты для воздуха k_B при значении газовой постоянной воздуха $R_B = 287,1383$ Дж/(кг·°К):

$$k_B = C_{рв} / (C_{рв} - R_B). \quad (3)$$

А показатель адиабаты для газа k_r можно выразить через удельную массовую теплоёмкость газа C_{pr} и газовую постоянную для газа R_r [Дж/(кг·°К)]:

$$k_r = C_{pr} / (C_{pr} - R_r). \quad (4)$$

Причём газовая постоянная для газа R_r может быть представлена через газовую постоянную воздуха R_v и массовую долю топлива в камере сгорания g_{T1} :

$$R_r = R_v \cdot \frac{1 + 1,0775667 \cdot g_{T1}}{1 + g_{T1}}. \quad (5)$$

Но она меняется по режиму очень слабо и вполне можно считать, что $R_r = \text{const} \approx 287,5$ Дж/(кг·°К) на дроссельной характеристике ТРДД, как для земных, так и для полётных условий, поскольку можно пренебречь отклонением $\pm 0,056\%$ от этой константы значений газовой постоянной для газа $R_r = 287,5658$ Дж/(кг·°К) для «взлётного» земного режима ТРДД Д-30КУ-1 при массовой доле топлива в камере сгорания $g_{T1} = 0,019257$ и температуре газа перед турбиной $T_r^* = 375^\circ\text{К}$, а также $R_r = 287,4037$ [Дж/(кг·°К)] для дроссельного режима $0,7N$ при температуре газа перед турбиной $T_r^* = 945^\circ\text{К}$ и массовой доле топлива в камере сгорания $g_{T1} = 0,012059$ того же ТРДД Д-30КУ-1 в условиях полёта: высота полёта $H_n = 11000$ м; число Маха $M_n = 0,8$; условия МСА.

При температуре газа перед турбиной $T_r^* > 1600^\circ\text{К}$ и степени повышения давления в компрессоре $\pi_{k\Sigma}^* > 30$ необходимо удельные массовые теплоёмкости C_{pv} и C_{pr}

для высокотемпературных ТРДД рассматривать в функциональной зависимости от температуры за кВД T_k^* или температуры газа перед турбиной T_r^* , а удельные массовые теплоёмкости C_{pv} и C_{pr} для ТРДДФ рассматривать в зависимости от температуры газа на выходе из форсажной камеры T_ϕ^* , ибо ТРДДФ сочетает в себе скоростные возможности турбореактивных двигателей с форсажной камерой сгорания и экономичность ТРДД, но имеет более низкую степень двухконтурности m , чем ТРДД для ГА (максимальную степень $m = 8$ имеют ТРДД для дозвуковых транспортных самолётов), т.е. меньшее отношение расхода воздуха во внешнем контуре к расходу воздуха во внутреннем контуре, определяющее удельный расход топлива в ТРДД, а повышение степени двухконтурности m приводит к снижению удельного расхода топлива и связано с необходимостью повышения температуры газа перед турбиной T_r^* (у ТРДД сверхзвуковых самолётов $m \leq 2$). Однако в перспективных ТРДД возможны сверхвысокие значения степени двухконтурности (до $m = 15$).

Определение давления в конце камеры смешения $P_{см}^*$ для ТРДД

Вначале задаётся значение λ_1 приведенной скорости газа на входе в камеру смешения в потоке, выходящем из внутреннего контура (на выходе из ТНД) в диапазоне значений λ_1 ($0,45 \leq \lambda_1 \leq 0,5$) и для него вычисляются значения степени повышения давления газа во внутреннем контуре $\pi(\lambda_1)$ и относительной плотности тока (потока массы газа) $q(\lambda_1)$ при значении показателя адиабаты для газа $k_r = 1,33$:

$$\pi(\lambda_1) = \left(1 - \lambda_1^2 \cdot \frac{k_r - 1}{k_r + 1} \right)^{\frac{k_r}{k_r - 1}}; \quad (6)$$

$$q(\lambda_1) = \left(\frac{k_r + 1}{2} \right)^{\frac{1}{k_r - 1}} \cdot \lambda_1 \cdot \left(1 - \lambda_1^2 \cdot \frac{k_r - 1}{k_r + 1} \right)^{\frac{1}{k_r - 1}}. \quad (7)$$

Определяется статическое давление за ТНД P_T во внутреннем контуре:

$$P_T = P_T^* \cdot \pi(\lambda_1). \quad (8)$$

Значение P_{II} полного (статического) давления воздуха на входе в камеру смешения во внешнем контуре приравнивается значению P_T статического давления за ТНД:

$$P_{II} = P_T \quad (9)$$

Степень повышения давления воздуха во внешнем контуре $\pi(\lambda_{II})$ определяется по значению p_{II} полного (статического) давле-

ния воздуха на входе в камеру смешения во внешнем контуре и значению $P_{кнд}^*$ давления воздуха за КНД в зависимости от значения коэффициента восстановления (сохранения) полного давления во внешнем контуре σ_{II}^* ($0,98 \leq \sigma_{II}^* \leq 0,99$):

$$\pi(\lambda_{II}) = \frac{P_{II}}{P_{кнд}^* \cdot \sigma_{II}^*}. \quad (10)$$

Значение λ_{II} приведенной скорости воздуха во внешнем контуре на входе в каме-

ру смешения определяется при показателе адиабаты для воздуха $k_b = 1,4$:

$$\lambda_{II} = \sqrt{\frac{k_b + 1}{k_b - 1} \cdot \left(1 - \pi(\lambda_{II})^{\frac{k_b - 1}{k_b}}\right)}. \quad (11)$$

$$q(\lambda_{II}) = \left(\frac{k_b + 1}{2}\right)^{\frac{1}{k_b - 1}} \cdot \lambda_{II} \cdot \left(1 - \frac{k_b - 1}{k_b + 1} \cdot \lambda_{II}^2\right)^{\frac{1}{k_b - 1}}. \quad (12)$$

Отношение α площадей входа в камеру смешения по внутреннему и внешнему контурам определяется с учётом степени двухконтурности ТРДД m при значениях констант $m_b = 0,0404$ и $m_r = 0,0396$ в системе СИ:

$$\alpha = \frac{m_b \bar{q}(\lambda_{II}) P_{II}^* \sqrt{t_T^*}}{m_r \bar{q}(\lambda_I) P_T m \sqrt{T_{II}^*}}. \quad (13)$$

Значение $P_{см}^*$ давления рабочего тела на выходе из камеры смешения ТРДД со смешением потоков (ТРДД_{см}) вычисляется при значении коэффициента восстановления (сохранения) полного давления при смешении потоков $\sigma_{см}^*$ ($0,975 \leq \sigma_{см}^* \leq 0,985$):

$$P_{см}^* = \left(\frac{\alpha \cdot P_T^* + P_{II}^*}{1 + \alpha}\right) \cdot \sigma_{см}^*. \quad (14)$$

Определяется отношение π_c полного давления $P_{см}^*$ рабочего тела на выходе из камеры смешения ТРДД_{см} к атмосферному давлению P_H (давлению окружающей среды, куда истекает газ):

$$\pi_c = \frac{P_{см}^*}{P_H}. \quad (15)$$

Производится сравнение значения π_c этого отношения со значением критического отношения для газа.

Если значение этого отношения $\pi_c > 1,85048$, то скорость истечения считается по формуле (сопло сужающееся):

$$C_c = \varphi_c \cdot \sqrt{\frac{2k_r}{k_r + 1} \cdot R_T T_{см}^*}. \quad (16)$$

$$R_{уд} = \sqrt{T_{см}^*} \cdot \left[0,985 \cdot \sqrt{\frac{2k_r}{k_r + 1} \cdot R_T} \cdot \left(1 + \frac{g_{T1}}{1 + m}\right) + \frac{0,5404 - \frac{1}{\pi_c}}{0,0396} - M_{II} \cdot \sqrt{\frac{kRT_H}{T_{см}^*}} \right]. \quad (19)$$

Удельный расход топлива $C_{уд}$ для ТРДД_{см} вычисляется в зависимости от степени двухконтурности ТРДД m :

Значение относительной плотности тока (потока массы воздуха) $q(\lambda_{II})$ на входе в камеру смешения для внешнего контура вычисляется по значению приведенной скорости λ_{II} :

Если же значение этого отношения $\pi_c < 1,85048$, то скорость истечения C_c вычисляется по обычной формуле при условии, что расширение в сопле полное до статического давления $P_c = P_H$:

$$C_c = \varphi_c \cdot \sqrt{\frac{2k_r}{k_r - 1} \cdot RT_{см}^* \cdot \left(1 - \frac{1}{\pi_c^{\frac{k_r - 1}{k_r}}}\right)}. \quad (17)$$

Определяется удельная тяга $R_{уд}$ ТРДД_{см} при значениях коэффициента скорости истечения $\varphi_c = 0,985$ и отношения $\pi_c < 1,85048$:

$$R_{уд} = \left(1 + \frac{g_{T1}}{1 + m}\right) \cdot C_c - M_{II} \cdot \sqrt{k_b RT_H}. \quad (18)$$

Если значение этого отношения $\pi_c > 1,85048$ и значение отношения статического давления на срезе сопла P_c к полному давлению на выходе из камеры смешения $P_{см}^*$ при критическом перепаде давления на сопле $\frac{P_c}{P_{см}^*} = 0,5404$, то составляющая

удельной тяги $R_{уд}$ ТРДД_{см}, получаемая за счёт разности $(P_c - P_H)$ значений статического давления на срезе сопла P_c и атмосферного давления P_H в сечении выхода из сопла,

равна $\sqrt{T_{см}^*} \cdot \frac{0,5404 - \frac{1}{\pi_c}}{0,0396}$ и удельная тяга $R_{уд}$

ТРДД_{см} определяется с учётом коэффициента скорости истечения $\varphi_c = 0,985$ и константы $m_r = 0,0396$ для продуктов сгорания при показателе адиабаты для газа $k_r = 1,33$:

$$C_{уд} = \frac{3600 \cdot g_{T1}}{R_{уд} \cdot (1 + m)}. \quad (20)$$

Суммарный секундный массовый расход воздуха через ТРДД_{см} $G_{в\Sigma}$ [кг/с] определяется через массовый расход воздуха в секунду через внутренний контур ТРДД $G_{вI}$ [кг/с] и степень двухконтурности ТРДД m :

$$G_{в\Sigma} = (1 + m) \cdot G_{вI}. \quad (21)$$

Тяга ТРДД R_{Σ} [Н] рассчитывается по высотной-скоростной и дроссельной характеристикам:

$$R_{\Sigma} = G_{в\Sigma} \cdot R_{уд\Sigma}. \quad (22)$$

Таким образом, могут быть рассчитаны тяга R , удельная тяга $R_{уд}$, удельный расход топлива C_R ТРДД_{см} при программе регулирования: температура газа перед турбиной $T_r^* = \text{const}$ ($n_2 = \text{const}$), а также при программе регулирования: площадь поперечного сечения проточной части турбины на выходе из соплового аппарата (площадь выходного сечения реактивного сопла) $F_c = \text{const}$ ($n_2 = \text{const}$).

Расчёт тяги ТРДД с учетом «форсажа»

После смешения двух потоков в некоторых случаях необходимо оценить тягу ТРДД с учетом «форсажа» $R_{ф}$. Если полагать, что при «форсаже» работает регулируемое сопло типа сопла Лавала со сверхзвуковой частью и обеспечивается равенство $P_c = P_n$ статического давления на срезе сопла P_c и атмосферного давления P_n , т.е. сопло обеспечивает расширение струи газов до уравновешивания её давления с давлением окружающей среды, то критическое сечение сопла должно быть регулируемым, чтобы обеспечить расход воздуха через ТРДД при включении «форсажа».

При возрастании скорости полёта $V_n = \text{var}$ на высоте полёта $H_n = \text{const}$, когда температура газа перед турбиной $T_r^* = \text{const}$, а частота вращения ротора КВД $n_2 \approx \text{const}$ и температура газа на выходе из форсажной камеры $T_{ф}^* = \text{const}$, критическое сечение сопла раскрывается при включении «фор-

сажа» пропорционально отношению $\sqrt{\frac{T_{ф}^*}{T_{см}^*}}$ температуры газа на выходе из форсажной камеры $T_{ф}^*$ к заторможенной температуре на выходе из камеры смешения $T_{см}^*$ при разгоне самолёта и изменении числа Маха M_n от 0 до 0,8.

Неизменность температуры газа на выходе из форсажной камеры $T_{ф}^* = \text{const}$ обеспечивается в ТРДФ нарастанием расхода

топлива (величины отношения расходов топлива и газа в форсажной камере) $G_{тф}$ по высотной-скоростной характеристике пропорционально суммарному расходу воздуха через двигатель $G_{в\Sigma}$, чтобы сохранить постоянным расход топлива (величину отношения расходов топлива и газа в форсажной камере) $g_{тф} = \text{const}$ ($\alpha_{ф} = \text{const}$) при высоте полёта $H_n = \text{const}$ [м] и условиях МСА, если число Маха M_n увеличивается, например, от 0 до 2,3.

Степень расширения газа на форсажном режиме в сопле Лавала $\pi_{сф}$ определяется как отношение полного давления $P_{см}^*$ рабочего тела на выходе из камеры смешения ТРДД_{см} к атмосферному давлению P_n в зависимости от значения коэффициента восстановления (сохранения) полного давления в реактивном сопле $\sigma_{тепл}$ ($0,975 \leq \sigma_{тепл} \leq 0,985$)

$$\pi_{сф} = \frac{P_{см}^* \cdot \sigma_{тепл}}{P_n}. \quad (23)$$

Массовая доля топлива в форсажной камере ТРДФ относительно суммарного расхода воздуха $g_{т\Sigma}$ в зависимости от значений температуры заторможенного потока наружного воздуха T_n^* , температуры заторможенного потока газа на выходе из форсажной камеры $T_{ф}^*$, средней условной теплоёмкости процесса подвода тепла в форсажной камере C_p , рабочей теплотворной способности авиационного топлива H_u (для авиационных керосинов можно принять $H_u = 43000$ кДж/кг) и коэффициента полноты сгорания (выделения тепла) ξ ($0,98 \leq \xi \leq 0,995$), так называемого «КПД камеры сгорания», определяется по формуле

$$g_{т\Sigma} = \frac{C_p \cdot (T_{ф}^* - T_n^*)}{\xi \cdot H_u}. \quad (24)$$

Скорость истечения из сопла на режиме «форсажа» $C_{сф}$ определяется по формуле:

$$C_{сф} = \varphi_c \cdot \sqrt{\frac{2k_r}{k_r - 1} \cdot R_r T_{ф}^* \cdot \left(1 - \frac{1}{\pi_c \frac{k_r - 1}{k_r}}\right)}. \quad (25)$$

Удельная тяга ТРДД (отношение тяги к секунднему расходу воздуха) при наличии «форсажа» $R_{удф}$ [Н·с/кг] рассчитывается по формуле

$$R_{удф} = (1 + g_{т\Sigma}) \cdot C_{сф} - V_n. \quad (26)$$

Тяга ТРДД с учётом «форсажа» R_ϕ рассчитывается по формуле

$$R_\phi = [(1 + g_{T\Sigma}) \cdot C_{c\phi} - V_n] \cdot G_{в\Sigma}. \quad (27)$$

Удельный расход топлива ТРДД при наличии «форсажа» $C_{удф}$ рассчитывается по формуле

$$C_{удф} = 3600 \cdot g_{T\Sigma} / R_{удф}. \quad (28)$$

Форсажная тяга R_ϕ определяется через степень двухконтурности ТРДД m и массовый расход воздуха в секунду через внутренний контур ТРДД $G_{в1}$ [кг/с] по формуле

$$R_\phi = R_{удф} G_{в\Sigma} = (1 + m) \cdot R_{удф} G_{в1}. \quad (29)$$

А более детально форсажная тяга R_ϕ определяется по формуле

$$R_\phi = [(1 + g_{T\Sigma}) \cdot C_{c\phi} - V_n] \cdot (1 + m) \cdot G_{в1}. \quad (30)$$

Результаты расчёта характеристик ТРДД и ТРДДФ

При разработке данной Программы прогноза развития методов модернизации и глубокого тестирования ТРДД и ТРДДФ была проведена серия расчётов характеристик разных типов ТРДД: российских ТРДД Д-30КУ и ПС-90А для самолётов ГА, а также американского ТРДД *PW-2037* и американского ТРДДФ *F-100PW-119* для новейшего манёвренного истребителя США *F-22 «Raptor»* на режиме «полный форсаж». Некоторые результаты расчётов характеристик этих ТРДД и ТРДДФ графически представлены на четырех рисунках в виде дроссельной характеристики ТРДД Д-30КУ (рис. 1) для условий крейсерского полёта (высота полёта $H_n = 11000$ м; число Маха $M_n = 0,8$; условия МСА), высотно-скоростной характеристики ТРДД ПС-90А (рис. 2) для условий крейсерского полёта (частота вращения ротора КВД $n_2 = 89,5\%$; высота полёта $H_n = 11000$ м; число Маха $M_n \approx 0,8$; условия МСА), высотно-скоростной характеристики ТРДДФ *F-100PW-119* на крейсерской высоте полёта (рис. 3) для условий режима работы «полный форсаж» (высота полёта $H_n = 11000$ м; температура газа перед турбиной $T_r^* = 1777^\circ\text{K}$; температура газа на выходе из форсажной камеры $T_\phi^* = 2000^\circ\text{K}$; число Маха $M_n \approx 0,8$; условия МСА), высотно-скоростных характеристик 2-х ТРДД на крейсерской высоте полёта (рис. 4) для отечественного ТРДД ПС-90А (режим работы: высота полёта $H_n = 11000$ м; частота вращения ротора КВД

$n_2 = 89,5\%$; температура газа перед турбиной $T_r^* = 1389^\circ\text{K} = \text{const}$; условия МСА) и американского ТРДД *PW-2037* (режим работы: высота полёта $H_n = 11000$ м; частота вращения ротора КВД $n_2 = 90\%$; температура газа перед турбиной $T_r^* = 1371^\circ\text{K} = \text{const}$; условия МСА; и режим работы: высота полёта $H_n = 11000$ м; частота вращения ротора КВД $n_2 = 91,5\%$; температура газа перед турбиной $T_r^* \approx 1429^\circ\text{K} = \text{const}$; условия МСА).

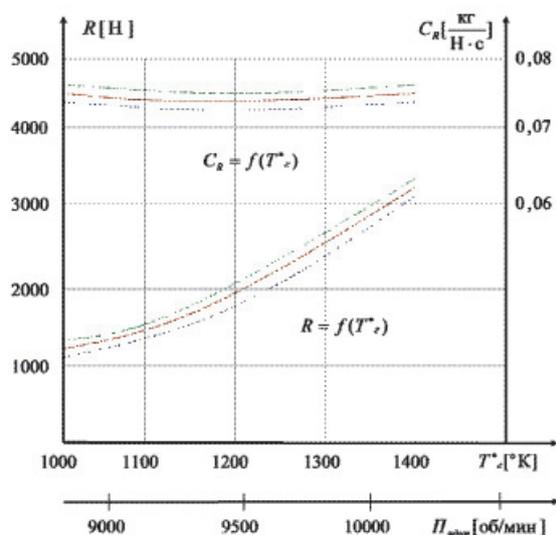


Рис. 1. Характеристики ТРДД Д-30КУ

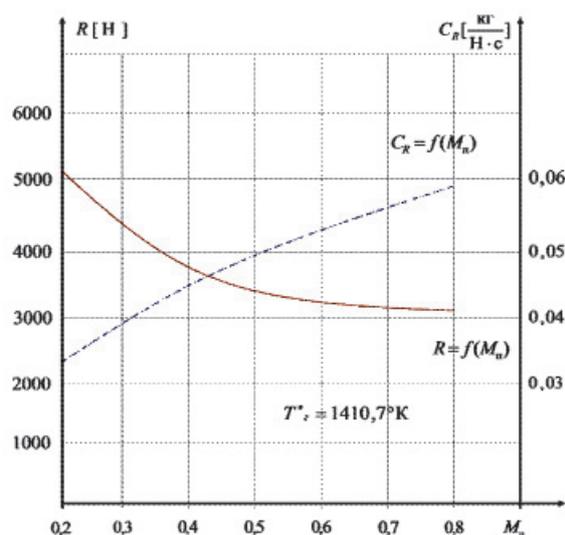


Рис. 2. Характеристики ТРДД ПС-90А

Для крейсерского полёта рассматривались «номинальные» режимы работы ТРДД и ТРДДФ, так как именно эти режимы в дальнейшем используются для диагностики технического состояния ТРДД. Такая проверка работы алгоритмов и методики расчёта

характеристик ТРДД и ТРДДФ, представленного в данной статье, осуществлялась с целью подтверждения работоспособности используемой в нём математической модели ТРДД применительно к наиболее распространённым, а также перспективным ТРДД и ТРДДФ для отечественных и американских самолётов ГА и ВВС. Эти алгоритмы и методика расчёта проверялись на отечественных ТРДД Д-30КУ-154 2-й серии, Д-30КУ 1-й серии, НК-86А, отечественных ТРДДФ АЛ-31Ф, английских ТРДД *TRENT* 1000, американских ТРДД *PW-4060* и *PW-2037*. Достоверность полученных результатов при моделировании лётных испытаний подтвердилась при сопоставлении с информационными данными от российских производителей и непосред-

ственных изготовителей двигателей – ОАО «Авиадвигатель» и «Пермские Моторы», Самарское НПО «Труд», «Рыбинские Моторы», ММЗ «Сатурн», а также зарубежных фирм – производителей и непосредственных изготовителей ТРДД и ТРДДФ: американской фирмы «Pratt&Whitney» и британской фирмы «Rolls-Royce». Результаты расчётов по американскому ТРДДФ *F-100PW-119* фирмы «Pratt&Whitney», выполненных в соответствии с этими алгоритмами и методикой расчёта, показали их хорошую сходимость с данными фирмы-изготовителя «Pratt&Whitney» [3–5], а также с компьютерными расчётами ведущего американского специалиста (*Jack D. Mattingly*) в области теории и конструкции ГТД США [3, 5, 10].

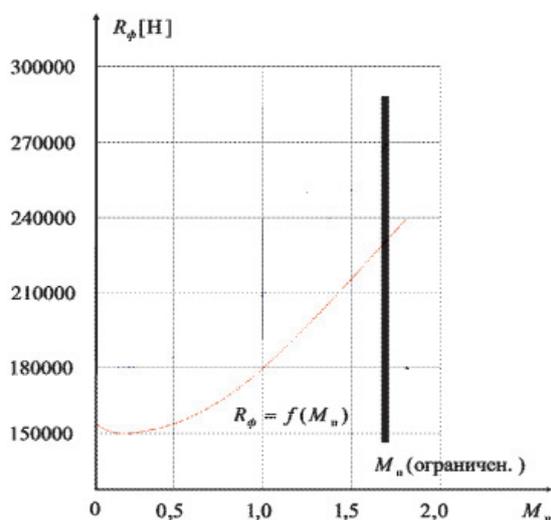


Рис. 3. Характеристика ТРДДФ *F-100PW-119*

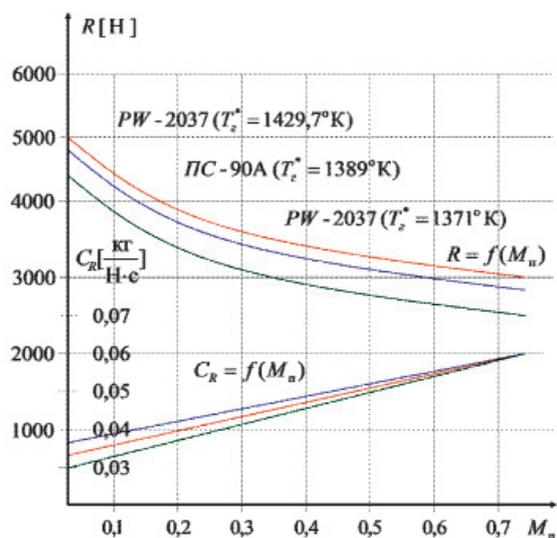


Рис. 4. Характеристики 2-х ТРДД

Минимизация «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД и ТРДДФ

Нелинейную модель ТРДД, протестированную и усовершенствованную профессором, доктором технических наук Вячеславом Васильевичем Дворниченко [4–7], можно применять при проведении исследования доверительных интервалов тяги («разнотяговости») ТРДД и ТРДДФ в режимах взлёта и крейсерского полёта по дроссельной характеристике для отечественных и зарубежных многодвигательных самолётов ГА и ВВС как эффективное средство борьбы с проявляющейся в полёте «разнотяговостью» таких ТРДД и ТРДДФ или появляющейся вследствие этого асимметрии их тяги в плоскости *X-O-Z* на новейших российских многодвигательных самолётах ГА ИЛ-96-300, ИЛ-96-400, ТУ-204, ТУ-214 и американских самолё-

тах *Boeing-757-200* с двигателями двух западных фирм: «Pratt&Whitney» (*PW-2037*) и «Rolls-Royce» (*RB-211-535E4*), а также при построении линейной модели ТРДД, применяемой для исследования асимметрии тяги ТРДД, например ТРДД Д-30КУ 1-й серии на многодвигательном самолёте ГА ИЛ-62М, или регрессионной и статистической моделей ТРДД, используемых для диагностики технического состояния ТРДД на многодвигательных самолётах ГА ИЛ-62М и ИЛ-96-300 по полётной информации, например, ТРДД Д-30КУ 1-й серии (ИЛ-62М) и ТРДД ПС-90А (ИЛ-96-300).

Метод минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД после их испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства на заводе-изготовителе позволяет повысить качество ТРДД, предназначенных, например, для

многодвигательных самолётов ГА ИЛ-96-300, ИЛ-114 и ТУ-204-300, путём введения через системы автоматического управления (САУ) этими ТРДД статистических поправок управляющего фактора – малого отклонения контролируемого параметра САУ ТРДД – частоты вращения ротора низкого давления (РНД) δn_1 , или управляющего фактора – малого отклонения контролируемого параметра САУ ТРДД – частоты вращения ротора КВД δn_2 , или управляющего фактора – малого отклонения контролируемого параметра САУ ТРДД – перепада полных давлений заторможенных потоков воздуха и газа на ТРДД $\delta \pi_{\text{дв}}$ [2, 6–7].

Обычно в авиационной практике анализируются представительные статистические выборки стандартно измеряемых рабочих газодинамических параметров ТРДД для двумерной постановки задачи: $(P_r - n_2)$, где n_2 – частота вращения ротора КВД, а $P_r = f(n_2)$ – полигон распределения вероятности как функции частоты вращения ротора КВД n_2 в декартовых координатах $(P_r - n_2)$ и вероятность проявления различных диапазонов статистической выборки n_2 этого параметра – управляющего фактора в САУ ТРДД – в долях от 1 (или процентах $P_r < 1$, или $P_r < 100\%$). При этом реализуется нормальный закон распределения (Гаусса – Лапласа) параметра – управляющего фактора: то ли частота вращения ротора КВД n_2 [об/мин], то ли частота вращения РНД n_1 [об/мин], то ли выходная мощность ТРДД (степень повышения давления) EPR (*Engine Pressure Ratio*) [безразмерный]. На пассажирских самолётах фирмы «Boeing», например, реализуются, как правило, три программы управления ТРДД или ТРДДФ, но работают они выборочно. Это позволяет экипажу экономить до 35% топлива или получать выигрыш в максимальной дальности полёта самолётов этой фирмы (например, *Boeing-777-200ER*, *Boeing-777-400ER*, *Boeing-767-300ER*) при полётах на максимальную дальность.

Для минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД и ТРДДФ самолётов ГА и ВВС можно и должно представить представительные статистические выборки выходных рабочих газодинамических параметров ТРДД, например американских ТРДД *J-75P-17* или *J57-P-29* производства фирмы «Pratt&Whitney», рассматривать в трёхмерной постановке задачи: трёхмерная система декартовых координат $(P_r - n_2 - EPR)$. Такая постановка задачи даёт возможность оценить качество ГТД по двум или даже трём выходным рабочим параметрам, которые могут быть задействованы в системе САУ ТРДД и в системе САУ многодвигательного самолёта в качестве основного или резервного управляющего фактора: температуре газа за ТНД t_T [°K], частоте вращения РНД n_1 [об/мин], часовому расходу топлива через основную камеру сгорания $G_{\text{ТЧ}}$ [кг/ч], выходной мощности ТРДД (степень повышения давления) EPR [безразмерный]. Представительные статистические выборки этих рабочих параметров ТРДД анализировались ранее только в двумерной постановке задачи, а размеры статистических выборок параметров ТРДД устанавливались западными исследователями (например, из фирмы «Pratt&Whitney») в пределах годовой программы выпуска заявленных модификаций ТРДД, то есть $n = 800\text{--}1000$ образцов каждого определенного ТРДД.

Рассматриваемые ТРДД *J-75P-17* и его модификации, производимые в США фирмой «Pratt&Whitney», устанавливались на самолётах-разведчиках стратегической авиации ВВС США *U2* и самолётах-истребителях палубной авиации авианосцев США *F-106A*. А уменьшенные по тяге модели этих ТРДД *J57-29W* (тяга при условиях МСА: $R = 12100/5481,3$ фунт·с/кг·с) устанавливались на самолётах-бомбардировщиках стратегической авиации ВВС США *B52-B* «Stratofortress».

Метод минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД многодвигательных самолётов ГА и ВВС основан на статистическом анализе представительной выборки параметров ТРДД, например американского ТРДД *J-75P-17* или американского ТРДД *J57-P-29*, изготовляемого на заводах фирмы «Pratt&Whitney» в США (всего имеется 25 двигателестроительных заводов на всей территории США), в трёхмерной постановке задачи и представлении сертифицируемых рабочих параметров в трёхмерной декартовой системе координат в виде представительных статистических выборок на всех шести земных режимах вплоть до «взлётного» режима по дроссельной характеристике при условиях МСА, а именно на представлении этих статистических выборок сертифицируемых рабочих параметров в главных координатных плоскостях – в вертикальных плоскостях $Y-O-X$ и $Y-O-Z$.

Уменьшение разброса только одного управляющего фактора, например выходной мощности ТРДД (степень повышения давления) EPR , не решает проблему отбора наиболее качественных двигателей. То есть доверительная вероятность оказывается очень незначительной величиной $\sim 0,00636616 \ll 1$, и в таком случае из статистической выборки в 1000 ТРДД можно отобрать всего лишь 6 ТРДД с минималь-

ным разбросом рабочих сертифицированных параметров (например, американских ТРДД *Pratt&Whitney-4060* для аэробусов *Boeing-747-300ER*, используемых Президентом США для дипломатических перелётов, или российских ТРДД ПС-90А1 для аэробусов ИЛ-96-300, используемых Президентом РФ для дипломатических перелётов). ТРДД и ТРДДФ для авиалайнеров Первых лиц США и РФ должны выдавать в процессе их функционирования сертифицированные параметры, лежащие в очень узкой окрестности точки математического ожидания по двум параметрам – управляющим факторам: $\pm 3\sigma_{n,EPR}/\sqrt{n}$ и $\pm 3\sigma_{n,G_{т.ч}}/\sqrt{n}$ на координатных осях $O-X$ и $O-Y$. Следовательно, необходимо ужесточать допуски по всем агрегатам и деталям ТРДД и ТРДДФ раза в два как минимум, чтобы улучшать качество этих двигателей, несмотря на то, что их стоимость при этом может резко возрасти. Такое ужесточение допусков важно и для САУ ТРДД, например САУ с электронным блоком управления ГТД *FADEC/EEC*, которая призвана минимизировать асимметрию осевой тяги ТРДД «на крыле», сохраняя значение управляющего фактора $EPR_i \approx (\pi_{дв}^*)$ и его место относительно математического ожидания $(\pi_{дв}^*) = \overline{EPR}_i = o$ (начало координат) неизменным (координата откладывается по горизонтальной оси $O-X$). Однако чтобы действовать в эксплуатации абсолютно все ТРДД и ТРДДФ, выпущенные заводом-изготовителем, надо применить индивидуальные поправки $\delta\pi_i^* \approx (\delta EPR_i)$ управляющего фактора – выходной мощности этих двигателей (степень повышения давления) EPR , что позволяет сохранять все двигатели по своим рабочим параметрам на своих прежних местах на кривых нормального распределения Гаусса – Лапласа.

При условиях приёмки ТРДД и ТРДДФ по сертифицируемым параметрам в 2 раза более жёстких, чем условия на их изготовление в условиях завода, только 75,06% всех американских ТРДД *J-75P-17* фирмы «*Pratt&Whitney*» по двум сертифицируемым параметрам $G_{т.ч}$ и $\pi_{дв}^*$ будут лежать в доверительном узком интервале на дроссельной характеристике $G_{т.ч} = f(\pi_{дв}^*)$, который задаётся при допусках для «доверительных интервалов» по осям координат $O-Y$ и по $O-X$: $\pm 1,5\sigma_x$ и $\pm 1,5\sigma_y$. А чтобы все двигатели

из статистической выборки прошли тестирование (выходной контроль при техническом обслуживании и ремонте) на тяжёлых формах, статистические характеристики – выборки по σ_x (среднеквадратичная погрешность переменной x) и σ_y (среднеквадратичная погрешность переменной y) должны составлять малые доли математического ожидания, то есть качество изготовления и сборки новых ТРДД и ТРДДФ изначально должно быть более высоким, например для всей выборки по всем сертифицируемым параметрам необходимо выполнение условия: $6\sigma_x = 6\sigma_{n,\pi_{дв}} = 0,05$ вместо выполнения условия: $6\sigma_x = 6\sigma_{n,\pi_{дв}} = 0,1$.

Таким образом, допуски на сертифицируемые выходные рабочие параметры ТРДД и ТРДДФ при тестировании их технического состояния на заводе-изготовителе перед отправкой в эксплуатацию следует ужесточить в 2 раза при уже ужесточённых в условиях производства допусках на изготовление деталей, узлов и выходных сертифицируемых параметрах этих двигателей. Если невозможно ужесточить допуски на все изготавливаемые узлы и детали ТРДД и ТРДДФ на заводе-изготовителе, то необходимо выбирать только те двигатели, которые на распределении Гаусса – Лапласа находятся в доверительном интервале каждого из математических ожиданий обеих выборок $\overline{EPR} = \pi_{дв}^*$ или $\overline{G_{т.ч}}$.

В трёхмерной постановке задачи требуется корреляционную связь выходной мощности ТРДД или ТРДДФ (степень повышения давления) $EPR \sim$ (параметр X) и частоты вращения РНД n , или температуры газа за

ТНД t_T^* , или часового расхода топлива через основную камеру сгорания $G_{т.ч}$, или тяги $R \sim$ (параметр Y) превратить в функциональную связь этих параметров, чтобы коэффициент корреляции r_{xy} изменить от 0 до 1. Выполняется такое изменение с помощью математического метода «наименьших квадратов», для чего применяются математические приемы, заложенные и используемые в электронных САУ. Для управления ТРДД и ТРДДФ, например американскими ТРДД *J-75P-17* или *J57-P-29* производства фирмы «*Pratt&Whitney*», широко используется САУ с электронным блоком управления ГТД *FADEC/EEC*. Этот блок управления (касается только параметра тяги) обеспечивает преобразование коэффициента корреляции r_{xy} из «нуля» в «единицу» для всех ТРДД или ТРДДФ многодвигательного самолёта при управлении в полёте этими двигателями с минимальной «разнотяговостью» и асимметрией тяги, а

следовательно, и минимальной асимметрией выработки топлива из крыльевых баков-кессонов многодвигательного самолёта для симметрично расположенных баков: № 1–4, № 2–3 (например, аэробуса ИЛ-96-300). В случае подтверждения при стендовых испытаниях дефекта, что какой-то сертифицируемый (контролируемый) параметр ТРДД или ТРДДФ не лежит на кривой нормального распределения Гаусса – Лапласа теперь в двух координатных плоскостях $X-O-Y$ и $Y-O-Z$, то такой подконтрольный двигатель нельзя допускать в эксплуатацию. Диагностику можно проводить в условиях авиарембазы или ремзавода с привлечением диагностических средств специализированной диагностической лаборатории. Использование этого вероятностно-статистического подхода в САУ двигателями, а также в САУ многодвигательного самолёта в полёте позволяет минимизировать «разнотяговость» и асимметрию тяги рассматриваемой выборки ТРДД или ТРДДФ и избежать вхождения многодвигательного самолёта в режим полёта «Dutch-Roll» (синусоидальные колебания в горизонтальной плоскости $X-O-Y$) на всех этапах полёта.

Заключение

Перспективы развития методов модернизации и глубокого тестирования ТРДД и ТРДДФ для многодвигательных самолётов ГА и ВВС на ближайшие 10–15 лет в РФ связаны с разработкой концепции и методологии сертификации таких двигателей в свете реформирования отечественной системы технического регулирования. Очевидность практической реализуемости предлагаемой программы развития методов модернизации и глубокого тестирования ТРДД и ТРДДФ для минимизации их «разнотяговости» и асимметрии тяги (теоретические доработки и применение в двигателестроении нелинейной модели ТРДД и методик расчёта характеристик и минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД и ТРДДФ) обуславливает благоприятный прогноз на среднесрочную перспективу сертификации российской авиационной техники (возможное и вероятное повышение соответствия отечественных ТРДД и ТРДДФ нормативам Международной организации ГА ICAO). А сертификация ТРДД и ТРДДФ, основанная на перспективных методах и методиках расчёта высотно-скоростных и дроссельных характеристик ТРДД и ТРДДФ для исследования их доверительных интервалов тяги («разнотяговости») при глубоком тестировании технического состояния этих двигателей после их испытаний

на заводских горячих стендах в условиях серийного производства на заводе-изготовителе, позволит повышать их соответствие нормативам Международной организации ГА ICAO.

В данной статье предлагаются алгоритмы и методика расчёта дроссельной и высотно-скоростной характеристик, которые прошли апробацию на ряде отечественных и зарубежных авиационных турбореактивных двигателей (ТРД) 4-го и 5-го поколений: Д-30КУ 1-й серии, Д-30КУ-154 2-й серии, НК-86А, ПС-90А, АЛ-31Ф, PW-2037, PW-4060, а для американского ТРДДФ F-100PW-119, устанавливаемого на манёвренных самолётах ВВС США, показали хорошую сходимость с данными заводоизготовителей. Высотно-скоростная характеристика рассчитывается при программе регулирования: температура газа перед турбиной $T_T^* = \text{const}$, это позволяет рассчитывать дроссельные и высотно-скоростные характеристики различных ТРД, например американских ТРДД и ТРДДФ фирмы «Pratt&Whitney», которые, как известно, регулируются по программе: перепад полных давлений заторможенных потоков воздуха и газа на ТРДД $\pi_{\text{дв}}^* = \text{const}$, а также британских ТРДД TRENТ-1000(c, d, e, f, g, h, r, l) фирмы «Rolls-Royce», которые, как известно, регулируются по приведенному к условиям МСА перепаду полных давлений заторможенных потоков воздуха и газа на ТРДД $\pi_{\text{дв}}^*$.

Предлагаемая в данной статье методика глубокого тестирования ТРДД и ТРДДФ по результатам такого расчёта их характеристик обеспечивает минимизацию «разнотяговости» и асимметрии тяги этих двигателей за счёт использования нормированной двумерной случайной функции для введения статистических поправок управляющего фактора через САУ. Апробация этой методики показала, что на многодвигательных самолётах ГА и ВВС, например стратегических сверхзвуковых бомбардировщиках типа ТУ-160, можно и должно внедрять в САУ их двигателями, а также в САУ этих самолётов (электронная система типа FADEC/EEC, «Pratt&Whitney», USA) принцип минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги в полёте, чтобы на 10–15% увеличить дальность их полёта или экономить до 12–14% топлива от уровня первоначальной заправки.

Список литературы

1. Афанасьев В.А., Лебедев В.А., Монахова В.П., Мышелов Е.П., Ножницкий Ю.А. Техническое регулирование и управление качеством. – М.: Либроком, 2013. – 256 с.

2. Бурова А.Ю. Методика глубокого тестирования ТРДД самолётов ГА и ВВС с использованием нормированной двумерной случайной функции для статистических распределений // Инновации в авиации и космонавтике-2011: тезисы докл. научно-практич. конф. студентов и молодых учёных национал. исследов. ун-та «Московский Авиационный Институт» (МАИ) 2011 г. – М.: МЭЙЛЕР, 2011. – С. 27.

3. Бурова А.Ю. Турбореактивные двухконтурные двигатели: программа-прогноз ускоренного развития на средне-срочную перспективу // Молодёжь и будущее авиации и космонавтики: аннотации работ конкурса научно-техн. работ и проектов национал. исследов. ун-та «Московский Авиационный Институт» (МАИ) 2013 г. – М.: Изд-во МАИ, 2013. – С. 86.

4. Дворниченко В.В. Методология решения проблемных вопросов технической и лётной эксплуатации самолётов ГА и их ТРДД на стандартном и криогенных топливах с минимизацией «разнотяговости» ТРДД «на крыле»: дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2006. – 627 с.

5. Дворниченко В.В., Бурова А.Ю. Авиационные газотурбинные двигатели ТРДД и ТРДДФ для самолётов ГА и ВВС – программа-прогноз безотлагательного развития российского двигателестроения на средне-срочную перспективу на 10–15 лет в РФ // Научный электронный архив заочной научной электронной конференции Российской Академии Естествознания. 08.08.2011. URL: <http://econf.rae.ru/article/6183> (дата обращения: 30.01.2014).

6. Дворниченко В.В., Бурова А.Ю. Глубокое тестирование турбореактивных двигателей методами математической статистики для повышения их соответствия нормативам ICAO // Вестник Московского авиационного института. – 2011. – Т. 18, № 3. – С. 116–127.

7. Дворниченко В.В., Бурова А.Ю. Применение нормированной двумерной случайной функции, распределённой по нормальному закону, для тестирования технического состояния авиационных двигателей типа ТРД и ТРДД (для ГА и ВВС) для повышения их соответствия нормам ICAO // Научный электронный архив заочной научной электронной конференции Российской Академии Естествознания. 08.09.2011. URL: <http://econf.rae.ru/article/6222> (дата обращения: 30.01.2014).

8. Скибин В.А., Солонин В.И., Палкин В.А. Работы ведущих авиадвигателестроительных компаний по созданию перспективных авиационных двигателей (аналитический обзор) [под общ. ред. В.А. Скибина, В.И. Солонина]. – М.: ЦИАМ, 2004. – 424 с.

9. Gunston B. World Encyclopedia of Aero Engines: From the Pioneers to the Present Day. – Stroud, Gloucestershire: Sutton Publishing Limited, 2006. – 260 p.

10. Mattingly J.D. Elements of Propulsion: Gas Turbines And Rockets. – Reston, Virginia: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2006. – 867 p.

References

1. Afanasev V.A., Lebedev V.A., Monahova V.P., Myshelev E.P., Nozhnickij Ju.A. Tehnicheskoe regulirovanie i upravlenie kachestvom. M.: Librokom, 2013. 256 p.

2. Burova A.Ju. Metodika glubokogo testirovaniya TRDD samoljotov GA i VVS s ispol'zovaniem normirovannoj dvumernoj sluchajnoj funkcii dlja statisticheskikh raspredelenij // Innovacii v aviacii i kosmonavtike-2011: tezisy dokl. nauchno-

praktich. konf. studentov i molodyh uchjonyh nacional. issledov. un-ta «Moskovskij Aviacionnyj Institut» (MAI) 2011 g. M.: MJeJLER, 2011. pp. 27.

3. Burova A.Ju. Turboreaktivnye dvuhkonturnye dvigateli: programma-prognoz uskorenogo razvitija na sredne-srochnuju perspektivu // Molodezh' i budushhee aviacii i kosmonavtiki: anotacii rabot konkursa nauchno-tehn. rabot i projektov nacional. issledov. un-ta «Moskovskij Aviacionnyj Institut» (MAI) 2013 g. M.: Izd-vo MAI, 2013. pp. 86.

4. Dvornichenko V.V. Metodologija reshenija problemnyh voprosov tehnicheckoj i ljotnoj jekspluatacii samoljotov GA i ih TRDD na standartnom i kriogennyh toplivah s minimizaciej «raznotjagovosti» TRDD «na kryle»: dis. ... d-ra teh. nauk. M., 2006. 627 p.

5. Dvornichenko V.V., Burova A.Ju. Aviacionnye gazoturbinnye dvigateli TRDD i TRDDF dlja samoljotov GA i VVS programma-prognoz bezotlagatel'nogo razvitija rossijskogo dvigatelestroeniya na sredne-srochnuju perspektivu na 10–15 let v RF // Nauchnyj jelektronnyj arhiv zaochnoj nauchnoj jelektronnoj konferencii Rossijskoj Akademii Estestvoznaniya. 08.08.2011. URL: <http://econf.rae.ru/article/6183> (data obrashhenija: 30.01.2014).

6. Dvornichenko V.V., Burova A.Ju. Glubokoe testirovanie turboreaktivnyh dvigatelej metodami matematicheskoi statistiki dlja povyshenija ih sootvetstvija normativam ICAO // Vestnik Moskovskogo aviacionnogo instituta. 2011. T. 18, no. 3. pp. 116–127.

7. Dvornichenko V.V., Burova A.Ju. Primenenie normirovannoj dvumernoj sluchajnoj funkcii, raspredel'noj po normal'nomu zakonu, dlja testirovaniya tehnicheckogo sostojaniya aviacionnyh dvigatelej tipa TRD i TRDD (dlja GA i VVS) dlja povyshenija ih sootvetstvija normam ICAO // Nauchnyj jelektronnyj arhiv zaochnoj nauchnoj jelektronnoj konferencii Rossijskoj Akademii Estestvoznaniya. 08.09.2011. URL: <http://econf.rae.ru/article/6222> (data obrashhenija: 30.01.2014).

8. Skibin V.A., Solonin V.I., Palkin V.A. Raboty vedushhih aviadvigatelistroitel'nyh kompanij po sozdaniju perspektivnyh aviacionnyh dvigatelej (analiticheskij obzor) [pod obshh. red. V.A. Skibina, V.I. Solonina]. M.: CIAM, 2004. 424 p.

9. Gunston B. World Encyclopedia of Aero Engines: From the Pioneers to the Present Day. Stroud, Gloucestershire: Sutton Publishing Limited, 2006. 260 p.

10. Mattingly J.D. Elements of Propulsion: Gas Turbines And Rockets. Reston, Virginia: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2006. 867 p.

Рецензенты:

Агульник А.Б., д.т.н., профессор, декан факультета № 2 «Двигатели летательных аппаратов», ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва;

Афанасьев В.А., д.т.н., профессор, заместитель заведующего кафедрой 207 «Метрология, стандартизация и сертификация» факультета № 2 «Двигатели летательных аппаратов», ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 519.622.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ЧИСЛЕННЫМИ МЕТОДАМИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ

Бутусов Д.Н., Островский В.Ю., Красильников А.В.

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, e-mail: butusovdn@mail.ru*

В статье рассматривается решение задач, описываемых системами нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, с применением новых параллельных численных методов интегрирования различного порядка алгебраической точности. Рассматриваются задачи моделирования плоского нелинейного маятника и «странного аттрактора» Лоренца. Путем компьютерного моделирования в среде NI LabVIEW экспериментально оценивается численная устойчивость и точностные характеристики предлагаемых методов. Проводится сравнение построенных решателей нелинейных дифференциальных уравнений со встроенными решателями сред компьютерного моделирования, использующими классические методы Рунге – Кутты. Сделаны выводы о точности решения и корректности моделирования динамических систем с управляемым хаосом предлагаемыми численными методами. Обозначены дальнейшие направления исследований: моделирование нестационарных динамических систем и адаптация параллельных численных методов для работы с переменным шагом интегрирования.

Ключевые слова: нелинейная динамическая система, численное интегрирование, решатель ОДУ, параллельные вычисления, моделирование

SIMULATION OF NON-LINEAR DYNAMICAL SYSTEMS WITH PARALLEL METHODS OF NUMERICAL INTEGRATION

Butusov D.N., Ostrovskiy V.Y., Krasilnikov A.V.

Saint-Petersburg State Electrotechnical University, St.Petersburg, e-mail: butusovdn@mail.ru

The paper discusses the new class of ordinary differential equations solvers, based on parallel methods of numerical integration, known as D-methods. The application problems of such methods are considered for a case of non-linear dynamical systems computer simulation. The algorithms of parallel ODE integration methods and the series of computational experiments in NI LabVIEW development system are represented. The test examples of non-linear flat pendulum and Lorenz «strange attractor» system are given, solved by new parallel numerical integration methods. An evaluation of computational efficiency and stability of the obtained parallel method modifications is provided, compared to the classical Runge-Kutta methods.

Keywords: non-linear dynamical system, numeric integration, ODE Solver, parallel computing, dynamical system simulation

По мере развития средств вычислительной техники становится очевидной тенденция к широкому применению параллельных вычислений. Одной из основных задач, решаемых на ЭВМ, остается численное моделирование динамических систем, описываемых системами дифференциальных уравнений. Особый интерес представляет машинное решение нелинейных дифференциальных уравнений, как правило, не поддающихся решению аналитическим способом.

В большинстве инструментальных пакетов моделирования основным математическим аппаратом численного решения ОДУ остается семейство методов Рунге – Кутты. Эти хорошо изученные и рекомендовавшие себя алгоритмы тем не менее имеют ряд существенных недостатков с точки зрения дальнейших перспектив развития моделирующих систем. В частности, алгоритмы методов Рунге – Кутты представляют собой жестко рекуррентные многостадийные итерационные процес-

сы, плохо поддающиеся распараллеливанию. В последнее время возрос интерес к параллельным численным методам интегрирования, что отражено в большом количестве публикаций на данную тему, например [2, 3, 4]. При этом практически все известные авторам работы рассматривают варианты распараллеливания явных методов Рунге – Кутты или же непосредственно самих моделей динамических систем. При таком подходе сохраняются все недостатки явных методов Рунге – Кутты, связанные с их малой численной устойчивостью, накладывающей серьезные ограничения при моделировании жестких и разнородных систем. В настоящей работе рассматривается пример использования численных методов 2 и 4 порядка алгебраической точности, являющихся параллельными модификациями метода Эйлера и не относящихся к группе методов Рунге – Кутты, для численного моделирования нелинейных динамических систем.

Плоский нелинейный маятник

Классическая задача математического моделирования поведения плоского нелинейного маятника описывается следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = \frac{\tau}{ml^2}, \quad (1)$$

где l – длина нити между шаром и подвесом; m – масса шара; θ – угол между текущей и устойчивой позицией шара; τ – внешняя сила, воздействующая на шар.

Произведем замену переменных состояния θ и $\frac{d}{dt}$ на z_1 и z_2 соответственно.

В нормальной форме Коши уравнение (1) примет вид

$$\begin{cases} \dot{z}_1 = z_2; \\ \dot{z}_2 = -a \sin z_1 + b, \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{где } b = \frac{\tau}{ml^2}; \quad a = \frac{g}{l}.$$

Алгоритм классического метода Рунге – Кутты второго порядка алгебраической точности (РК2) для решения системы (2) может

быть описан следующей последовательностью действий:

$$\begin{aligned} k_{11} &= z_2[n]; \\ k_{12} &= b - a \sin z_1[n]; \\ z_{11} &= z_1[n] + k_{11}h; \\ z_{21} &= z_2[n] + k_{12}h; \\ k_{21} &= z_{21}; \\ k_{22} &= b - a \sin z_{11}; \end{aligned}$$

$$z_1[n+1] = z_1[n] + h(k_{11} + k_{21})/2;$$

$$z_2[n+1] = z_2[n] + h(k_{21} + k_{22})/2, \quad (3)$$

где h – величина шага интегрирования.

Классический алгоритм содержит 18 операций, необходимых для расчета решения на каждом шаге интегрирования, из них 8 умножений, 8 сложений и 2 операции взятия синуса.

Реализуем алгоритм (3) как виртуальный прибор среды моделирования NI LabVIEW. Лицевая панель – интерфейс виртуального прибора – показана на рис. 1.

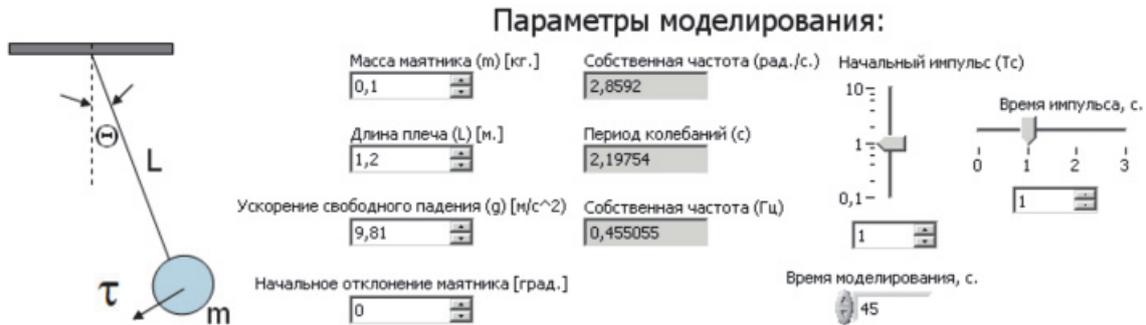


Рис. 1. Ввод параметров моделирования плоского нелинейного маятника на лицевой панели виртуального прибора

Рассмотрим поведение переменных состояния и фазовый портрет дискретной системы (3), смоделированной численным методом РК2. На рис. 2 представлен график зависимости расчетного угла отклонения маятника от времени, а также фазовый портрет системы при шаге интегрирования 0,1 с и времени моделирования 45 с.

Из рис. 1 видно, что накапливающаяся ошибка решателя приводит со временем к неустойчивости дискретной системы и расходящемуся решению, что является следствием малой численной устойчивости явных методов Рунге – Кутты.

Рассмотрим аналогичный решатель для предлагаемого параллельного метода второго порядка точности [2], называемого ме-

тодом второго порядка с диагональной коррекцией (далее Д2). Алгоритм метода при решении системы (2) имеет вид

$$\begin{aligned} z_{11} &= z_1[n] + z_2[n]h; \\ z_{21} &= z_2[n] + (b - a \sin z_{11})h; \\ z_{22} &= z_2[n] + (b - a \sin z_1[n])h; \\ z_{12} &= z_1[n] + z_{22}h; \\ z_1[1+n] &= \frac{z_{11} + z_{12}}{2}; \\ z_2[1+n] &= \frac{z_{21} + z_{22}}{2}, \end{aligned} \quad (4)$$

где h – величина шага интегрирования.

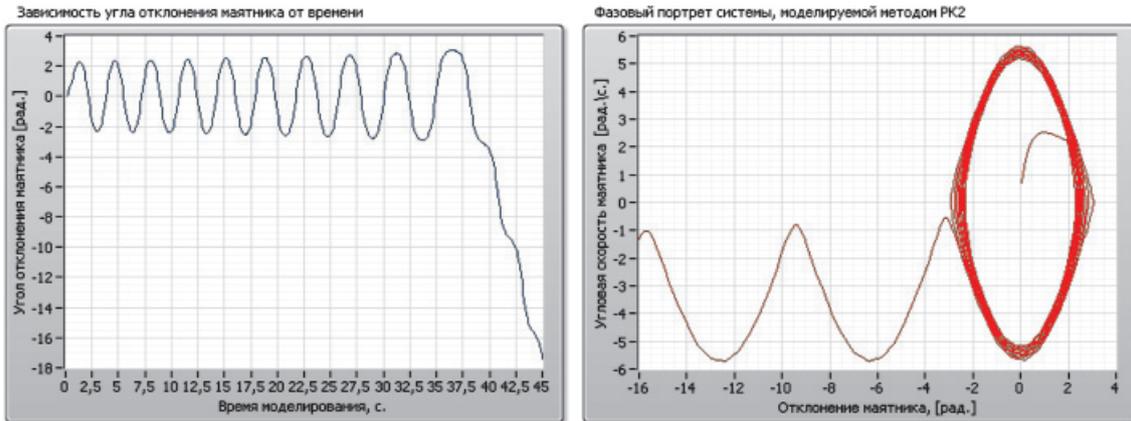


Рис. 2. Поведение системы (2) во временной области и фазовом пространстве при моделировании методом Рунге – Кутты 2

При этом можно заметить, что расчет z_{11} и z_{21} может быть выполнен независимо от расчета z_{12} и z_{22} . При этом образуются два параллельных интегрирующих процессора. Усреднение значений переменных состоя-

ния, полученных на предыдущем шаге и являющихся выходными значениями на текущем, выполняются в составе параллельной части решателя (рис. 3) в том случае, если не требуется подача усредненного значения.

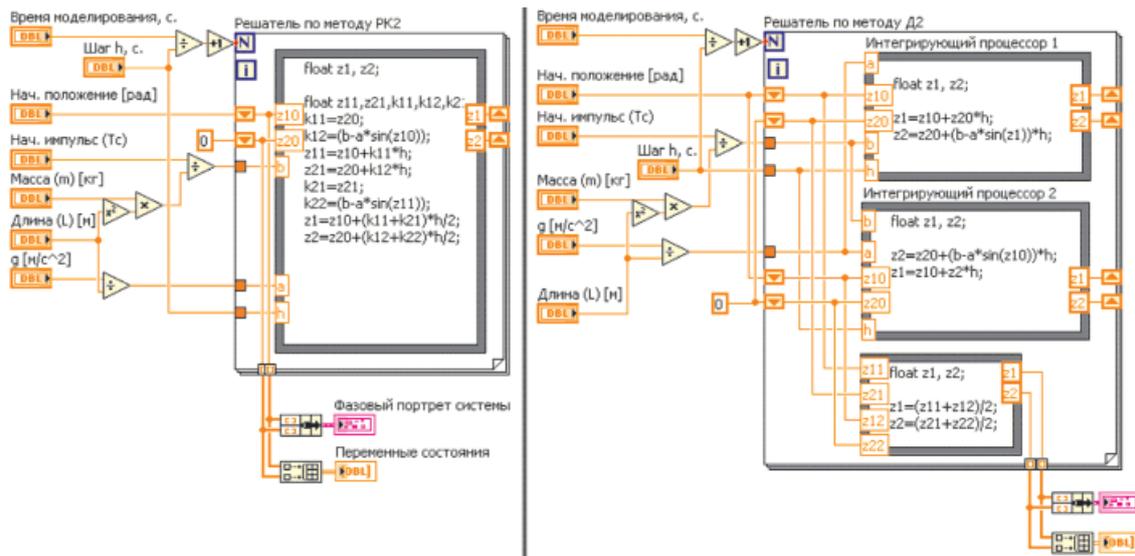


Рис. 3. Сравнение блок-диаграммы решателя системы (2) на основе метода РК2 (слева) и двухпроцессорного решателя на основе параллельного метода D2

Таким образом, алгоритм метода D2 содержит 18 операций на шаге интегрирования, из которых 8 умножений, 8 сложений и 2 операции взятия синуса. Если при этом учесть параллельную структуру решателя, то количество последовательно выполняемых действий сокращается до 7 операций: из них 3 умножения, 3 сложения и 1 операция взятия синуса. Расчетное ускорение вычислений по сравнению с методом РК2 составляет около двух раз, причем можно предположить, что ускорение будет увели-

чиваться с ростом порядка моделируемой системы дифференциальных уравнений.

Кроме быстродействия и алгебраической точности при компьютерном моделировании динамических систем важную роль играет такая характеристика, как численная устойчивость метода. Известные аналитические способы определения устойчивости численных методов интегрирования предназначены для оценки устойчивости РК-методов, которые могут быть записаны в виде таблицы Бутчера. Однако D-методы

невозможно представить в виде таблицы Бутчера, т.к. они не опираются на обобщенную формулу Рунге – Кутты [5]. Это требует разработки другого подхода к оценке устойчивости Д-методов. Оценим устойчивость численного метода Д2 экспериментально, сравнив характеристики полу-

ченной с его помощью дискретной модели с характеристиками модели, построенной по методу РК2.

На рис. 4 представлен график поведения переменной состояния системы (2) и фазовый портрет при тех же параметрах моделирования (рис. 1), но при решении методом Д2.

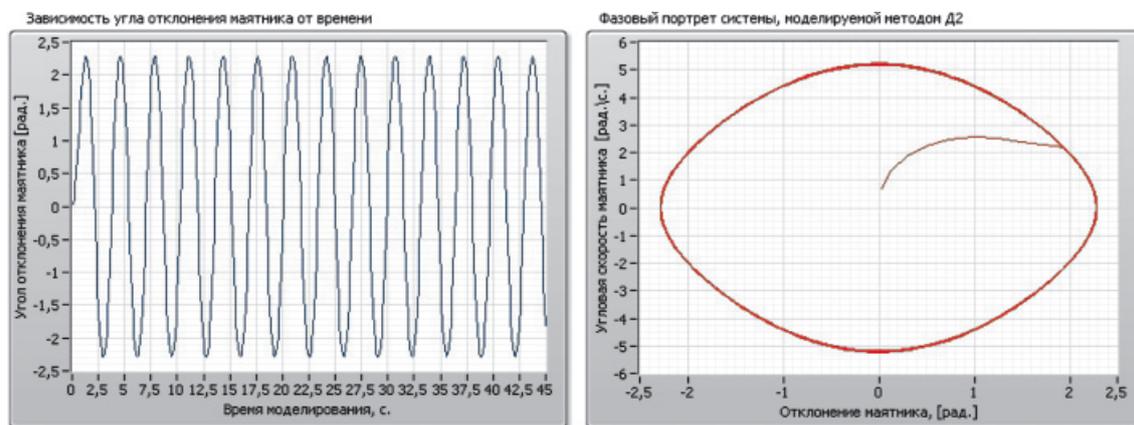


Рис. 4. Поведение системы (2) во временной области и фазовом пространстве при моделировании параллельным методом Д2

При сравнении рисунков (2) и (4) становится очевидным, что модель, построенная по методу Д2, остается устойчивой, на всем интервале времени моделирования сохраняя заданную погрешность расчета значений переменных состояния, в отличие от метода Рунге – Кутты второго порядка. Напомним, что при этом метод Д2 имеет в два раза меньше последовательно выполняемых операций на шаге.

Задача моделирования аттрактора Лоренца

Интересным направлением в моделировании нелинейных динамических систем являются системы с управляемым хаосом, ярким примером которых является известная система дифференциальных уравнений Лоренца, называемая в некоторых источниках [5] также «странным аттрактором Лоренца» (5).

$$\begin{cases} \dot{x} = \sigma(y - x), \\ \dot{y} = x(r - z) - y, \\ \dot{z} = xy - bz. \end{cases} \quad (5)$$

Моделирование подобных систем предъявляет дополнительные требования к используемым численным методам, делая малоприменимыми методы второго порядка вследствие их малой области устойчивости и низкой точности решения. Поэтому

для моделирования системы (5) используем параллельный метод четвертого порядка алгебраической точности Д4, описанный в работе [2]. Фазовый портрет системы (5) в трех измерениях, полученный путем моделирования со следующими параметрами: $t_{\text{мод}} = 80$ с, $\sigma = 10$, $r = 28$, $b = 2,6667$, $h = 0,01$ с, представлен на рис. 5.

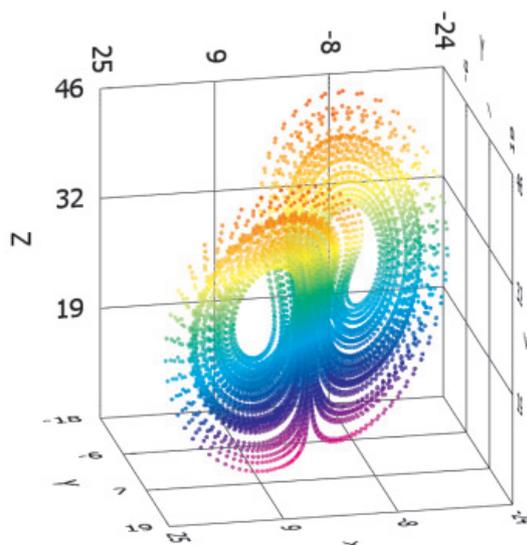


Рис. 5. Трехмерный фазовый портрет системы (5)

«Странный аттрактор» Лоренца, моделирование численным методом Д4.

При значении параметра $r \leq 13$ значения переменных состояния системы сходятся к установившимся значениям, которые можно найти аналитически:

$$\begin{cases} x = \pm\sqrt{b(r-1)}, \\ y = \pm\sqrt{b(r-1)}, \\ z = r-1. \end{cases} \quad (6)$$

Используем данное свойство системы для оценки погрешности ее моделирования предлагаемым численным методом. Максимальная абсолютная погрешность моделирования системы (5) методом Д4 относительно точных значений установившегося решения при параметрах моделирования: $t_{\text{мод}} = 40$ с, $\sigma = 10$, $r = 13$, $b = 2,6667$, $h = 0,01$ с составляет $E_{\text{уст}} = 1,3506 \cdot 10^{-7}$, что сопоставимо с погрешностью явного метода Рунге – Кутты 4 порядка ($E_{\text{уст}} = 1,3509 \cdot 10^{-7}$). Это подтверждает пригодность предложенного численного метода для численного моделирования динамических систем с управляемым хаосом. При этом, обладая свойством вычислительного параллелизма, метод Д4 обеспечивает как минимум двукратное ускорение процесса моделирования по сравнению с методом РК4 при реализации на ЭВМ с параллельной архитектурой [1].

Заключение

В статье показано, что предложенный параллельный численный метод интегрирования второго порядка алгебраической точности имеет большую численную устойчивость при моделировании нелинейных систем, находящихся на грани устойчивости, по сравнению с классическим методом Рунге – Кутты 2. При реализации решателя по методу Д2 на вычислителях с параллельной архитектурой также достигается двукратное ускорение моделирования за счет сокращения числа последовательных операций на шаге интегрирования. Приведен пример моделирования нелинейной хаотической динамической системы параллельным численным методом 4 порядка алгебраической точности, проведена оценка погрешности полученного решения в установившемся режиме. В качестве дальнейшего развития изложенных в статье идей предполагается синтез Д-методов более высоких порядков алгебраической точности, а также адаптация подобных методов к работе с переменным шагом интегрирования. Результаты исследования могут быть использованы при моделировании нелинейных динамических систем на ЭВМ с параллельной архитектурой, в том числе в реаль-

ном масштабе времени, а также в составе пакетов компьютерного моделирования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках договора № НК 14-01-31277\14 от 06.02.2014 г.

Список литературы

1. Бутусов Д.Н. Синтез и исследование аппаратно-ориентированных численных методов интегрирования в среде LABVIEW // Материалы XIII Международной научно-практической конференции «Инженерные и научные приложения на базе технологий National Instruments» NI Days 2014, М.: МТУСИ, 2014.
2. Бутусов Д.Н., Каримов А.И., Каримов Т.И., Долгушин Г.К. Семейство аппаратно-ориентированных методов численного интегрирования // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.
3. Жуков К.Г. Алгоритм реализации параллельных вычислений по формулам численного интегрирования Рунге-Кутта // Научно-технические ведомости Санкт-петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – СПбГПУ, 2011. – Т. 6.2, № 138. – С. 143–149.
4. Фельдман Л.П. Параллельные алгоритмы моделирования динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями // Электронное моделирование. – 2004. – т. 26, № 1. – С. 19–30.
5. Хайрер Э., Нерсетт С., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. – М.: Мир, 1990.

References

1. Butusov D.N. Sintez i issledovanie apparatno-orientirovannyh chislennyh metodov integrirovaniya v srede LABVIEW // Materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Inzhenernye i nauchnye prilozheniya na baze tehnologij National Instruments» NI Days 2014, M.: MTUSI, 2014.
2. Butusov D.N., Karimov A.I., Karimov T.I., Dolgushin G.K. Semejstvo apparatno-orientirovannyh metodov chislennogo integrirovaniya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. no. 4.
3. Zhukov K.G. Algoritm realizacii parallel'nyh vychislenij po formulam chislennogo integrirovaniya Runge-Kutta // Nauchno-tehnicheskie vedomosti sankt-peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Informatika. Telekomunikacii. Upravlenie. SPBGPU, 2011. T. 6.2, no. 138. pp. 143–149.
4. Fel'dman L.P. Parallel'nye algoritmy modelirovaniya dinamicheskikh sistem, opisivaemyh obyknovennymi differencial'nymi uravnenijami // Jelektronnoe modelirovanie. 2004. t. 26, no. 1. pp. 19–30.
5. Hajrer Je., Nersett S., Vanner G. Reshenie obyknovennyh differencial'nyh uravnenij. Nezhestkie zadachi. – M.: Mir, 1990.

Рецензенты:

Авдеев Б.Я., д.т.н., профессор кафедры информационно-измерительных систем и технологий, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург;

Анисимов В.И., д.т.н., профессор кафедры систем автоматизированного проектирования, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 66.018.5

АНТИСТАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГРАНУЛ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА**Быковский Н.А., Пучкова Л.Н., Фанакова Н.Н.***Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
Стерлитамак, e-mail: nbikovsky@list.ru*

Разработана установка для измерения электрического сопротивления в диапазоне $1 \cdot 10^{16} \dots 1 \cdot 10^8$ Ом, представляющая собой резистивно-емкостную цепь, образованную исследуемым образцом, измерительными электродами, конденсатором и электростатическим вольтметром. Показано, что время стекания статического электричества с различных материалов определяется величиной их поверхностного сопротивления. Исследовано влияние ряда антистатиков на величину удельного поверхностного сопротивления гранул поливинилхлорида. Определена постоянная времени разряда поливинилхлорида при обработке его различными антистатиками. Проведен оценочный расчет характерного времени стекания электрического заряда с гранул поливинилхлорида в условиях его производства. Показано, что постоянная времени разряда поливинилхлорида изменяется от 2,8 ч до $1,3 \cdot 10^{-3}$ с. Лучшим из исследованных антистатиков является алкапав.

Ключевые слова: поливинилхлорид, удельное поверхностное сопротивление, антистатик, электризация

ANTISTAT TREATMENT OF POLYVINYL CHLORIDE GRANULES**Bykovskiy N.A., Puchkova L.N., Fanakova N.N.***Sterlitamak Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Sterlitamak, e-mail: nbikovsky@list.ru*

The set for measurement of electrical resistance in the range of $1 \cdot 10^{16} \dots 1 \cdot 10^8$ Ohm is developed. The set is a resistive-capacitive circuit formed by the sample studied, measuring electrodes, a condenser and an electrostatic voltmeter. It is shown that the runoff time of static electricity from the various materials is determined by the size of their surface resistivity. The influence of number of antistatic agents on the value of surface resistivity of granules of polyvinyl chloride is studied. Discharge time constant of polyvinyl chloride in its various antistatic treatment is defined. An estimating calculation of the characteristic time flowing electric charge with polyvinyl chloride pellets in the conditions of its production is conducted. It is shown that polyvinyl chloride discharge time constant ranges from 2.8 h to $1,3 \cdot 10^{-3}$ sec. The best from tested antistatic agents is alkapav.

Keywords: polyvinyl chloride, surface resistivity, antistatic, electrization

Поливинилхлорид (ПВХ) является важным продуктом органического синтеза. Это универсальный полимер, который в зависимости от способа получения, рецептуры и технологии переработки дает большой ассортимент материалов и изделий: жестких, мягких, прозрачных и непрозрачных, эксплуатирующихся в интервале температур от -80 до $+110^\circ\text{C}$ [5].

При производстве ПВХ в процессе сушки, транспортировки полимера пневмотранспортом и упаковки происходит его электризация. Наэлектризованные гранулы прилипают к оборудованию, что затрудняет их перемещение пневмотранспортом, они плохо поддаются равномерному распределению по объему формы и притягивают пыль, загрязняющую изделие. Статическая электризация ведет к снижению производительности установок по производству и переработке ПВХ и негативно влияет на оборудование [3].

Одним из способов борьбы со статическим электричеством является обработка поверхности изделия антистатическими веществами. В качестве таких агентов обычно используют поверхностно-активные вещества (ПАВ). Несмотря на многообразие различных антистатиков, систематизированные данные и конкретные рекомендации

по их применению в производстве ПВХ отсутствуют, что приводит к необходимости проведения работ по выбору наиболее эффективного антистатика [1].

В настоящей работе изучена эффективность действия ряда антистатиков на гранулы поливинилхлорида, полученного на ОАО «Каустик», г. Стерлитамак.

В качестве антистатиков использовали сульфанол, алкапав, динатриевую соль хромотроповой кислоты, шпан-20, дон, текстапав и полиэлектролит ВПК-402. Эффективность антистатических свойств реагентов оценивали по величине удельного поверхностного сопротивления. Чем ниже поверхностное сопротивление, тем с большей скоростью происходит стекание заряда с частиц, что снижает их электризацию.

Перед проведением измерений исследуемый порошок ПВХ обрабатывали водным раствором антистатика. Масса введенного антистатика во всех опытах составляла 1% от массы полимера. Обработку порошка полимера проводили раствором антистатика в течение 1–2 минут при комнатной температуре и тщательном перемешивании. Затем отделяли избыток раствора от полимера с помощью вакуум-фильтра и сушили обработанный полимер в течение 4 часов при температуре 60°C . После этого произ-

водили измерение поверхностного сопротивления. Для измерения поверхностного сопротивления в диапазоне $1 \cdot 10^6 \dots 1 \cdot 10^8$ Ом использовали измерительную ячейку, принципиальная схема и схема замещения которой представлены на рис. 1.

Измерительная ячейка представляет собой резистивно-емкостную цепь, образованную исследуемым образцом, измерительными электродами, конденсатором и электростатическим вольтметром. Electroды измерительной ячейки выполнены из алюминия, причем электроды 2 и 4 представляют собой круг, электрод 3 – кольцо. Диаметр электрода 4 равняется

90 мм, а внутренний диаметр электрода 3 – 101 мм. Таким образом, эффективная длина измерительной ячейки составляет 29,99 см, а межэлектродное расстояние – 0,55 см. Определение емкости измерительной ячейки (емкости, образованной электродами с измеряемым образцом и электростатическим вольтметром) показало, что ее величина равняется 58 пФ. Для изменения емкости к измерительной ячейке подключали конденсаторы (рис. 1, а). Контроль влажности и температуры окружающей среды осуществляли, помещая измерительную ячейку в термостат с регулируемой влажностью [2].

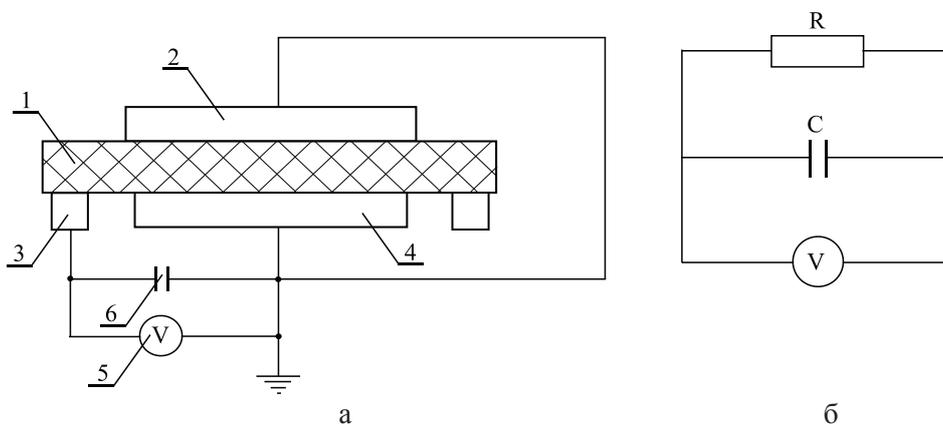


Рис. 1. Принципиальная схема (а) и схема замещения (б) измерительной ячейки: 1 – исследуемый образец; 2 – защитный электрод; 3 – незащищенный электрод; 4 – защищенный электрод; 5 – электростатический вольтметр; 6 – конденсатор

Измерение сопротивления основано на процессе разрядки конденсатора в электрической цепи, содержащей емкостной и резистивный элементы (см. схему замещения на рис. 1). Если конденсатор зарядить, создав на нем постоянное напряжение U_0 и замкнуть его на резистор, то с течением времени напряжение на нем будет убывать вследствие протекания тока в резистивном элементе и разрядки конденсатора.

Согласно второму закону Кирхгофа, электрическое состояние такой цепи будет описываться уравнением

$$RC \frac{dU_c}{dt} + U_c = 0, \quad (1)$$

где R – сопротивление резистивного элемента; U_c – напряжение на конденсаторе; C – емкость конденсатора; t – время.

Решение уравнения (1) представляет собой зависимость

$$U = U_0 \exp\left(-\frac{1}{RC}t\right), \quad (2)$$

где U_0 – начальное напряжение, созданное на конденсаторе.

В полулогарифмических координатах уравнение (2) представляет собой прямо пропорциональную зависимость

$$\ln U = \ln U_0 - \frac{1}{RC}t. \quad (3)$$

Уравнение (3) позволяет по экспериментальным данным зависимости напряжения на конденсаторе от времени определить постоянную времени разряда $\tau = RC$ и при известной емкости конденсатора сопротивление измеряемого образца:

$$R = \frac{\tau}{C}. \quad (4)$$

Если значение измеряемого сопротивления ниже величины $1 \cdot 10^8$ Ом, процесс разряда конденсатора емкостью в несколько мкФ протекает достаточно быстро. Для обеспечения достаточной точности измерений необходимо или использовать конденсатор емкостью в сотни мкФ или

мост постоянного тока, обеспечивающий измерение сопротивлений до $1 \cdot 10^8$ Ом. Конденсаторы емкостью в сотни мкФ, рассчитанные на напряжение около 3 кВ, имеют достаточно большие размеры и являются редкостью. Поэтому для измерения сопротивлений в диапазоне $1 \cdot 10^8$ и ниже использовали одинарно-двойной мост постоянного тока Р329.

Удельное поверхностное сопротивление образцов определяли с учетом размеров измерительной ячейки (длины измерительных электродов L и расстояния между ними l) по уравнению [4]:

$$\rho = R \frac{L}{l}. \quad (5)$$

Измерения проводили при температуре 50°C и влажности 80%. Начальное напряжение на установке при измерении сопротивлений в диапазоне $1 \cdot 10^{16} \dots 1 \cdot 10^8$ Ом создавали высоковольтным источником электрической энергии ($U_0 = 2450$ В). В процессе эксперимента контролировали изменение напряжения на конденсаторе измерительной установки во времени.

Результаты зависимости изменения напряжения на измерительной установке от времени процесса представлены на рис. 2–4.

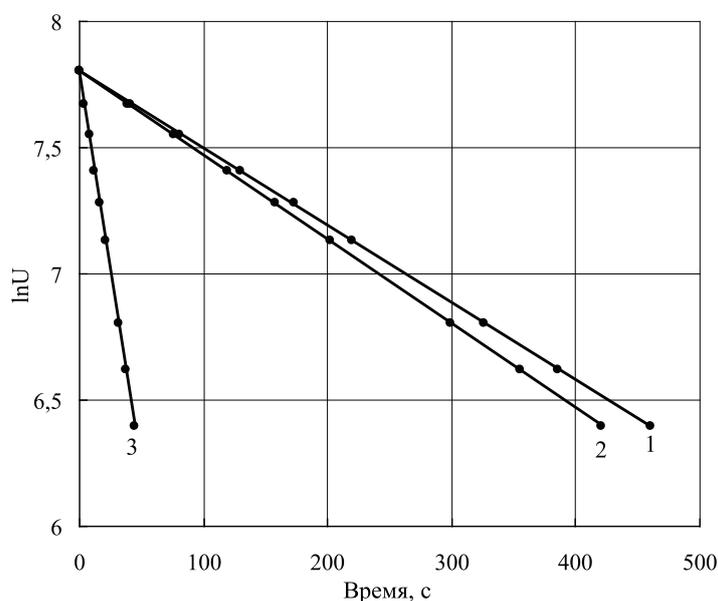


Рис. 2. Зависимость логарифма напряжения от времени:
1 – необработанный ПВХ; 2 – ПВХ, обработанный динатриевой солью хромотроповой кислоты;
3 – ПВХ, обработанный доном; емкость конденсатора 1780 нФ

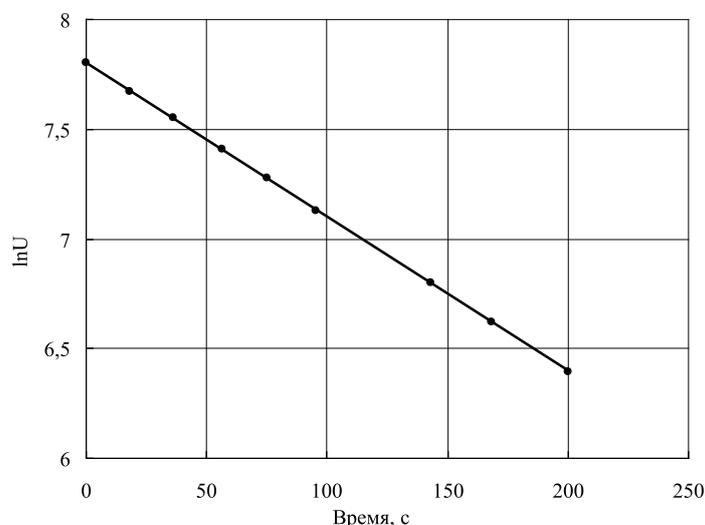


Рис. 3. Зависимость логарифма напряжения от времени.
ПВХ, обработанный шпаном – 20; емкость конденсатора 0,3114 мкФ

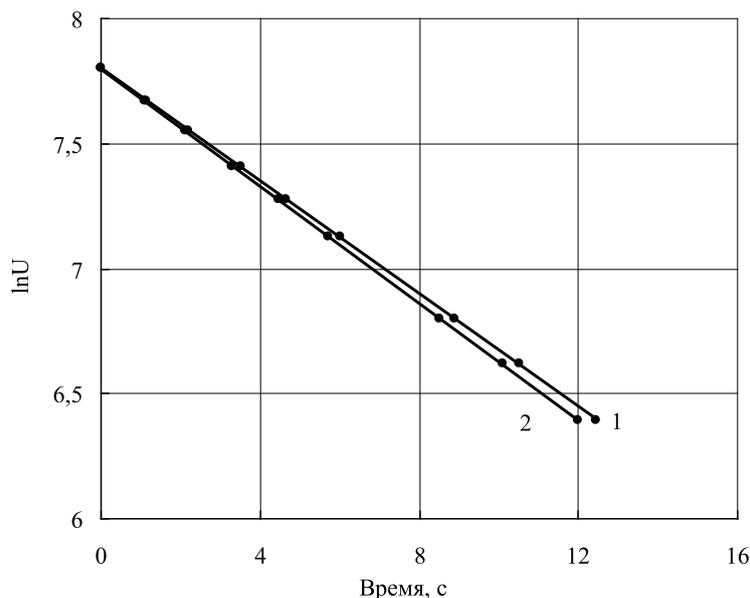


Рис. 4. Зависимость логарифма напряжения от времени: 1 – ПВХ обработанный сульфанолам; 2 – ПВХ, обработанный ВПК-402; емкость конденсатора 2 мкФ

Линейный вид зависимости $\ln U = f(t)$ указывает на то, что процесс разрядки измерительной установки протекает в соответствии с моделью, описанной выше. Обработка опытных данных методом наименьших квадратов позволила получить уравнения $\ln U = f(t)$ в аналитическом виде. Погрешность в описании экспериментальных результатов, оцененная в соответствии

с распределением Стьюдента для 95% доверительной вероятности, составила величину не более 1,2%.

В табл. 1 приведены уравнения зависимости $\ln U = f(t)$, постоянная времени разряда (τ), значение емкости конденсатора (C), применяемого при измерении и величина удельного поверхностного сопротивления (ρ) ПВХ.

Таблица 1

Тип антистатика	Уравнение зависимости $\ln U = f(t)$	τ , с	C , Ф	ρ , Ом
Антистатик отсутствует	$\ln U = 7,8021 - 0,00306t$	326,8	$1,78 \cdot 10^{-9}$	$1,001 \cdot 10^{13}$
Динариевая соль хромотроповой кислоты	$\ln U = 7,8047 - 0,00335t$	298,51	$1,78 \cdot 10^{-9}$	$9,145 \cdot 10^{12}$
Дон	$\ln U = 7,8014 - 0,03168t$	31,566	$1,78 \cdot 10^{-9}$	$9,670 \cdot 10^{11}$
Шпан-20	$\ln U = 7,8033 - 0,00703t$	142,25	$3,114 \cdot 10^{-7}$	$2,491 \cdot 10^{10}$
Сульфанолам	$\ln U = 7,8028 - 0,11279t$	8,8660	$2 \cdot 10^{-6}$	$2,417 \cdot 10^8$
ВПК-402	$\ln U = 7,7995 - 0,1174t$	8,5179	$2 \cdot 10^{-6}$	$2,322 \cdot 10^8$
Текстапав	измерение мостом			$2,236 \cdot 10^6$
Алкапав	измерение мостом			$1,298 \cdot 10^6$

Время, необходимое для стекания электрического заряда с наэлектризованного ПВХ, можно оценить по постоянной времени разряда $\tau = RC$. Необходимые для этого величины удельного поверхностного сопротивления приведены в таблице. При расчете поверхностного сопротивления будем считать, что размеры длины и расстояния между элементами технологического оборудования одинаковые, т.е. $\frac{l}{L} = 1$. Для

оценки электрической емкости технологического оборудования используем модель шара, положив характерный размер аппарата около 10 м. В соответствии с вышесказанным электрическую емкость технологического оборудования можно оценить величиной порядка $1 \cdot 10^{-9}$ Ф.

В табл. 2 приведены оценочные значения постоянной времени разряда (τ) ПВХ при его электризации.

Таблица 2

Тип антистатика	τ
Антистатик отсутствует	2,8 час
Динатриевая соль хромотроповой кислоты	2,5 час
Дон	16,1 мин
Шпан-20	24,9 с
Сульфанола	0,24 с
ВПК-402	0,23 с
Текстапав	$2,24 \cdot 10^{-3}$ с
Алкапав	$1,30 \cdot 10^{-3}$ с

Зная постоянную времени разряда по уравнению (3), нетрудно рассчитать время, за которое с ПВХ будет стекать нужное количество электричества. Так, для стекания 90% заряда в случае ПВХ, не обработанного антистатиком, необходимо 6,4 часа. В случае обработки сульфанола или ВПК-402 время стекания 90% заряда становится равным 0,55 и 0,53 с соответственно. А при обработке ПВХ такими антистатиками, как текстапав или алкапав, время стекания 90% заряда уменьшается до $5,2 \cdot 10^{-3}$ и $3,0 \cdot 10^{-3}$ с соответственно. Таким образом, для обработки ПВХ с целью борьбы со статическим электричеством наилучшей является его обработка такими антистатиками, как текстапав или алкапав.

Список литературы

1. Станкевич К.И., Бей Т.В., Пестова А.Г. Гигиена применения полимеров. – Киев: Здоровье, 1976. – 144 с.
2. Максимов Б.К., Обух А.А. Статическое электричество в промышленности и защита от него. – М.: Энергия, 1978. – 80 с.

3. Василенок Ю.И. Защита полимеров от статического электричества. – Л.: Химия, 1975. – 192 с.

4. Гумерова Л.Ф., Сигаева Н.Н., Кирюхин А.М., Рахимкулов Р.А., Быковский Н.А., Свинухов А.М., Хайруллин Р.Ф. Антистатическая обработка гранул из вспенивающегося полистирола // Башкирский химический журнал. – 2010. – Т. 17, № 2. – С. 103–108.

5. Попов Б.Г., Дроздов Н.Г. Статическое электричество в химической промышленности – Л.: Химия, 1971. – 207 с.

References

1. Stankevich K.I., Bey T.V., Pestova A.G. *Gigiena primeneniya polimerov* [Hygiene of use of polymers]: Kiev, Health, 1976, pp. 144.
2. Maksimov B.K., Obuh A.A. *Sticheskoje elektrichestvo v promyshlennosti i zaschita ot nego* [Static electricity in the industry and protection against it]: Moscow, Energy, 1978, pp. 80.
3. Vasilenok Yu.I. *Zaschita polimerov ot sticheskoego jelektrichestva* [Protection of polymers against static electricity]: Leningrad, Chemistry, 1975, pp. 192.
4. Gumerova L.F., Sigaeva N.N., Kiryukhin A.M., Rakhimkulov R.A., Bykovskiy N.A., Svinukhov A.M., Khayrullin R.F. *Antistaticheskaya obrabotka granul iz vspenivayushhegosya polistirola* [Antistatic processing of granules from the foaming polystyrene]: Baskirskii khimicheskii zhurnal, 2010, Vol. 17 no. 2, pp. 103–108.
5. Popov B.G., Drozdov N.G. *Sticheskoje jelektrichestvo v himicheskoy promyshlennosti* [Static electricity in chemical industry]: Leningrad, Chemistry, 1971, pp. 207.

Рецензенты:

Дмитриев Ю.К., д.т.н., профессор, филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Стерлитамак;

Галиев А.Л., д.т.н., профессор, директор, филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 536.2:532.5

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СМЕШАННОЙ КОНВЕКЦИИ ЖИДКОСТИ В ВОДОЕМЕ С ЛОКАЛЬНЫМ СТОКОМ ТЕПЛА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ТЕПЛООБМЕНА НА СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Демьянович Н.В., Максимов В.И., Нагорнова Т.А.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: elf@tpu.ru*

Проведено математическое моделирование смешанной конвекции жидкости в водоеме с локальным стоком тепла и участками ввода и вывода массы. Решена система безразмерных нестационарных уравнений Навье – Стокса. Рассматривался режим смешанной конвекции вязкой несжимаемой жидкости ($Re = 1000$, $Gr = 10^6$, $Pr = 7,1$). Получены распределения температур, характеризующие основные закономерности рассматриваемого процесса. Выделены основные циркуляционные течения в различных зонах области решения, обусловленные влиянием расположения стока тепла и наличием неоднородного теплоотвода с верхней границы водоема. Исследовано формирование тепловых режимов в рассматриваемой области и влияние низких температур над свободной поверхностью воды (что соответствует зимнему периоду работы теплового насоса) на циркуляционные течения жидкости в водоеме. Установлена закономерность распределения профиля температур в различных сечениях в зависимости от расположения теплообменника-испарителя.

Ключевые слова: теплообменник-испаритель, тепловой насос, конвективный теплоперенос, тепловые режимы водоемов

MATHEMATICAL MODELING OF MIXED CONVECTION LIQUID IN THE POND WITH THE LOCAL HEAT SINK UNDER DIFFERENT HEAT EXCHANGE CONDITIONS ON THE FREE SURFACE

Demyanovich N.V., Maksimov V.I., Nagornova T.A.

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

Is carried out mathematical modeling of fluid mixed convection in the reservoir with a local heat sink and sections of input and output mass. Solved system of dimensionless unsteady Navier-Stokes equations. Was examined the regime of the mixed convection of the viscous incompressible fluid ($Re = 1000$, $Gr = 10^6$, $Pr = 7,1$). Are obtained the temperature distributions, which characterize basic laws governing the process in question. Are selected the basic circulation flows in different zones of solution region, caused by influence of arrangement of the heat sink and by presence of heterogeneous heat withdrawal from upper boundary of reservoir. The formation of thermal conditions in the region and the effect of low temperatures above free surface water (which corresponds to the winter period of the work of heat pump) to the circulating flow of liquid in the reservoir are Investigated. Regularity the distribution of temperature profile in different sections depending on the arrangement of heat exchanger-vaporizer is established.

Keywords: the evaporator heat exchanger, heat pump, convective heat transfer, thermal regimes of reservoirs

Теплоснабжение с помощью тепловых насосов (ТН) относится к области энергосберегающих технологий и находит всё большее применение [1, 3]. При использовании в качестве низкопотенциального источника теплоты промышленных сбросов и коммунальных сточных вод для ТН возникает необходимость анализа тепловых режимов водоемов, в которых располагают теплообменник-испаритель. Исследования значительно усложняются из-за необходимости учета режима смешанной конвекции, возникающей вследствие совместного влияния стока тепла, участков ввода (вывода) жидкости и неоднородного теплоотвода с верхней границы области решения.

В последнее время исследованию функционирования теплонасосных установок уделяется большое внимание, но математические модели, описывающие подобные процессы, встречаются достаточно редко. Отсутствует достоверная информация

о воздействии окружающей среды на работу ТН. Во многих же случаях значительную роль при формировании теплового режима в рассматриваемой области и течении среды играет теплоотвод по внешним границам водоема. До настоящего времени моделирование конвективного теплопереноса, учитывающего влияние внешней среды на характер течения и температурное поле объекта, не проводилось.

Целью работы является математическое моделирование смешанной конвекции жидкости в водоеме с работающим тепловым насосом при различных условиях теплообмена на свободной поверхности.

Задача конвективного теплопереноса сформулирована для прямоугольной полости с теплообменником-испарителем теплового насоса, имеющей участки ввода и вывода жидкости и одну свободную поверхность. Область решения представлена на рис. 1.

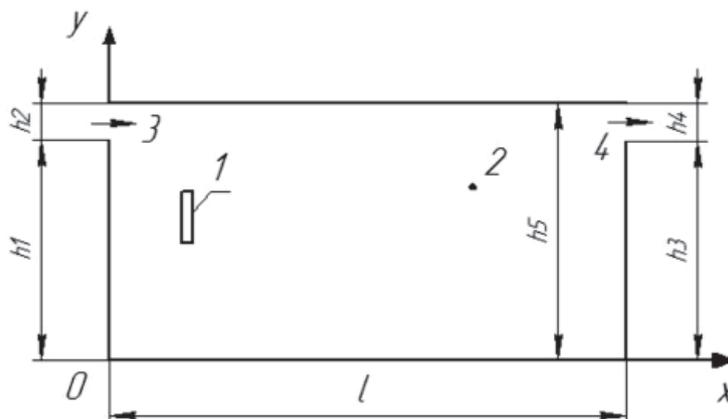


Рис. 1. Область решения задачи:
1 – теплообменник-испаритель; 2 – водоем; 3 – участок ввода жидкости;
4 – участок вывода жидкости

При моделировании предполагалось, что теплофизические свойства жидкости и материала стен не зависят от температуры. Жидкость считалась теплопроводной, вязкой, ньютоновской, удовлетворяющей приближению Буссинеска. Режим течения – ламинарный, границы полости (за исключением участков ввода и вывода воды) – непроницаемы. Не учитывался отток массы за счет испарения со свободной поверхности. В начальный момент времени принималось, что температура во всей рассматриваемой области постоянна и одинакова.

Эти допущения не вносят в постановку задачи значительных ограничений, но позволяют упростить ее решение. Температура теплообменника-испарителя остается неизменной в течение всего процесса. Внешние стенки принимались теплоизолированными.

На участке ввода массы (рис. 1) горизонтальная скорость принималась постоянной, на выходе из полости приняты условия симметрии по продольному направлению.

Положение источника теплопоглощения изменялось согласно схеме на рис. 2.

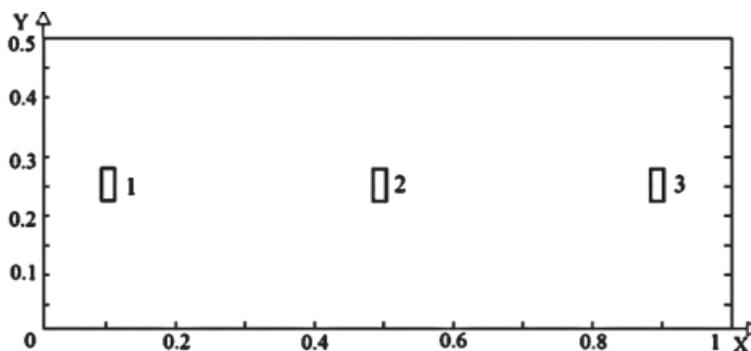


Рис. 2. Местоположения теплообменника-испарителя теплового насоса в водоеме

Отметим, что в реальных водоемах возможна реализация трехмерных распределений температур и компонент скоростей, но в рассматриваемой задаче поперечная составляющая скорости будет меньше двух других компонент, соответствующих основной плоскости движения вводимой в резервуар воды. Поэтому можно считать принятое допущение о двухмерной постановке задачи обоснованным.

Процесс переноса тепла в жидкости (рис. 1) для принятой физической модели

описывается системой нестационарных двухмерных уравнений Навье – Стокса в приближении Буссинеска с нелинейными граничными условиями [2, 5]. Задача решалась в безразмерной постановке, аналогично [4, 7].

Исследовалось влияние условий на свободной поверхности жидкости на смешанную конвекцию в водоеме, в который сбрасываются воды промышленных энергоисточников. Численное решение задачи проводилось при следующих значениях безразмерных величин и температур:

$Re = 1000$, $Gr = 10^6$, $Pr = 7,1$, $T_e = 258K$,
 $T_{in} = 313 K$, $T_i = 274 K$.

На рис. 3 и 4 представлены линии тока и температуры для режима смешанной конвекции в водоеме с теплообменником-ис-

парителем теплового насоса и участками ввода и вывода жидкости с различными внешними условиями на свободной поверхности, соответствующие осеннему и зимнему периоду.

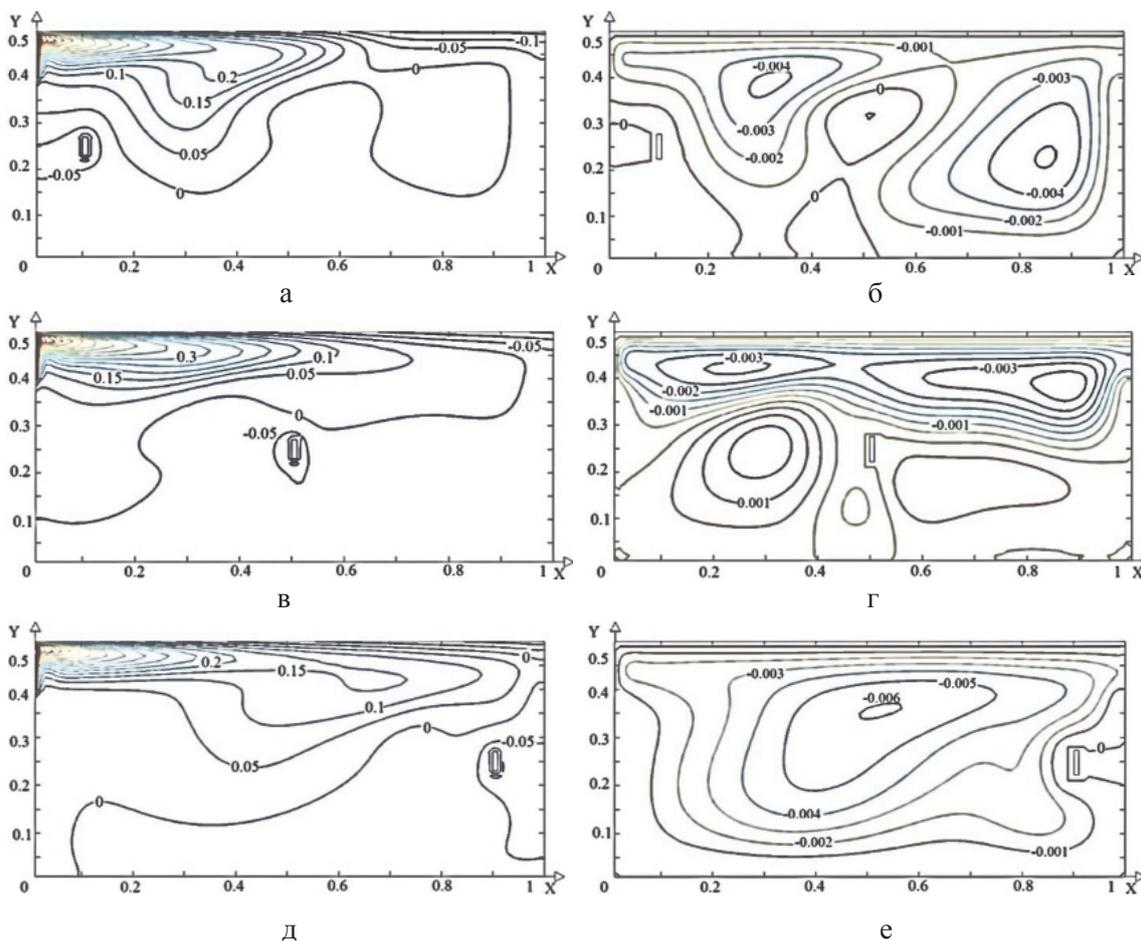


Рис. 3. Поле температуры (а, в, д) и линии тока (б, г, е) в зимний период года при $Re = 1000$, $Gr = 10^6$, $T_{in} = 313 K$ и различных положениях теплообменника-испарителя теплового насоса: а, б – положение № 1; в, г – положение № 2; д, е – положение № 3

Следует отметить, что при различных положениях теплообменника-испарителя теплового насоса как в зимний (рис. 3), так и в осенний (рис. 4) периоды года характерны практически одинаковые циркуляционные течения.

При расположении источника в левой части (рис. 3, а, б и 4, а, б) исследуемой области образуется основной вихрь в правом нижнем углу. В случае, когда теплообменник располагается по центру (рис. 3, в, г и 4, в, г), формируется ряд низкотемпературных циркуляционных зон в угловых частях по обе стороны от стока тепла.

В обоих случаях хорошо выражена температурная неоднородность по глубине водоема и существует вероятность обмерзания теплообменника. Смещение теплооб-

менника в правую часть (рис. 3, д, е и 4, д, е) приводит к формированию одного обширного циркуляционного вихря и, соответственно к интенсивному перемешиванию масс жидкости по всему объему водоема.

Анализ результатов (рис. 3 и 4) позволяет говорить об идентичности циркуляционных течений в водоеме при различных местоположениях теплообменника-испарителя теплового насоса в зимний период циркуляционным течениям осенью, тогда как численные значения температур значительно отличаются. В зимний период года происходит интенсивный отвод энергии со свободной поверхности. Отток теплоты вглубь водоема практически не происходит, основной поток теплой воды сохраняет направленное течение потока вдоль свободной поверхности.

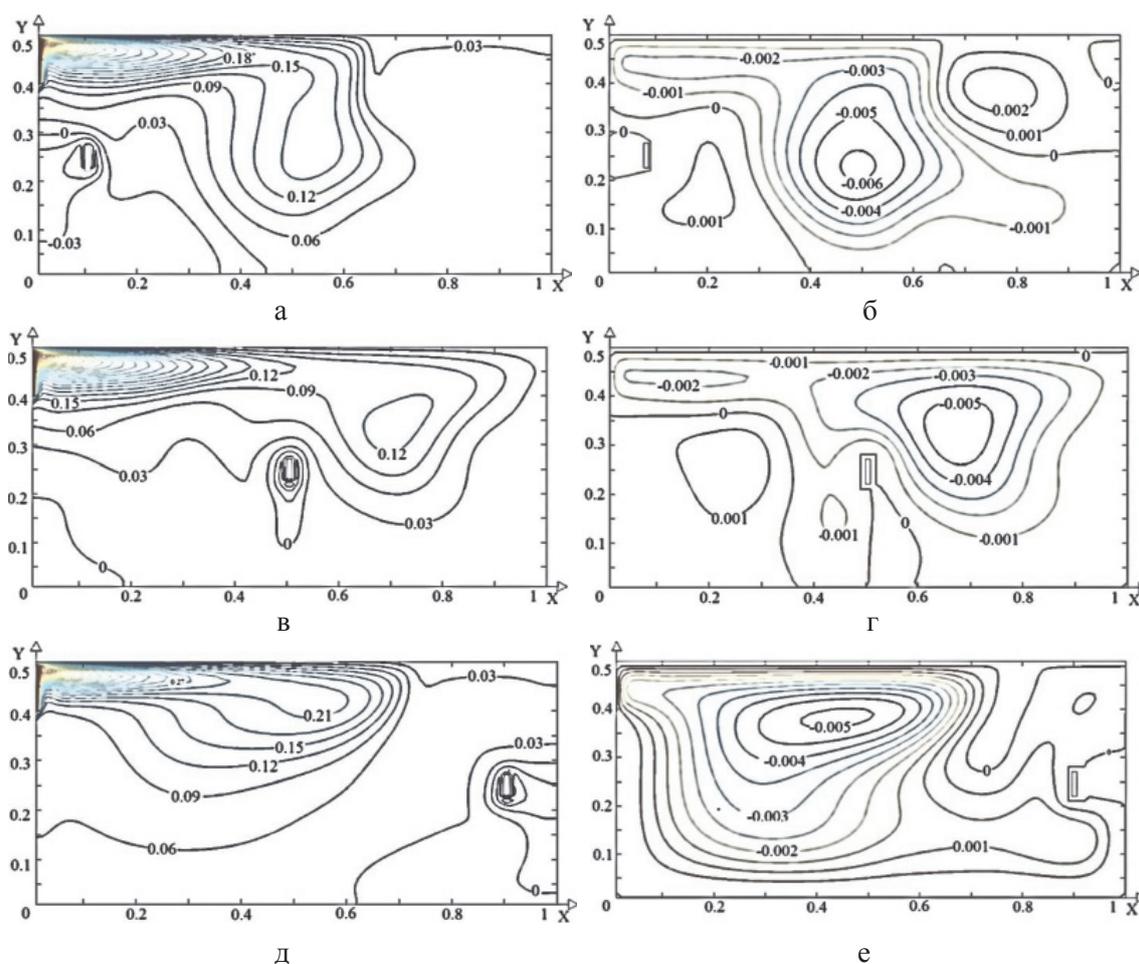


Рис. 4. Поле температуры (а, в, д) и линии тока (б, г, е) в осенний период года при $Re = 1000$, $Gr = 10^6$, $T_{in} = 313$ K и различных положениях теплообменника-испарителя теплового насоса: а, б – положение № 1; в, г – положение № 2; д, е – положение № 3

На рис. 5 представлены профили температур в центральном сечении полости при $x = 0,5$. Сравнивая профили температур для осеннего и зимнего периода, видно, что при более холодных климатических условиях происходит снижение температур в центральном сечении.

Проводя анализ влияния внешних условий на свободной поверхности жидкости на режим смешанной конвекции, следует отметить, что при понижении температуры окружающей среды температурное поле водоема значительно изменяется. При расположении теплообменника в средней части температура в осенний период остается равной начальной $T = 283$ K, тогда как в зимний период она не превышает $T = 279$ K. При этом внешние условия не влияют на интенсивность теплоотвода на трех внешних границах, кроме свободной поверхности жидкости (рис. 6).

Анализ влияния числа Рейнольдса на значения среднего числа Нуссельта на сво-

бодной поверхности жидкости проводился с использованием формулы [6]:

$$Nu_{avg} = \int_0^1 \left| \frac{\partial \Theta}{\partial Y} \right|_{Y=1} dX.$$

При анализе безразмерного коэффициента теплообмена на всех границах рассматриваемой области установлено, что теплообмен между жидкостью и окружающей средой осуществляется преимущественно через верхнюю (рис. 6) свободную границу. Числа Нуссельта значительно отличаются в осенний и зимний периоды. Например, в осенний период при $Re = 1000$ (положение 2) $Nu_{avg} = 3,1$; в зимний период (положение 2) $Nu_{avg} = 3,5$.

Заметно (рис. 6), что с увеличением числа Re значения безразмерного коэффициента теплообмена для всех вариантов расположения теплообменника испарителя изменяются не однозначно. Например, за-

висимость $Nu_{avg} = f(Re)$ для свободной границы области решения при центральном размещении теплообменника отличаются

своей немонотонностью для двух различных периодов года (зависимости (2) на рис. 6, а и б).

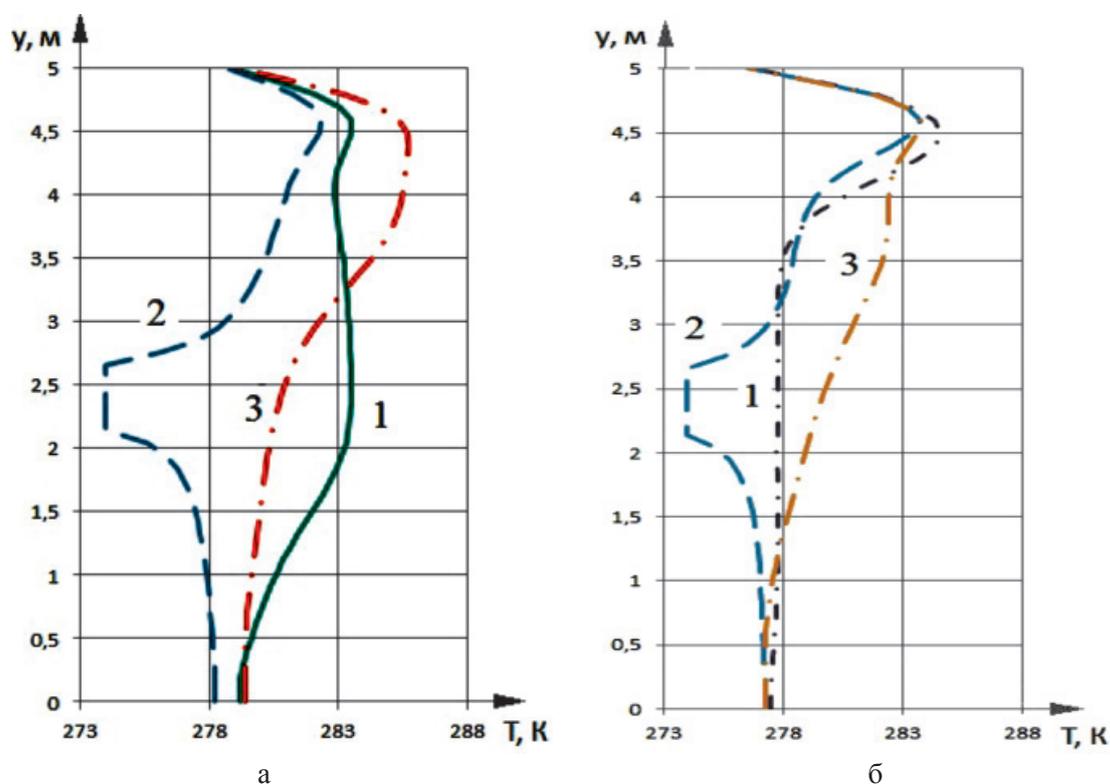


Рис. 5. Распределения температур в сечении, проходящем по центру полости ($x = 5$ м) при различных расположениях теплообменника-испарителя теплового насоса в осенний (а) и зимний (б) периоды

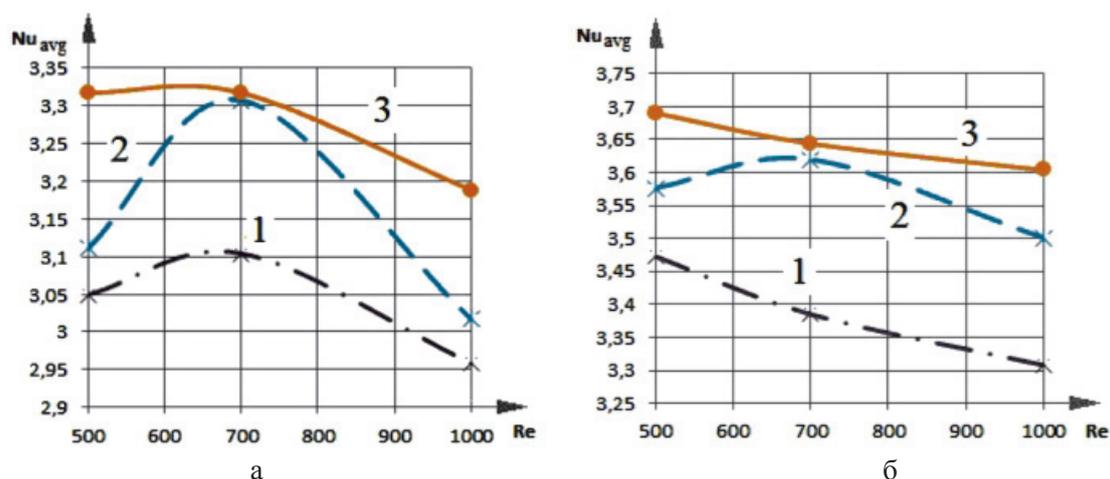


Рис. 6. Зависимость среднего числа Нуссельта Nu_{avg} на свободной поверхности от числа Рейнольдса при различном расположении теплообменника-испарителя теплового насоса для осеннего (а) и зимнего (б) периодов

Хорошо проявляются точки излома. Такое расположение стока тепла при низких скоростях ввода воды препятствует продвижению потока жидкости с температурой

$\Theta = 1$ в центр рассматриваемой области. В осенний период года (рис. 6, а) безразмерный коэффициент теплоотдачи достигает своего максимального значения при

$Re = 700$ для всех вариантов расположения теплообменника-испарителя. Можно отметить, что зависимости $Nu_{avg} = f(Re)$ изменяются при разных схемах размещения теплообменника-испарителя и разных условиях теплообмена на поверхности водоема.

Различные температурные периоды также приводят к изменению структуры течений и температурных полей в водоеме с теплообменником-испарителем. Расположение теплообменника влияет на интенсивность теплообмена между жидкостью и испарителем. Можно сделать вывод, что при смене положения стока тепла в водоеме соответственно изменяются и температурные режимы. Соответственно, при различных временах года необходимо менять расположение теплообменника в пространстве водоема для увеличения интенсивности теплообмена и уменьшения вероятности его обмерзания.

Работа выполнена в рамках НИР Государственного задания «Наука» (Шифр федеральной целевой программы 2.1321.2014).

Список литературы

1. Елистратов С.Л. Комплексное исследование эффективности тепловых насосов: дис. док. техн. наук – Новосибирск. 2010. – 383 с.
2. Кузнецов Г.В., Максимов В.И. Смешанная конвекция в прямоугольной области с локальными источниками ввода и вывода массы в условиях неоднородного теплообмена // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т. 309. – № 5. – С. 114–118.
3. Перспективы применения ТН при утилизации теплоты городских стоков / Слесаренко В.В., Князев В.В., Вагнер В.В., Слесаренко И.В. // Энергосбережение и водоподготовка. – 2012. – № 3. – С. 28–33.
4. Heat transfer under heating of a local region of a large production area by gas infrared radiators / Kuznetsov G.V., Kurilenko N.I., Maksimov V.I., Mamontov G.Ya., Nagornova T.A. // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2013. – Vol. 86. – № 3. – P. 519–524.
5. Kuznetsov G.V., Maksimov V.I. Mathematical modeling of convective-conductive heat transfer in a rectangular domain in a conjugate statement // Journal of Engineering Thermophysics. – 2007. – Vol. 16. – № 4. – P. 270–275.
6. Kuznetsov G.V., Sheremet M.A. Mathematical modeling of complex heat transfer in a rectangular enclosure // Thermophysics and Aeromechanics. – 2009. – Vol. 16. – № 1. – P. 119–128.
7. Maksimov V.I., Nagornova T.A. Influence of heatsink from upper boundary on the industrial premises thermal conditions at gas infrared emitter operation // EPJ Web of Conferences. – 2014. – Vol. 76. – Article number 01006.

References

1. Elistratov S.L. Kompleksnoe issledovanie jeffektivnosti teplovykh nasosov: dis. dok. tehn. nauk Novosibirsk. 2010. 383 s.
2. Kuznetsov G.V., Maksimov V.I. Smeshannaja konvekcija v prjamougol'noj oblasti s lokal'nymi istochnikami vvoda i vyvoda massy v uslovijah neodnorodnogo teploobmena // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2006. T. 309. no. 5. pp. 114–118.
3. Perspektivy primenenija TN pri utilizacii teploty gorodskih stokov / Slesarenko V.V., Knjazev V.V., Vagner V.V., Slesarenko I.V. // Jenergoberezenie i vodopodgotovka. 2012. no. 3. pp. 28–33.
4. Heat transfer under heating of a local region of a large production area by gas infrared radiators / Kuznetsov G.V., Kurilenko N.I., Maksimov V.I., Mamontov G.Ya., Nagornova T.A. // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2013. Vol. 86. no. 3. pp. 519–524.
5. Kuznetsov G.V., Maksimov V.I. Mathematical modeling of convective-conductive heat transfer in a rectangular domain in a conjugate statement // Journal of Engineering Thermophysics. 2007. Vol. 16. no. 4. pp. 270–275.
6. Kuznetsov G.V., Sheremet M.A. Mathematical modeling of complex heat transfer in a rectangular enclosure // Thermophysics and Aeromechanics. 2009. Vol. 16. no. 1. pp. 119–128.
7. Maksimov V.I., Nagornova T.A. Influence of heatsink from upper boundary on the industrial premises thermal conditions at gas infrared emitter operation // EPJ Web of Conferences. 2014. Vol. 76. Article number 01006.

Рецензенты:

Кузнецов Г.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической и промышленной теплотехники НИ ТПУ, г. Томск;

Стрижак П.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры автоматизации теплоэнергетических процессов НИ ТПУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 519.684.6

КРИТЕРИЙ ПРИМЕНИМОСТИ ДЕЛЬТА-ОПЕРАТОРА ПРИ СИНТЕЗЕ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ В ФОРМЕ ПРОСТРАНСТВА СОСТОЯНИЙ

Каримов Т.И., Бутусов Д.Н., Каримов А.И.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, e-mail: butusovdn@mail.ru

Статья посвящена исследованию критериев, определяющих границы применимости дельта-оператора при моделировании дискретных линейных динамических систем, представленных в форме пространства состояний. Сформулирован простой критерий предпочтительности дельта-оператора на основе анализа моделей звеньев первого и второго порядка. Разработанный критерий базируется на анализе расположения корней характеристического полинома моделируемой системы и позволяет оценить возможность улучшения точности машинного представления коэффициентов матриц пространства состояний системы при применении дельта-оператора, а также исключить те случаи, в которых применение дельта-оператора заведомо не является целесообразным. Приведены примеры оценки типовых моделей динамических систем с помощью предлагаемого критерия и сделаны выводы о направлениях дальнейших исследований, а также практического применения и внедрения полученных авторами результатов.

Ключевые слова: дельта-оператор, оператор сдвига, цифровые системы управления, дискретные динамические системы, пространство состояний

THE CRITERION OF DELTA-OPERATOR APPLICATION IN STATE SPACE DIGITAL SYSTEMS DESIGN

Karimov T.I., Butusov D.N., Karimov A.I.

Saint-Petersburg State Electrotechnical University, St. Petersburg, e-mail: butusovdn@mail.ru

The paper is dedicated to the delta operator – a less-known, alternative to the shift operator way to build discrete dynamical system models. The research of delta operator applicability domain for the state space discrete dynamic systems is described. The simple delta operator preference criterion based on 1st and 2nd order system pole loci is stated. Described criterion allows to evaluate the capability of delta operator to improve state space matrix computer representation and to discard cases when delta operator application is trivially not appropriate. The examples of delta-operator application to the discrete dynamical systems are shown as a variety of MATLAB models.

Keywords: delta operator, shift operator, digital control systems, discrete dynamical systems, state-space models

Дискретные динамические системы, в частности цифровые фильтры и системы управления, в настоящее время, как правило, реализуются с применением оператора сдвига, связанного с широко известным z-преобразованием. Данный оператор, несмотря на широкое распространение, не всегда хорошо подходит для реализации дискретных систем на вычислительных машинах с ограниченной длиной разрядной сетки. Сопутствующие негативные эффекты особенно ярко выражены при высоких частотах дискретизации системы. Это накладывает ограничения на применение оператора сдвига при моделировании высокочастотных, разноразрядных или жестких динамических систем, делая в некоторых случаях их цифровую реализацию невозможной.

Для решения обозначенной проблемы был введен дельта-оператор. Системы на основе дельта-оператора малочувствительны к высокой частоте дискретизации, а также обладают рядом других важных свойств. Например, при стремлении периода дискретизации к нулю дискретная система на основе

дельта-оператора переходит в эквивалентную ей непрерывную [1]. В последние двадцать лет число публикаций по теме дельта-оператора устойчиво растет. Краткий обзор научных работ последних лет показывает широкие возможности дельта-оператора и его пригодность к применению в различных областях техники [1, 4, 6].

Почему же дельта-оператор до сих пор не получил повсеместного распространения? Объективная причина этого лежит в отсутствии четко сформулированных критериев предпочтительности применения дельта-оператора в той или иной задаче, поскольку характеристики системы при замене оператора сдвига на дельта-оператор улучшаются далеко не всегда. Подавляющее большинство работ посвящено применению дельта-оператора в частных случаях; некоторые публикации посвящены авторским модификациям дельта-оператора [3, 5]. Однако работ, в которых указывались бы критерии применимости дельта-оператора, нами найдено не было. Настоящая статья имеет своей целью устранение данного недостатка.

Определение δ -оператора

Воспользуемся аппроксимацией Эйлера для вычисления производной:

$$\delta u[k] = \frac{u([k+1]\Delta) - u([k]\Delta)}{\Delta} \approx \left. \frac{\partial u(t)}{\partial t} \right|_{u=u(k\Delta)} = su(t), \quad (1)$$

где $\Delta = T$ – период дискретизации. Как эквивалент оператора s , введем оператор δ , который имеет следующий смысл:

$$\delta u[k] = \frac{u[k+1] - u[k]}{\Delta} \approx su(t). \quad (2)$$

$$\delta u[k] = \frac{u[k+1] - u[k]}{\Delta} = \frac{zu[k] - u[k]}{\Delta} \Rightarrow \delta = \frac{z-1}{\Delta} \Rightarrow z = 1 + \Delta\delta. \quad (4)$$

Начальные условия при этом считаются нулевыми.

Описание дискретной динамической системы в пространстве состояний имеет вид

$$\begin{cases} \mathbf{x}[n+1] = A\mathbf{x}[n] + B\mathbf{u}[n]; \\ y[n] = C\mathbf{x}[n] + D\mathbf{u}[n]. \end{cases} \quad (5)$$

Собственные числа дискретной системы при уменьшении периода дискретизации стремятся к единице [1]. Отсюда следует, что матрица A дискретного пространства состояний стремится к единичной матрице. Так, для системы второго порядка

$$A \xrightarrow{T \rightarrow 0} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Этот эффект приводит к появлению существенного разброса между близкими к единице диагональными коэффициентами матрицы и недиагональными, близкими к нулю, что вызывает трудности при машинном представлении матрицы A . Ее коэффициенты как бы скапливаются в разных концах разрядной сетки, оставляя середину пустой. В результате происходит заметная потеря точности моделирования. Это справедливо и для арифметики с плавающей запятой, так как экспонента диагональных коэффициентов при малых периодах дискретизации всегда равна единице, а для представления мантиссы используется ограниченное число разрядов.

Эту трудность можно частично разрешить, если применить δ -оператор. В дискретном пространстве состояний система на основе δ -оператора определяется следующим образом:

По определению оператора сдвига

$$u[k+1] = zu[k]. \quad (3)$$

Из (2) и (3) следует связь между операторами δ и z :

$$\begin{cases} \delta[n] = A_\delta \mathbf{x}[n] + B_\delta \mathbf{u}[n]; \\ \mathbf{x}[n+1] = \mathbf{x}[n] + h \delta[n]; \\ A_\delta = \frac{(A - I)}{\Delta}; \\ B_\delta = \frac{B}{\Delta}. \end{cases} \quad (7)$$

На основании формулы (4) должно выполняться условие $\Delta = T$. Однако это условие не обязательно; Δ можно интерпретировать как дополнительный параметр дискретной системы. С одной стороны, он позволяет масштабировать переменные состояния, с другой – его можно подобрать таким образом, чтобы минимизировать цифровой шум модели [2]. Он также влияет на коэффициенты модели, что особенно важно при создании моделей в арифметике с фиксированной запятой. Обычно полагают, что $\Delta \in (0; 1]$. В работах [1, 2] рекомендуется выбирать в качестве Δ число, равное 2^m ; это упрощает аппаратную реализацию и делает погрешность представления Δ на цифровом вычислителе равной нулю. Кроме того, выбор Δ как степени двойки упрощает задачу оптимизации, которую необходимо решить при выборе значения Δ .

Исследование системы первого порядка

Рассмотрим одномерную систему, описываемую следующим уравнением:

$$\dot{x} = ax. \quad (8)$$

Чтобы данная модель была физически реализуема, коэффициент a должен быть вещественным. Пусть T – период дискретизации. Исследуем, при каком значении aT для модели (8) большую точность будет давать обычное z -преобразование, а для каких – δ -преобразование. Применив к (8)

линейный оператор билинейного преобразования

$$L_{tr} = \frac{(1 - aT/2)}{(1 + aT/2)}, \quad (9)$$

получим дискретную модель $x[n+1] = a_z x[n]$;

$$a_z = \frac{(2 - aT)}{(2 + aT)}. \quad (10)$$

График зависимости a_z от aT приведен на рис. 1. Это гипербола, левая ветвь которой монотонно убывает. Правее нуля находится область неустойчивости метода трапеций, поэтому рассматривать поведение графика в этой области не имеет смысла.

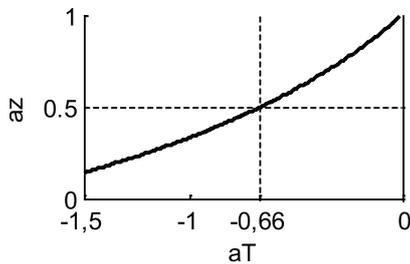


Рис. 1. График зависимости a_z от aT

Эквивалентная (8) δ -модель такова:

$$\begin{cases} \delta[n] = a_\delta x[n], \\ x[n+1] = x[n] + h\delta[n]; \end{cases}$$

$$a_\delta = \frac{a_z - 1}{\Delta}.$$

Обратим внимание, что, так как Δ равно степени числа 2, то оно никак не влияет на точность машинного представления a_δ . Примем для простоты, что $\Delta = 1$. Хотя погрешность машинного представления a_z и a_δ имеет «пилообразный» вид, по графику на рис. 1 можно достаточно точно описать поведение этой погрешности. Дельта-модель будет иметь в целом меньшую погрешность при

$$aT \in \left(-\frac{2}{3}; 0\right), \quad (11)$$

поскольку в этом случае a_z ближе к 1, $a_\delta = a_z - 1$, соответственно, ближе к 0, и точка $aT = -\frac{2}{3}$ задает границу областей пред-

почтительности операторов: $|a_\delta| = |a_z| = 0,5$. Рис. 2 демонстрирует результаты численного эксперимента над моделью с представлением данных с плавающей запятой при точности представления single (32 бита, мантисса 23 бита), подтверждающие описанный выше характер погрешности. На графиках изображены модули абсолютной погрешности $E_z = [a_z]_{\text{single}} - a_z$ и $E_\delta = [a_\delta]_{\text{single}} - a_\delta$ в логарифмическом масштабе, где $[a_z]_{\text{single}}$ и $[a_\delta]_{\text{single}}$ – машинные представления коэффициентов a_z и a_δ при точности single в сравнении с коэффициентами точности double.

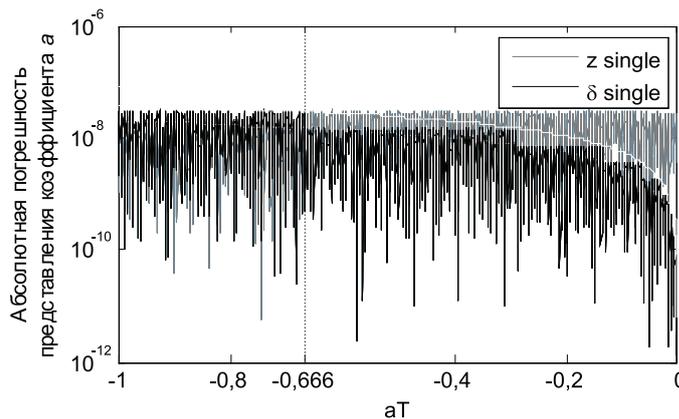


Рис. 2. График погрешностей машинного представления коэффициентов

Вертикальным пунктиром на рис. 2 отмечена линия $aT = -\frac{2}{3}$, белой линией – верхняя оценка погрешности $[a_\delta]_{\text{single}}$, выполняемая на интервале $[-1; 0)$ по формуле

$$E_{\delta\text{max}} = \varepsilon \cdot |a_\delta|, \quad (12)$$

где ε – машинный эpsilon для числа $\frac{1}{2}$, то есть значение младшего бита мантиссы $[a_\delta]$ при неизменном значении экспоненты. Для

чисел с фиксированной запятой ε – просто минимальное число на текущей разрядной сетке. В данном случае $\varepsilon = 5,96 \cdot 10^{-8}$.

Погрешности E_{δ} убывают ступенчато, уменьшаясь каждый раз, когда мантисса представления a_{δ} получает дополнительный двоичный разряд по сравнению с представлением a_z . Это происходит при достижении a_{δ} значений: $-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{8} \dots$

Верхняя оценка погрешности машинного представления a_z на интервале $[-1; 0)$ равна

$$E_{z \max} = \frac{\varepsilon}{2}. \quad (13)$$

Формулы (12) и (13) дают простой способ оценить выигрыш в точности представления коэффициентов δ -модели независимо от типа данных и разрядности машинного слова:

$$\frac{E_{\delta \max}}{E_{z \max}} = 2|a_{\delta}|. \quad (14)$$

Исследование системы второго порядка

Рассмотрим теперь системы второго порядка с комплексно-сопряженными собственными значениями $\lambda_{1,2} = \sigma \pm i\omega$, которые могут быть представлены в форме пространства состояний с действительной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} \sigma & \omega \\ -\omega & \sigma \end{pmatrix}. \quad (15)$$

Матрица A с помощью линейного преобразования переходит в матрицу A_z , которой соответствует матрица эквивалентной δ -модели A_{δ} :

$$A_z = \begin{pmatrix} \sigma_z & \omega_z \\ -\omega_z & \sigma_z \end{pmatrix} \Leftrightarrow A_{\delta} = \begin{pmatrix} \sigma_{\delta} & \omega_{\delta} \\ -\omega_{\delta} & \sigma_{\delta} \end{pmatrix};$$

$$\sigma_{\delta} = \sigma_z - 1; \quad (16)$$

$$\omega_{\delta} = \omega_z, \quad (17)$$

при $\Delta = 1$. Погрешность машинного представления ω_{δ} и ω_z одинакова и уменьшается с уменьшением шага дискретизации; соотношения же верхних оценок погрешностей машинного представления σ_{δ} и σ_z те же, что и в предыдущем случае:

$$\frac{E_{\delta \max}}{E_{z \max}} = 2|\sigma_{\delta}|.$$

На рис. 3 изображен фрагмент поля комплексных чисел $\lambda T = \sigma T + i\omega T$, на который нанесены значения $\log_2 \frac{|E_{\delta}|}{|E_z|}$, отра-

жающие количественное превосходство точности машинного представления σ_{δ} по сравнению с машинным представлением σ_z . Область, в которой дельта-оператор демонстрирует не менее высокую точность, чем z-оператор, может быть аппроксимирована частью эллипса с центром в точке 0 и полуосями (0,66; 1,15), лежащей в левой комплексной полуплоскости. Обозначим P_{δ} – область предпочтительности δ -оператора. Эксперименты показывают, что внутри указанного эллипса коэффициенты системы на основе δ -оператора не менее точны в 97% случаев (причем $|E_{\delta}| > |E_z|$ только на границе P_{δ} из-за неточности аппроксимации действительной области предпочтительности эллипсом). Однако условие $|E_{\delta}| = |E_z|$ выполняется в 35% точек внутри P_{δ} . Обозначим R_{δ} – сильная область предпочтительности, где $|E_{\delta}| < |E_z|$ в 95% точек. Для системы второго порядка R_{δ} может быть аппроксимирована частью эллипса с центром в точке 0 и полуосями (0,09; 0,16). Для системы первого порядка R_{δ} – отрезок на действительной оси $(-0,09; 0)$.

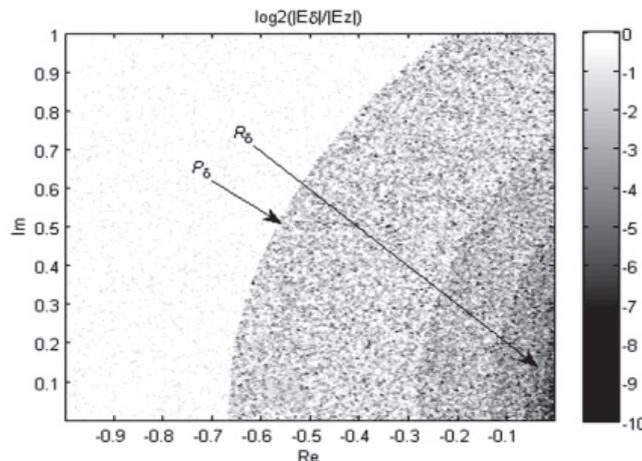


Рис. 3. Машинное представление σ_{δ} по сравнению с машинным представлением σ_z

Критерии предпочтительности δ -оператора

При синтезе дискретной модели исходной непрерывной системы следует руководствоваться следующим. Если $\lambda T \in P_\delta$, где λ – собственное число (полнос) системы, T – период дискретизации, P_δ – слабая область предпочтительности δ -оператора, то его применение дает не меньшую точность представления коэффициентов системы, чем применение z-оператора. При использовании билинейного преобразования для синтеза системы в форме пространства состояний слабые области предпочтительности имеют вид:

1. Для системы первого порядка P_δ – отрезок на действительной оси $(-0,66; 0)$.

2. Для системы второго порядка P_δ может быть аппроксимирована с доверительной вероятностью 97% частью эллипса с центром в точке 0 и полуосями (0,66; 1,15), лежащей в левой комплексной плоскости.

Если $\lambda T \in R_\delta$, где R_δ – сильная область предпочтительности δ -оператора, то его применение дает большую точность представления коэффициентов системы в 95% случаев, чем применение z-оператора. При использовании билинейного преобразования для синтеза системы в форме пространства состояний сильные области предпочтительности имеют вид:

1. Для системы первого порядка R_δ – отрезок на действительной оси $(-0,09; 0)$.

2. Для системы второго порядка R_δ может быть аппроксимирована частью эллипса с центром в точке 0 и полуосями (0,09; 0,16).

Заключение

В работе исследуются границы применимости δ -оператора к дискретным линейным динамическим системам в форме пространства состояний при использовании для их синтеза билинейного преобразования. Введены понятия сильной и слабой областей предпочтительности δ -оператора. Сформулирован простой критерий предпо-

чительности δ -оператора для звеньев первого и второго порядка, основанный на исследовании их полюсов. Данный критерий позволяет оценить, возможно ли повысить точность машинного представления системы при применении δ -оператора. Предметом дальнейшего исследования является формулировка критерия предпочтительности для динамических систем в форме передаточных функций, а также при использовании арифметики с фиксированной запятой.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках договора № НК 14-01-31277\14 от 06.02.2014 г.

Список литературы/ References

1. Collins E.G., Jr; Song T. A delta operator approach to discrete-time H_∞ control // International Journal of Control. – 1999. – 72, № 4. – P. 315–320.
2. Kauraniemi J., Laakso T.I. Elimination of limit cycles in a direct form delta operator filter, EUSIPCO – 96 Trieste, Italy. – Sept. 10–13, 1996. – Vol. 1. – P. 57–60
3. Kauraniemi J., Laakso T.I., Hartimo I. and Ovaska S.J. Delta operator realization of direct-form IIR filters // IEEE Trans. Circuits Syst. – 1998. – Vol. 45. – P. 41–51.
4. Liu Y., Wang Y., Gao Z., and Dou C. Optimal sliding mode control for delta operator system // IEEE 32nd Chinese Control Conference. – 2013. – P. 3152–3157.
5. Torres C., Gimenez V., Monasterio F. Linear continuous system discretization using a new general delta operator // ICARCV. – 2002, 2-5 Dec. – Vol.3. – P. 1513–1516.
6. Yang H., Shi P., Li Z., and Hua C. Analysis and design for delta operator systems with actuator saturation // International Journal of Control. – 2014. – 87, № 5. – P. 987–999.

Рецензенты:

Авдеев Б.Я., д.т.н., профессор кафедры информационно-измерительных систем и технологий, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург;

Анисимов В.И., д.т.н., профессор кафедры систем автоматизированного проектирования. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 536.33:536.244

РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ НАГРЕВЕ ГАЗОВЫМИ ИНФРАКРАСНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ**¹Кузнецов Г.В., ²Куриленко Н.И., ²Мамонтов Г.Я., ²Михайлова Л.Ю.**¹*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: elf@tpu.ru;*²*Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, Тюмень, e-mail: ktgv@tgasu.ru, mamontov@tsuab.ru*

Приведены результаты экспериментальных исследований распределений температур по высоте помещения, представляющего модель типичного объекта теплоснабжения, при нагреве размещенными у верхней границы воздушной полости газовыми инфракрасными излучателями (ГИИ). Измерения температур проводились термодатчиками, расположенными на расстоянии 1 м между ними. Проведена статистическая обработка результатов измерений (определены коэффициенты корреляции, регрессии, стандартные ошибки оценок этих коэффициентов) и получены аппроксимационные выражения, связывающие температуру с высотой области. Доказано выполнение второго условия Гаусса – Маркова о постоянной дисперсии отклонений при помощи теста ранговой корреляции Спирмена. Выделены особенности теплопереноса в рассматриваемых достаточно типичных для многих практических приложений условиях. Установлено, что формирование температурных полей в области измерений осуществляется за счет совместно протекающих процессов свободной конвекции и теплопроводности.

Ключевые слова: газовые инфракрасные излучатели, теплоперенос, температурное поле, статистическая обработка результатов, коэффициенты корреляции

THE TEMPERATURE DISTRIBUTION OF HEAT SUPPLY OBJECTS DURING HEATING BY THE GAS INFRARED RADIATORS**¹Kuznetsov G.V., ²Kurilenko N.I., ²Mamontov G.Y., ²Mikhaylova L.Y.**¹*National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, e-mail: elf@tpu.ru;*²*Tyumen state architectural and construction university, Tyumen, e-mail: ktgv@tgasu.ru, mamontov@tsuab.ru*

Are given the results of experimental studies of the temperature distributions along the height of the room, representing a model of a typical heat supply object, with the heating by the gas infrared emitters (GIE) placed at upper boundary of air cavity. The temperature was measured by thermocouples located at a distance of 1 m between them. Is carried out statistical processing of the measurement results (the coefficients of correlation, regression, standard errors of the coefficients) and obtained approximate expressions relating the temperature with altitude area. Is proven satisfaction of second condition of the Gauss-Markov about the constant dispersion deviations using Spearman's rank correlation test. Are detailed the features of heat transfer in these fairly typical for many practical applications conditions. It is established the formation of temperature fields in the measurement is carried out by co-occurring processes of natural convection and thermal conductivity.

Keywords: gas infrared heaters, heat transfer, temperature field, statistical treatment of the results, correlation coefficients

Процессы теплопереноса в замкнутых областях с локально сосредоточенными источниками нагрева интенсивно исследуются в последние годы (например, [4–7]) теоретически. Экспериментальных данных по основным характеристикам теплопереноса в таких достаточно типичных для многих практических приложений условиях опубликовано мало (достаточно типичны статьи [1, 3]). Кроме того, эксперименты типа [1, 3] проводились на моделях с характерными размерами много меньше аналогичных размеров практически значимых объектов (например, теплоснабжения). Обоснование же теоретических следствий анализа таких процессов необходимо проводить с использованием результатов экс-

периментов, полученных на моделях, размеры которых максимально приближены к реальным.

Возможны различные варианты расположения источников нагрева на внутренних поверхностях моделей [1, 3–6]. Наименее изучен процесс теплопереноса в прямоугольной замкнутой области с источником лучистого нагрева, расположенным на верхней границе области или вблизи ее. Таким источником, например, может быть газовый инфракрасный излучатель (ГИИ) [2].

Целью работы является экспериментальное изучение температурных полей в заполненном воздухом крупногабаритном объеме с расположенными на его верхней поверхности излучателями.

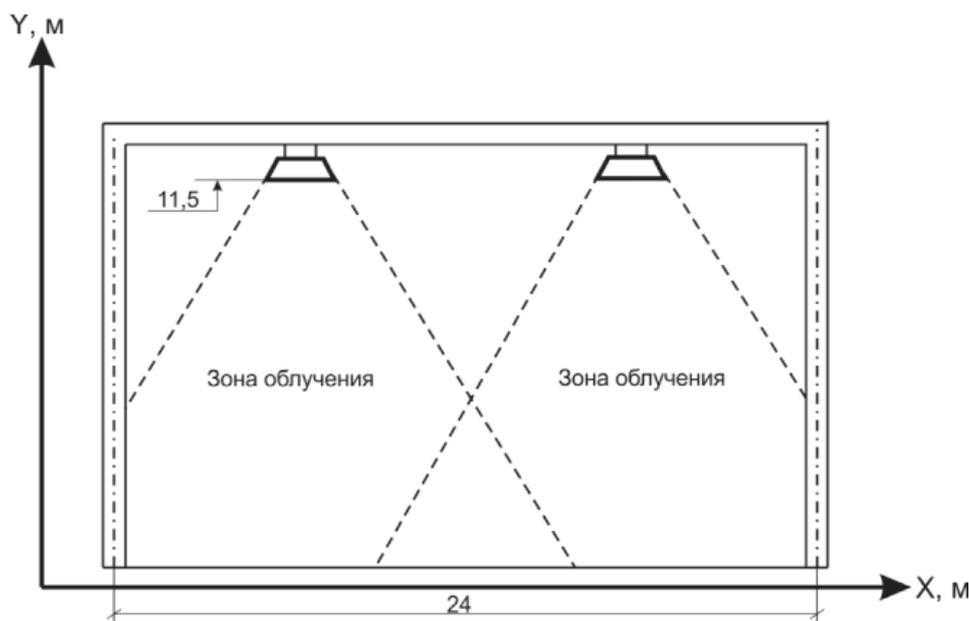


Рис. 1. Схема области проведения экспериментальных исследований

Экспериментальные исследования выполнялись в зимний период времени при температурах наружного воздуха от -5 до -42°C на крупногабаритных моделях больших характерных размеров (от 11 до 24 м). Исследовались температурные поля, формирующиеся при работе ГИИ, расположенных в верхней части (рис. 1) области регистрации температур. Относительная влажность внутреннего воздуха составляла $< 65\%$.

Система нагрева включала десять излучателей K 8430 RN, производства фирмы «GoGas» (Германия) тепловой мощностью 30 кВт каждый. Средняя плотность лучистого теплового потока составляла на уровне нижней границы области (рис. 1) $\sim 25 \text{ Вт/м}^2$, на высоте $\sim 1,7 \text{ м}$ – 100 Вт/м^2 .

Излучатели располагались параллельно нижней границе на высоте 11,5 м. Измерения температур выполнялись термопарами в характерных сечениях между излучате-

лями на одинаковом расстоянии от них. По результатам измерений установлены распределения температур по координате y . Типичное распределение приведено на рис. 2.

Первичная статистическая обработка результатов экспериментов показала, что выборочное среднее равно $t = 19,05^{\circ}\text{C}$ при несмещённой оценке среднего квадратического отклонения $S = 2,01$. Можно сделать вывод о том, что 95% экспериментальных значений температуры находятся в интервале (15,03–23,07).

Коэффициент корреляции усреднённых результатов измерений равен 0,65, что свидетельствует о наличии связи $t(y)$, а зависимость рис. 2 иллюстрирует нелинейность этой связи.

Получено уравнение регрессии. Спецификация по графическому изображению показала, что наилучшей является нелинейная регрессионная модель в виде полинома 4-й степени:

$$t = 0,006y^4 - 1,162y^3 + 1,611y^2 - 4,29y + 21,325.$$

Для вычисления оценок коэффициентов регрессии на первом этапе проводилась линеаризация уравнения с помощью замены: $z_1 = y$; $z_2 = y^2$; $z_3 = y^3$; $z_4 = y^4$, в результате которой была получена линейная модель множественной регрессии вида

$$t = b_0 + b_1z_1 + b_2z_2 + b_3z_3 + b_4z_4 + \varepsilon.$$

Оценки коэффициентов b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 проведены методом наименьших квадратов для множественной регрессии.

При доказательстве статистической значимости коэффициентов полученного уравнения регрессии определены стандартные ошибки оценок его коэффициентов. Критическое значение распределения Стьюдента установлено по соответствующим таблицам критических точек при уровне значимости 5%. Сделан вывод, что все коэффициенты полученного уравнения регрессии являются статистически значимыми.

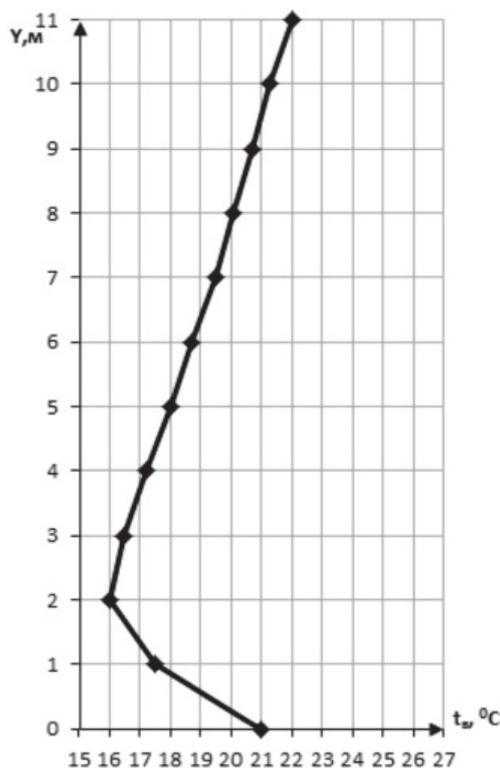


Рис. 2. Распределение температуры воздуха по y в сечении $x = 12$ между двумя излучателями

О высоком качестве математической модели, полученной по результатам экспериментов, свидетельствует и коэффициент детерминации $R^2 = 0,989$. Его статистическая значимость также установлена при 5% уровне с применением статистики распределения Фишера.

Ниже приведена таблица опытных значений температуры, вычисленных по формуле регрессии (1). Сумма погрешностей результата незначительно отличается от нуля. Таким образом, установлено, что одно

из условий Гаусса – Маркова, которые определяют предпосылки использования метода наименьших квадратов, выполнено.

С помощью теста ранговой корреляции Спирмена было доказано выполнение второго условия Гаусса – Маркова о постоянной дисперсии отклонений ε_i для любых наблюдений i и j :

$$D(\varepsilon_i) = D(\varepsilon_j) = \sigma^2.$$

На основании статистического анализа показано, что выводы, сделанные выше на основе F-статистики, являются надежными.

Полученные результаты экспериментальных исследований являются базой для описания механизма теплопереноса в рассматриваемых типичных для многих практических приложений условиях.

Распределение температур по координате y (рис. 2.) в типичном сечении по x иллюстрирует особенности изучаемого процесса. Теплота, генерируемая газовыми инфракрасными излучателями, поступает к нижней границе области и аккумулируется тонким приповерхностным слоем горизонтальной стенки. Температура поверхности этой стенки растет, и создаются условия для прогрева нижних слоев воздуха, прилегающих к границе $y = 0$. В результате формируются свободноконвективные течения, за счет которых осуществляется охлаждение нижней стенки и нагрев выше лежащих слоев воздуха. Локальный минимум температур в зоне $y \approx 2$ м обусловлен совместным влиянием процессов естественной конвекции и теплопроводности в воздухе. На основании результатов выполненных исследований можно сделать вывод о целесообразности моделирования процессов естественной конвекции и теплопроводности при анализе теплопереноса в замкнутых прямоугольных областях с лучистыми источниками нагрева на верхней границе.

Экспериментальные (t_3) и вычисленные по формуле регрессии (t_p) значения температуры

$y, \text{ м}$	$t_3, \text{ }^\circ\text{C}$	t_p	$\varepsilon_i = t_3 - t_p$
0,1	21,0	20,84699	0,153011
1	2	3	4
1,0	17,58	17,75078	-0,17078
2,0	16,02	16,30932	-0,28932
3,0	16,42	16,24349	0,176508
4,0	17,25	16,94095	0,309045
5,0	18,07	17,93416	0,135842
6,0	18,7	18,90032	-0,20032
7,0	19,4	19,66143	-0,26143
8,0	20,12	20,18425	-0,06425
9,0	20,72	20,5803	0,1397
10,0	21,32	21,1059	0,214102
11,0	22,02	22,16211	-0,14211

На основании результатов проведенных экспериментальных исследований температурных полей в замкнутой прямоугольной области с источником лучистого нагрева (газовые инфракрасные излучатели) вблизи верхней границы можно сделать вывод о механизме теплопереноса в рассматриваемых достаточно типичных для многих практических приложениях условиях. Теплоперенос в воздухе, заполняющем исследуемый объем, осуществляется за счет совместно протекающих процессов свободной конвекции и теплопроводности.

Работа выполнена в рамках НИР Госзадания «Наука» (Шифр Федеральной целевой программы 2.1321.2014).

Список литературы/References

1. An experimental study of natural and mixed convection over cooled vertical room wall / Samo Venko, Daniel Vidal de Ventós, Ciril Arkar, Sašo Medved // Energy and Buildings. – January 2014. – Vol. 68. – Part A. – P. 387–395.
2. Heat transfer under heating of a local region of a large production area by gas infrared radiators / Kuznetsov G.V., Kurilenko N.I., Maksimov V.I., Mamontov G.Ya., Nagornova T.A. // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2013. – Vol. 86. – № 3. – P. 519–524.

3. Kuznetsov G.V., Maksimov V.I., Sheremet M.A. Natural convection in a closed parallelepiped with a local energy source // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. – July 2013. – Vol. 54. – Is. 4. – P. 588–595.

4. Kuznetsov G.V., Sheremet M.A. Conjugate natural convection in an enclosure with local heat sources // Computational Thermal Sciences. – 2009. – Vol. 1. – Is. 3. – P. 341–360.

5. Kuznetsov G.V., Sheremet M.A. Mathematical modelling of complex heat transfer in a rectangular enclosure // Thermophysics and Aeromechanics. – March 2009. – Vol. 16. – Is. 1. – P. 119–128.

6. Kuznetsov G.V., Sheremet M.A. New approach to the mathematical modeling of thermal regimes for electronic equipment // Russian Microelectronics. – March 2008. – Vol. 37. – Is. 2. – P. 131–138.

7. Kuznetsov G.V., Sheremet M.A. Two-dimensional problem of natural convection in a rectangular domain with local heating and heat-conducting boundaries of finite thickness // Fluid Dynamics. – November 2006. – Vol. – 41. – Is. 6. – P. 881–890.

Рецензенты:

Заворин А.С., д.т.н., зав. кафедрой парогенераторостроения и парогенераторных установок, НИ ТПУ, г. Томск;

Логинов В.С., д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической и промышленной теплотехники, НИ ТПУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 658.562.3

ORM-ДИАГРАММЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БД МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ (МАС УКО)

Ташани Н.А., Фомичева О.Е.

*Институт информационных технологий и автоматизированных систем управления (ИТАСУ)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»,
Москва, e-mail: n_tashani@hotmail.com, olga-e-fom@yandex.ru*

В статье дана характеристика мультиагентной системы управления качеством обучения за рубежом (МАС УКО). Раскрывается сущность задачи управления качеством обучения студентов за рубежом. Выделены подзадачи мультиагентной системы и агенты-исполнители МАС УКО. Проведен анализ системы на основе диаграммы классов. Для разработки системных моделей мультиагентной системы управления качеством обучения за рубежом был выбран метод объектно-ориентированного анализа. В соответствии с выбранной методологией в качестве акторов выделены 4: студент, психолог Бюро культуры, служащий деканата и администратор Бюро культуры. Построена UML-диаграмма класса «Сервер», на которой изображена суть взаимодействия классов в МАС УКО. На стадии моделирования разработана диаграмма классов проектирования. Разработаны диаграммы основных прецедентов МАС УКО.

Ключевые слова: унифицированный язык моделирования UML, актор, UML-модель, ORM-диаграмма, вариант использования, диаграмма класса, диаграмма варианта использования, сценарий прецедентов

ORM-DIAGRAMS TO BUILD THE DATABASE MULTI-AGENT SYSTEM OF QUALITY CONTROL STUDY ABROAD (MAS CQS)

Tashani N.A., Fomicheva O.E.

Institute of Information Technology and automated control systems (ITASC) of the National Research Technological University «MISiS», Moscow, e-mail: n_tashani@hotmail.com, olga-e-fom@yandex.ru

In this paper, given the characteristic of multi-agent system of quality control study abroad (MAC CQS). Given the essence of the problem of quality control studding abroad. Allocated subtasks of multi-agent system of quality control study abroad and executing agents MAC CQS. The analysis system based on class diagrams. For the development of system models MAC CQS was chosen method of object-oriented analysis. In accordance with the methodology selected as the actors are marked 4: student, psychologist Bureau of Culture, Employee dean's office and the manager of the Bureau of Culture. Built UML-class diagram «Server», which depicts the essence of interaction classes. At the stage of modeling developed design class diagram in the MAC CQS. Developed the basic diagrams of use cases MAC CQS.

Keywords: Unified Modeling Language UML, actor, UML-model, ORM- diagram, use case, class diagram, use case diagrams (Use), a use case scenario

Мультиагентная система управления качеством обучения студентов за рубежом (МАС УКО) образована несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами (ИА) для решения сложной задачи управления качеством обучения за рубежом. Было необходимо создать некоторое множество агентов и организовать между ними эффективное взаимодействие, что позволит построить единую МАС УКО.

В самом общем виде функции управления качеством обучения студентов за рубежом можно определить как контроль процесса обучения студентов, а также организацию психологической помощи студентам; анализ психологического климата за рубежом и причин часто возникающих трудностей (особенно причин ухода студентов из вуза); выдача студенту рекомендаций по преодолению выявленных недостатков

и применение управленческих решений для решения установленной задачи. МАС УКО позволит реализовать принцип индивидуального взаимодействия с каждым обучаемым, что повысит и качество обучения за рубежом [5].

Задача МАС УКО возложена на Бюро культуры в посольстве государства за рубежом, чтобы иметь полную и достоверную информацию о состоянии процесса обучения. Информация должна постоянно обновляться в течение семестра. В противном случае управляющие воздействия могут оказаться неэффективными или даже бесполезными [4].

Задача управления качеством обучения за рубежом разбита на 4 подзадачи:

1. Увеличение мотива обучения управленческими решениями (грант, выговор, взыскание).

2. Тестирование для уменьшения влияния негативных факторов.

3. Своевременное сообщение о проблемах.

4. Оперативное предоставление информации об успеваемости и исключение ошибок при наполнении БД результатами обучения.

Подзадачи поручаются отдельным агентам-исполнителям. Каждый агент рассматривает свою подзадачу без учета характеристик других агентов, затем объединяет полученные результаты, а проблема непротиворечивости знаний уступает место задачам обеспечения кооперации и коммуникации агентов [2].

Возможности применения объектного подхода доказаны для задач самого разного характера. В настоящее время объектно-ориентированное проектирование – единственная методология, позволяющая справиться со сложностью, присущей очень большим системам.

Для разработки системных моделей МАС УКО был использован язык графического описания UML (англ. Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования). Были созданы абстрактные модели пользователей системы, называемой UML-моделью актора. В МАС УКО акторами являются обучаемый (студент), психолог Бюро культуры, администратор Бюро культуры (сотрудник Бюро культуры по работе со студентами) и служащий деканата [3].

В работе используется объектно-реляционное отображение ORM (англ. object-

relational mapping), которое связывает базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования, создавая виртуальную объектную базу данных МАС УКО. На стадии объектно-ориентированного анализа были использованы ORM-диаграммы классов, чтобы отобразить общие роли и обязанности сущностей, обеспечивающих требуемое поведение системы. Эти диаграммы являются основой для построения концептуальной схемы базы данных.

Анализ системы на основе диаграммы классов:

В ходе анализа системы были выделены следующие сущности, отраженные на диаграмме классов анализа. Все классы, встречающиеся на диаграмме, имеют один из трех стереотипов (рис. 1):

- Управляющий – обеспечивает функционирование системы и взаимодействие классов внутри нее. Он отвечает за координацию действий других классов и контролирует последовательность выполнения действий каждого варианта использования.

- Сущностный – содержит данные и служит для сохранения информации, которая должна храниться постоянно и не уничтожаться с уничтожением объектов данного класса или прекращением работы моделируемой системы (выключением системы или завершением программ).

- Граничный – располагается на границе системы со внешней средой, но является составной частью системы. Он отвечает за взаимодействие системы с внешним миром и связи с окружением.

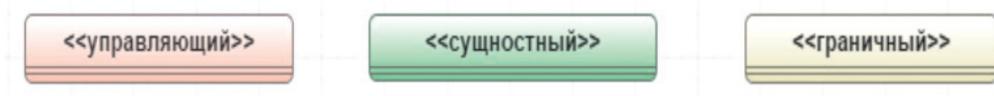


Рис. 1. Графические стереотипы диаграммы классов

Управляющий класс «Сервер» обеспечивает основную функциональность системы, к которому обращаются граничные классы «Приложение студента», «Приложение служащего деканата», «Приложение психолога Бюро культуры» и «Приложение администратора Бюро культуры», обеспечивающие каждый в свою очередь взаимодействие с соответствующими внешними сущностями (студентом, служащим деканата, психологом Бюро культуры и администратором Бюро культуры). Суть взаимодействия классов обозначается изображенными стрелками ассоциации с надписями. Между собой и с внешними сущностями они взаимодействуют посредством операций или обязанностей (обязанности находятся под значком

класса и сопровождаются круглыми скобками «()»). Сущностные классы («Студент», «Служащий деканата», «Психолог Бюро культуры», «Администратор Бюро культуры», «Тест», «Заклучение» и др.) отвечают за информационную структуру системы. Стрелки с закрашенным ромбом на конце отражают отношение классов часть – целое, т.е. вхождение одного класса в другой, по ссылке цифры на концах означают множественность вхождения. На рис. 2 представлена UML-модель (диаграмма) класса «Сервер».

Акторы находятся вне системы – с ними ничего делать не нужно. Можно сказать, что они уже выполнили свою задачу, просто появившись в модели системы. Таким образом,

переход от моделирования использования к другим видам моделирования состоит в уточнении, детализации и конкретизации

вариантов использования. На этом этапе происходит анализ архитектурно-значимых вариантов использований (прецедентов).

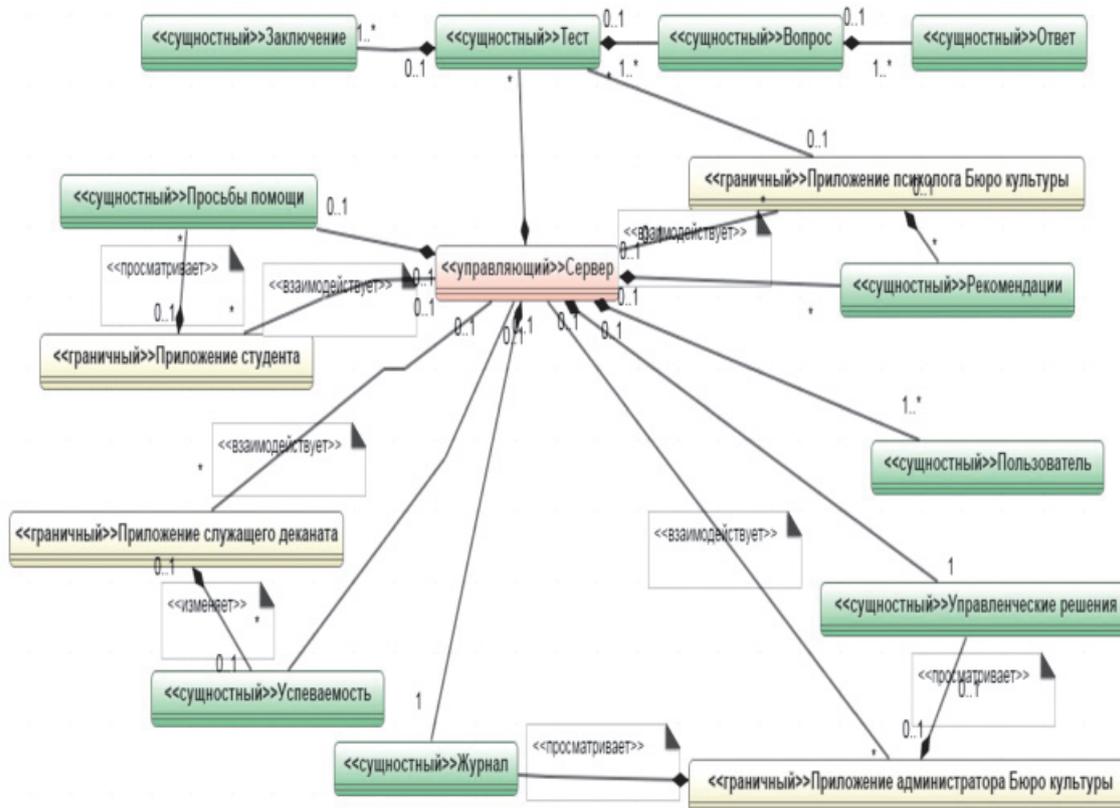


Рис. 2. UML-модель (диаграмма) класса «Сервер»

Все акторы имеют некие общие черты (наличие у каждого из них имени и пароля для входа в систему) и взаимодействуют с системой одинаковым образом (перед началом работы они должны пройти процедуру авторизации на сервере).

Сценарий варианта использования «Авторизация на сервере» (рис. 3):

1. «Приложение студента» пытается авторизоваться на «сервере», и оно посылает введенные пользователем имя и пароль.

2. «Сервер» проверяет имя и пароль в попытке выполнить авторизацию.

3. В случае успеха «сервер» высылает новые тесты, если таковые имеются.

4. «Приложение студента» уведомит об этом студента.



Рис. 3. Прецедент – «Авторизация на сервере»

На рис. 4 показана ситуация, возникающая при нормальном ходе событий при ответе на тест.

Сценарий варианта использования «ответить на тест»:

1. «Приложение студента» выполняет операцию «Ответить на тест ()».

2. После ответа на каждый вопрос выполняется операция «Выбрать ответ ()».

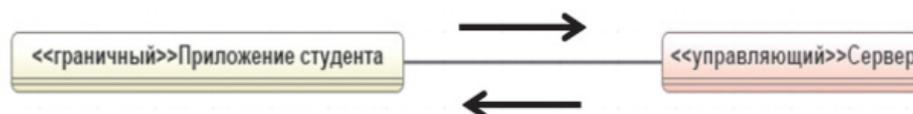
3. «Приложение студента» обращается к «серверу» с просьбой выполнить операцию «Установить ответы на тест ()».

4. Управление возвращается к «Приложению студента» и выполняется операция «Показать заключение ()».

1: Ответить на тест ()

2: *[i: = 1...п] Выбрать ответ ()

3: Установить ответы на тест ()



4: Показать заключение ()

Рис. 4. Диаграмма прецедента – «ответить на тест»

В ходе стадии проектирования была разработана диаграмма классов проектирования, так называемая диаграмма пакетов. Диаграмма пакетов – единственное средство, позволяющее управлять сложностью самой модели. Основные элементы нота-

ции – пакеты и зависимости с различными стереотипами, применяемые на диаграмме, показаны на следующем рисунке (рис. 5). Диаграмма пакетов является основным способом описания структуры системы. Она изображает иерархию классов системы [1].

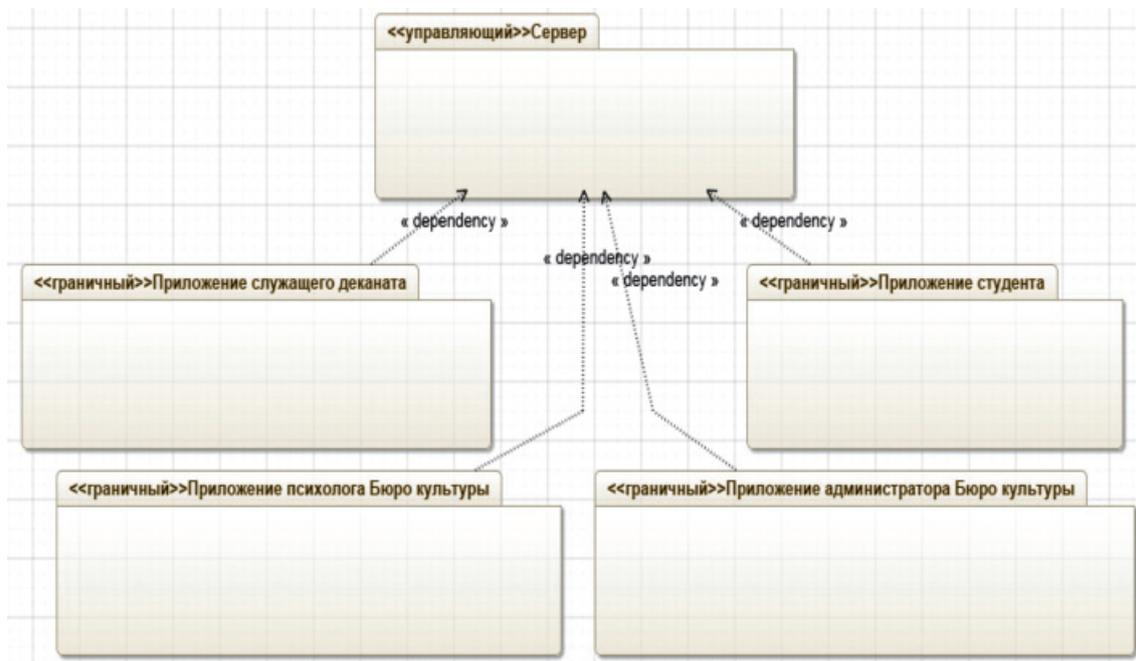


Рис. 5. Диаграмма пакетов

На диаграмме представлены выделенные в ходе проектирования пакеты, содержащие диаграммы классов проектирования.

Необходимо для дальнейшей разработки рассмотреть каждый из пакетов более подробно.

Заключение

Проведенный анализ мультиагентной системы управления качеством обучения студентов за рубежом (МАС УКО) показывает, что основная функциональность системы обеспечивается построенным управляющим классом «Сервер», к нему обращаются граничные классы, обеспечивающие каждый в свою очередь взаимодействие с соответствующими внешними сущностями. Построена UML-диаграмма класса «Сервер», на которой изображена суть взаимодействия классов. Для описания структуры системы разработана диаграмма классов проектирования. Разработаны диаграммы основных прецедентов качества детализации функциональности МАС УКО.

Данная работа выполнялась в рамках гранта РФФИ 12-67-00797.

Список литературы

1. Моделирование на UML: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://book.uml3.ru> (дата обращения 01.12.2014).
2. Распределенный искусственный интеллект: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/multiagent-systems/distributed-artificial-intelligence.html> (дата обращения 01.12.2014).
3. Ташани Н.А. UML-модели акторов и их взаимодействие в интеллектуальной системе управления качеством обучения студентов за рубежом // 3-я международная конференция по прикладным вычислительным системам (АВС'2012). – М.: НОУ Институт Актуального образования «ЮрИнфоР-МГУ», 2012, – С. 94–100.
4. Ташани Н.А. Системный анализ проблемы управления качеством обучения студентов за рубежом и известных подходов к ее решению // 3-я международная конференция по прикладным вычислительным системам (АВС'2012). – М.: НОУ Институт Актуального образования «ЮрИнфоР-МГУ», 2012. – С. 88–93.

5. Фомичева О.Е., Ташани Н.А. Разработка подхода к построению интеллектуальной системы управления качеством обучения студентов за рубежом. – М.: МГАУ, 2011. – № 12, Т. 6. – С. 280–287.

References

1. Modelirovanie na UML: [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://book.uml3.ru> (data obrashhenija 01.12.2014).
2. Raspredeleennyj iskusstvennyj intellekt: [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.aiportal.ru/articles/multiagent-systems/distributed-artificial-intelligence.html> (data obrashhenija 01.12.2014).
3. Tashani N.A. UML-modeli aktorov i ih vzaimodejstvie v intellektual'noj sisteme upravlenija kachestvom obuchenija studentov za rubezhom // 3-ja mezhdunarodnaja konferencija po aplikativnym vychislitel'nym sistemam (AVS'2012). M.: NOU Institut Aktual'nogo obrazovanija «JurInfoR-MGU», 2012, pp. 94–100.
4. Tashani N.A. Sistemnyj analiz problemy upravlenija kachestvom obuchenija studentov za rubezhom i izvestnyh podhodov k ee resheniju // 3-ja mezhdunarodnaja konferencija po aplikativnym vychislitel'nym sistemam (AVS'2012). M.: NOU Institut Aktual'nogo obrazovanija «JurInfoR-MGU», 2012, pp. 88–93.
5. Fomicheva O.E., Tashani N.A. Razrabotka podhoda k postroeniju intellektual'noj sistemy upravlenija kachestvom obuchenija studentov za rubezhom. M.: MGAU, 2011. no. 12, T. 6. pp. 280–287.

Рецензенты:

Тёмкин И.О., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой интеллектуальных систем управления (ИСУ), Институт информационных технологий и автоматизированных систем управления (ИТАСУ), Национальный исследовательский технологический университет (НИТУ «МИМСиС»), г. Москва;

Шкуратник В.Л., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ФТКП, МГИ, Национальный исследовательский технологический университет (НИТУ «МИМСиС»), г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 687.053

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЛЕГКОДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Шеромова И.А., Старкова Г.П., Камышная О.Ю.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
Владивосток, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru*

Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой новой методологии и методов и устройств для исследования деформационных свойств текстильных материалов, используемых для изготовления изделий легкой промышленности. Цель исследований состоит в анализе современных подходов к исследованию деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов и разработке патентоспособных технологических и технических решений для их изучения. Объектом исследований являются деформационные свойства легкодеформируемых текстильных полотен, предметом исследований – методы и технические средства для оценки некоторых деформационных характеристик волокнистых материалов. Показана ведущая роль процесса исследования деформационных свойств материалов в обеспечении качества и конкурентоспособности готовой продукции и необходимость разработки новой методологии исследования и совершенствования методического и технического обеспечения данного процесса. Дана характеристика нового научного направления, суть которого составляет системный подход к исследованию свойств легкодеформируемых текстильных материалов, позволивший разработать методологические основы их оценки в системе материал – изделие, а также предложить целый комплекс патентоспособных методов и технических средств их реализации. Представлены новые методы оценки деформационных свойств одежных материалов, новизна которых подтверждена патентами Российской Федерации.

Ключевые слова: легкодеформируемые текстильные материалы, деформационные свойства, методология исследования, системный подход, система «материал – изделие», методы и устройства для исследования деформационных свойств

METHODOLOGICAL APPROACHES AND NEW RESEARCH METHODS OF DEFORMATION PROPERTIES OF EASILY EXPANDABLE TEXTILE MATERIALS

Sheromova I.A., Starkova G.P., Kamyshnaya O.Y.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru

The issues related to the development of new methodologies, techniques and devices for IP-repetition of deformation properties of textile materials used for the manufacture of products of light industry. The purpose of this research is the analysis of contemporary approaches to the study of deformation properties of deformable textile materials and the development of new technological and technical solutions for their study. Object of study is the deformation properties of deformable textile fabrics, the subject of research – methods and technical means for estimating certain deformation characteristics of textile materials. The leading role of the research process of deformation properties of materials in providing quality and competitiveness of the finished product and the need to develop a new methodology for the study and improvement of methodological and technical support in this process. The characteristics of a new scientific field, the essence of which is a systematic approach to the study of the properties of deformable fiber materials, to develop methodological bases of evaluation in the material, product, and offer a whole range of patentable methods and means to implement them. We present new methods for evaluating the deformation properties of clothing materials, the novelty of which is confirmed by patents of the Russian Federation.

Keywords: easily expandable textile materials, deformation properties, research methodology, system approach, system «material product», methods and devices for the study of deformation properties

Из-за сырьевого состава, в том числе вложения эластомерных нитей, особенностей строения, обусловленных способом производства, разреженности структуры многие современные текстильные материалы имеют повышенную способность к деформации, прежде всего растяжению. Это позволяет классифицировать их как текстильные материалы легкодеформируемой структуры, или, иначе, легкодеформируемые текстильные материалы (ЛДТМ). Особую группу среди таких материалов составляют текстильные полотна с вложением полиуретановых нитей типа эластана или лайкры, получившие

название высокоэластичных материалов (ВЭМ) благодаря значительной (более 95%) доле быстро обратимой деформации при высокой степени растяжимости. Одежда из названных материалов пользуется широкой популярностью, что обусловлено специфическими свойствами полотен, обеспечивающими создание изделий различной формы, назначения и ассортимента, в том числе изделий с высокой степенью прилегания к телу носчика, сохраняющих при этом требуемый уровень эргономических показателей.

Проектирование и производство такой одежды сопряжено с серьезными проблемами,

чаще всего связанными с недостаточным информационным обеспечением подготовительных и производственных процессов в части исследования и учета физико-механических, в том числе деформационных, свойств ЛДТМ. Во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса совместно с кафедрой «Технологические машины и мехатронные системы» Новосибирского технологического института МГУДТ за последнее десятилетие разработан целый комплекс патентоспособных методов, а также технических устройств, предназначенных для оценки характеристик деформационных свойств волокнистых материалов. Разработанные методы и технические средства позволяют достаточно быстро получать точные и достоверные данные о материалах, необходимые для качественного выполнения проектных работ и протекания производственных процессов.

Цель исследований состоит в анализе современных подходов к исследованию деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов и разработке патентоспособных технологических и технических решений для их изучения, которые позволяют упростить и ускорить процесс получения исходной информации для проектирования и производства продукции и повысить ее точность и достоверность.

Материал и методы исследований

Объектом исследований являются деформационные свойства легкодеформируемых текстильных полотен, предметом исследований – методы и технические средства для оценки некоторых деформационных характеристик волокнистых материалов.

Основой для разработки послужили результаты системного анализа влияния деформационных свойств текстильных материалов на процессы проектирования и производства изделий легкой промышленности, а также существующих аналогов технологических и технических средств. При разработке методов и устройств использовались общинженерные подходы к созданию технических устройств, при их апробации – как стандартные, так и оригинальные методики проведения испытаний волокнистых материалов, применяемых при изготовлении изделий легкой промышленности.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходная информация о свойствах материалов, необходимая для принятия научно обоснованных проектных решений при проектировании и производстве изделий легкой промышленности, зачастую носит разрозненный, неконкретный и малодостоверный характер или отсутствует как таковая.

Можно выделить две основные причины, обуславливающие сложившуюся ситуацию. Во-первых, недостаточно разработа-

ны методологические основы исследования наиболее значимых с точки зрения влияния на процессы проектирования и производства одежды свойств ЛДТМ. Во-вторых, отсутствуют простые с технической точки зрения, но при этом объективные и точные методы исследований свойств легкодеформируемых текстильных, в том числе высокоэластичных, материалов и технические средства для их реализации.

Данный факт обуславливает особую актуальность проведения научного поиска в области методологии и методики исследований свойств ЛДВМ, в том числе деформационных.

Исследования, проводимые в течение ряда лет на кафедре сервисных технологий Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС) совместно с Новосибирским технологическим институтом МГУДТ, позволили сформировать и развить новое научное направление. Суть данного направления составляет системный подход к исследованию свойств ЛДТМ, позволивший разработать методологические основы их оценки в системе «материал – изделие», а также предложить целый комплекс патентоспособных методов и технических средств их реализации.

В рамках названного научного направления, с использованием принципиально нового подхода, учитывающего основополагающие принципы так называемых ИПИ-технологий (от «Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий»), был проведен системный анализ влияния свойств ЛДВМ на протекание процессов ЖЦ одежды. Результатом анализа явилась структурная модель движения информации о свойствах материалов в процессах их жизненного цикла (ЖЦ), рассматриваемого как система «материал – изделие». При этом выявлены конкретные характеристики свойств легкодеформируемых текстильных материалов, прежде всего деформационных, величина которых в значительной степени влияет на выбор проектных решений при определении конструктивных параметров изделия и режимов технологической обработки на различных этапах производства одежды. Характер влияния деформационных характеристик ЛДТМ на процессы ЖЦ одежды отражен на рис. 1.

Как видно из схемы, к наиболее значимым для проектирования и производства швейных изделий характеристикам относятся: растяжимость при средней эксплуатационной нагрузке, деформационно-релаксационные характеристики при фиксированной деформации, характеристики напряженно-деформированного состояния (НДС) движущихся материалов,

характеристики поперечного сокращения при одноосном растяжении и др. При этом, несмотря на очевидную важность всего комплекса деформационных характеристик ЛДТМ применительно к жизненному циклу одежды, для отдельно взятых этапов ЖЦ изделий значимыми являются не все, а лишь

определенные показатели деформационных свойств материалов. Это свидетельствует о необходимости применения на практике в каждом конкретном случае разных методов экспериментальной оценки деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов.

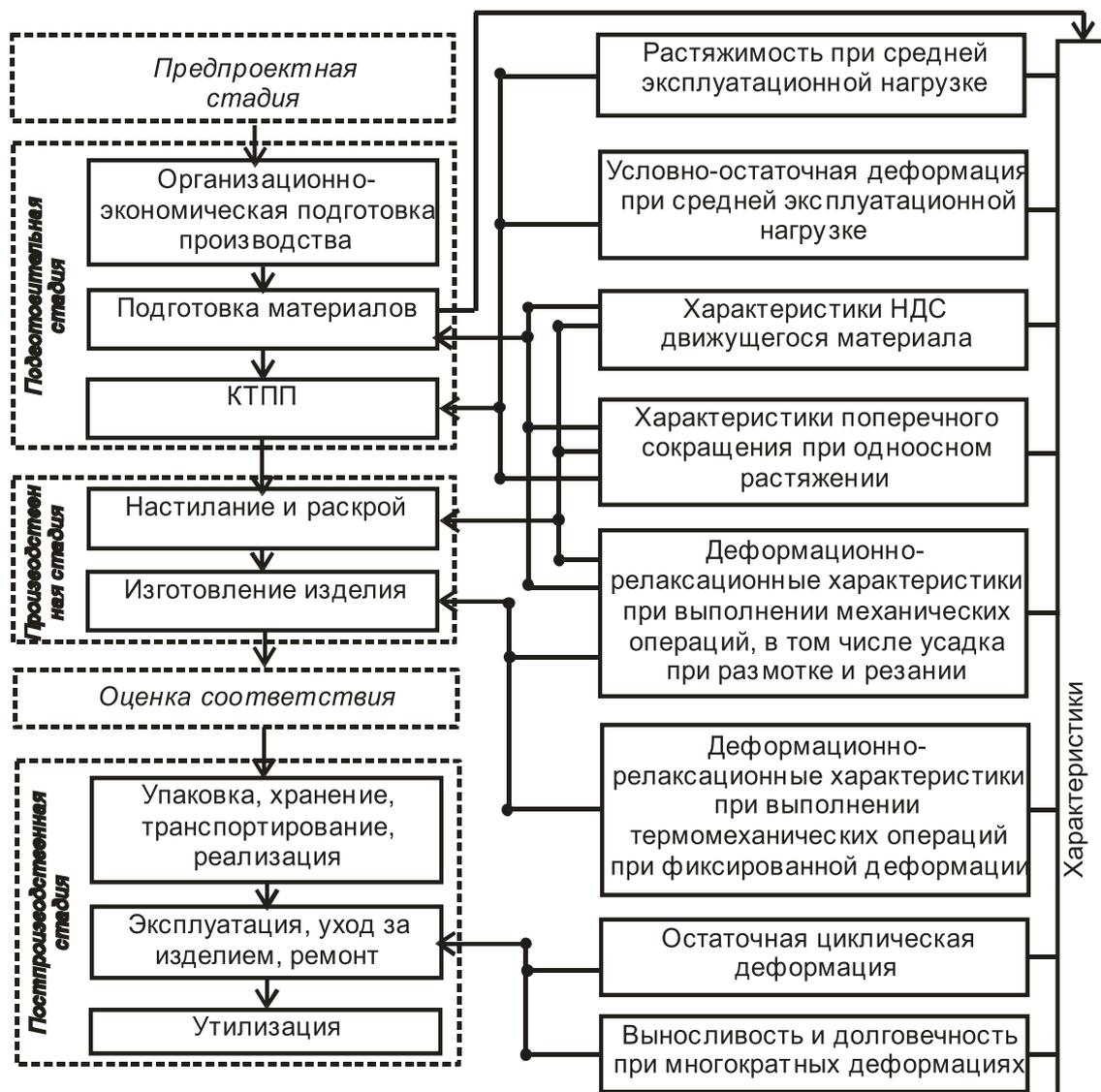


Рис. 1. Структурная схема влияния характеристик деформационных свойств ЛДТМ на процессы жизненного цикла одежды

Проведенный анализ показал, что на настоящий момент методическая и техническая база для исследования деформационных свойств текстильных материалов имеет целый ряд существенных недостатков, к каковым прежде всего относятся: недостаточная точность и достоверность получаемой информации; техническая сложность практической реализации; отсутствие методов,

позволяющих определять некоторые характеристики деформационных свойств; низкий уровень автоматизации процесса измерения, регистрации и обработки данных. Таким образом, была обоснована приоритетность задач по совершенствованию методического и технического обеспечения для исследования деформационных свойств материалов.

В рамках комплексной программы исследований, направленных на совершенствование методического и технического обеспечения для изучения различных характеристик деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов, был разработан целый ряд методов и технических средств, предназначенных

для решения поставленных задач [2–8]. Научная и техническая новизна данных методов подтверждена патентами РФ.

При реализации программы исследований особое внимание было уделено разработке экспресс-методов для исследования деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов.

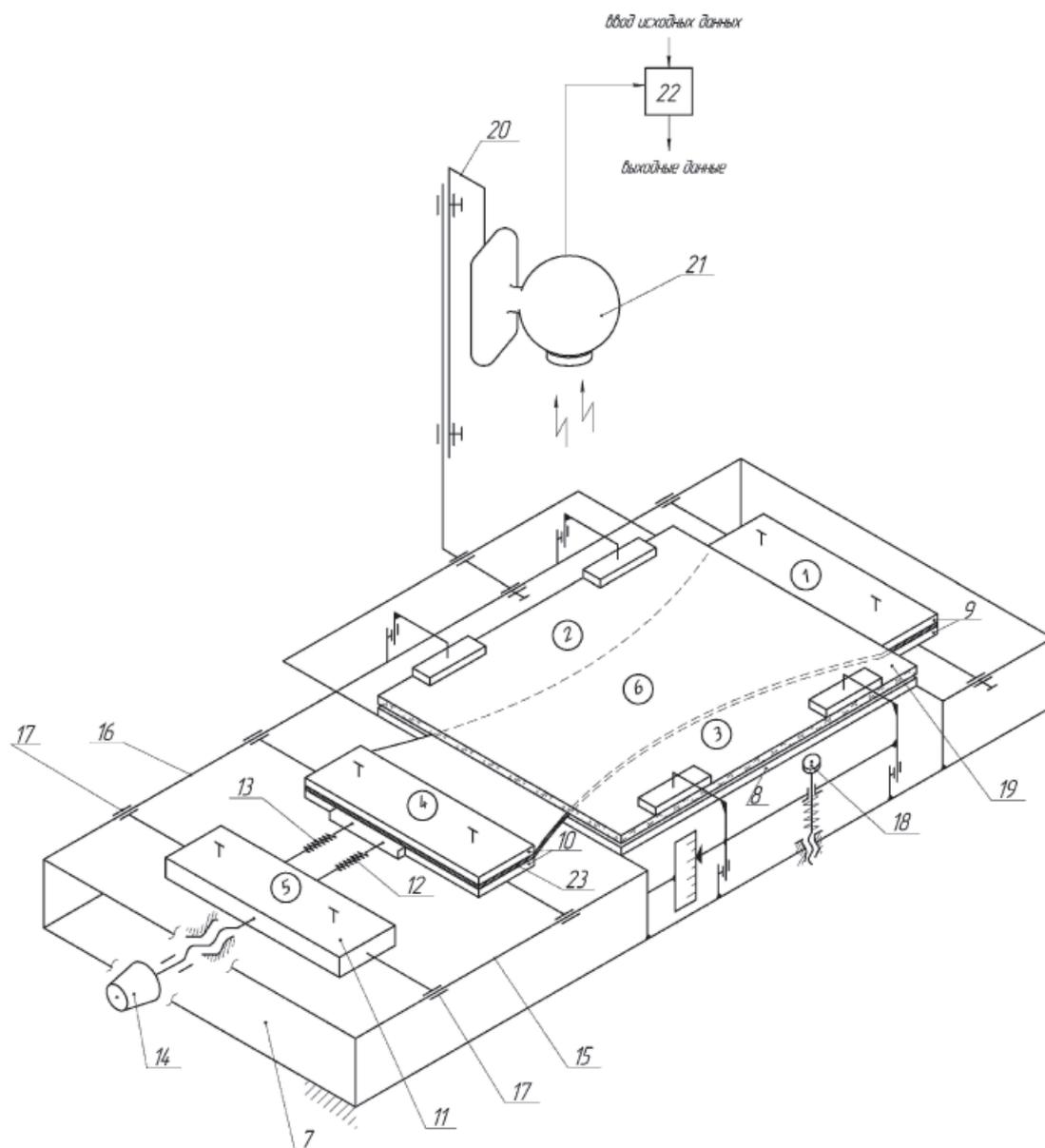


Рис. 2.

1–6 – оптически активные метки; 7 – столешница; 8 – монтажный столик; 9, 10 – зажимы; 11–14 – элементы нагружения; 15, 16 – направляющие; 17 – опоры; 18 – микрометрические винты положения оптически активной пластины; 19, 20 – штанга установки web-камеры; 21, 22 – персональный компьютер; 23 – образец

В работах [9, 10] приведены результаты апробации технических и технологических решений, полученных в рамках научного

поиска и создания экспресс-метода исследования таких деформационных характеристик волокнистых систем, как продольная

и поперечная деформация, их соотношение, коэффициент поперечного сокращения и коэффициент Пуассона. Предлагаемые технические решения позволяют определять деформационные характеристики и технологические свойства волокнистых систем на принципиально новом исследовательском и практическом уровнях.

Однако формирование электронной базы данных о деформационных свойствах материалов определяет необходимость предварительной постановки значительного объема физических экспериментов при различных условиях нагружения образца. Кроме того, при проведении измерений возникает дополнительная погрешность, связанная с необходимостью соблюдения различных требований при делении образца на две его условно равные части. При этом последовательное выполнение этапов эксперимента при несопадении их во времени не способствует повышению точности измерения.

В развитие существующих методик предложено оптоэлектронное устройство, позволяющее моделировать деформационные соотношения материалов. Разработанная система обеспечивает условия полного одномоментного считывания деформации по длине и ширине образца, что позволяет в автоматическом режиме характеризовать их соотношение и абсолютные значения.

В предлагаемом техническом устройстве созданы возможности закрепления элементарной пробы материала таким образом, что ее состояние фиксируется в горизонтальной плоскости. При этом обеспечивается возможность регулирования положения и фиксации деформационного поля поверхности пробы на микрометрическом уровне до тыльной поверхности фиксируемой пластины, не превышающем толщину материала.

Благодаря такому техническому решению обеспечивается стабильность и независимость положения поверхности деформационного поля относительно горизонтальной плоскости и исключается краевой эффект при продольной деформации пробы, связанный с образованием кольцеобразной кромки у боковых срезов. Это обстоятельство особенно важно при исследовании одинарных трикотажных полотен, которые характеризуются высокой степенью закручиваемости по краям.

На рис. 2 отображена структурно-кинематическая схема измерительного стенда, а на рис. 3 представлена модель объекта и панель интерфейса постановки экспериментальных исследований в интерактивном режиме. Подробно разработанное оптоэлектронное устройство и методика проведения экспериментальных исследований описаны в работах [1, 9].



Рис. 3. Интерфейс программы «Определение деформационных параметров» волокнистых систем

Заключение

Таким образом, предложенные в работе новые методологические подходы к исследованию деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов, основанные на использовании системного

подхода и принципов ИПИ-технологий, позволили разработать целый комплекс методов и технических устройств для их оценки. Как показали результаты апробации предложенных технических и технологических решений, разработанные методы и устройства для их реализации позволяют

в значительной степени упростить и ускорить процедуру исследований деформационных свойств материалов, используемых в производстве изделий лёгкой промышленности. Кроме того, их применение обеспечивает возможность в целом повысить точность и достоверность получаемой исходной информации, необходимой для качественного протекания процессов проектирования и производства готовых изделий.

Список литературы

1. Железняков А.С. Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование деформационных параметров волокнистых систем / А.С. Железняков, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, О.А. Дремлюга // Швейная промышленность. – 2012. – № 4. – С. 22–24, 30–31.
2. Патент РФ № 2266540, 20.12.2005.
3. Патент РФ № 2302613, 10.07.07.
4. Патент РФ № 2306561, 20.09.2007.
5. Патент РФ № 2321848, 10.04.2008.
6. Патент РФ № 2399913, 20.09.2010.
7. Патент РФ № 2413223, 27.02.2011.
8. Патент РФ № 2429448, 20.09.2011.
9. Патент РФ № 2507479, 20.02.2014.
10. Шеромова И.А. Исследование деформационных характеристик высокоэластичных материалов посредством цифровых технологий / И.А. Шеромова, А.С. Железняков, А.В. Новикова // Швейная промышленность. – 2008. – № 2. – С. 45–46.

References

1. Zheleznyakov A.S., Sheromova I.A., Starkova G.P., Dremlyuga O.A. *Shvejnjaja promyshlennost' - Sewing industry*, 2012, no.4, pp. 22–24, 30–31.
2. Patent of Russia no 2266540, 20.12.2005.
3. Patent of Russia no 2302613, 10.07.07.
4. Patent of Russia no 2306561, 20.09.2007.
5. Patent of Russia no 2321848, 10.04.2008.
6. Patent of Russia no 2399913, 20.09.2010.
7. Patent of Russia no 2413223, 27.02.2011.
8. Patent of Russia no 2429448, 20.09.2011.
9. Patent of Russia no 2507479, 20.02.2014.
10. Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S., Novikova A.V. *Shvejnjaja promyshlennost' - Sewing industry*, 2008, no.2, pp. 45–46.

Рецензенты:

Бойцова Т.М., д.т.н., профессор, директор института сервиса, технологий и дизайна, заведующая лабораторией мониторинга и экспертизы, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток;

Мансуров Ю.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой материаловедения и технологии материалов инженерной школы, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 615.47-114:616-07-08

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕХАНОТЕРАПИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

¹Яцун С.М., ²Яцун А.С., ²Турлапов Р.Н.

¹ГОУ ВПО «Курский государственный университет», Курск, e-mail: mbd155@mail.ru;

²ГОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: teormech@inbox.ru

В статье рассмотрены вопросы построения математической модели, разработки и исследования опытного образца биомехатронного устройства для реабилитации нижних конечностей человека. Поставленные задачи решаются с применением методов теоретической и прикладной механики, математического моделирования и систем управления. Проведен анализ существующих аппаратных систем. Сущность предложенных нововведений в рассматриваемом реабилитационном устройстве заключается в реализации независимого вращения трех шарниров за счёт использования индивидуальных приводов. Предлагаемое механотерапевтическое устройство обеспечивает заданную биомеханику движений совместно с нижней конечностью человека. Приведено описание реабилитационного устройства и методика его использования. Данное устройство может быть использовано для реабилитации пациентов в кинезиологии и физиотерапии.

Ключевые слова: механотерапия, биомехатронное устройство, реабилитация, нижние конечности человека

DEVELOPMENT AND STUDY OF REHABILITATION DEVICES MECHANOTHERAPY LOWER LIMB

¹Yatsun S.M., ²Yatsun A.S., ²Turlapov R.N.

¹Kursk State University, Kursk, e-mail: mbd155@mail.ru;

²South-West State University, Kursk, e-mail: teormech@inbox.ru

The paper deals with a mathematical model and the research and development of a prototype biomechatronic device for the rehabilitation of the lower limbs of man. The problem is solved using the methods of theoretical and applied mechanics, mathematical modeling and control systems. The analysis of existing hardware systems. The essence of the proposed innovation is to implement the independent rotation of three joints due to the use of individual drives. Studied device provides the desired biomechanics of movement in conjunction with the human limb. The description of the device for rehabilitation and method of use. The proposed device can be used for rehabilitation in kinesiology and physical therapy.

Keywords: mechanotreatment, biomechatronic device, rehabilitation, human lower limbs

В последние годы ведущие мировые медицинские центры проводят исследования в области создания реабилитационных систем для пациентов, перенесших инсульты, травмы или хирургические вмешательства, повлекшие за собой нарушения двигательных функций.

Одним из перспективнейших направлений в этой сфере является метод лечебной физкультуры, основанный на выполнении дозированных движений. Зачастую травма (и вынужденная обездвиженность) приводит к частичной атрофии мышц и связочного аппарата. Реабилитация призвана решить две основные проблемы: возобновление полного объема движений в суставе и восстановление правильного стереотипа движений в нем. Существует большое количество различных тренажеров, методик и реабилитационных систем, которые позволяют проводить механотерапию [2].

В большинстве случаев тренажеры представляют собой системы для пассивной реабилитации, которые лишь сгибают и разгибают сустав в пределах заданного угла [3]. При этом практически отсутству-

ют аппараты, локально воздействующие на группы мышц в заданные фазы движения суставов для формирования правильного стереотипа ходьбы и активизирующие мышцы, необходимые для стабилизации пациента в пространстве.

Актуальным направлением в области создания медицинской техники является разработка устройств, сочетающих в себе узлы точной механики, сенсорные системы очувствления и интеллектуальные блоки управления, используемые в механотерапии. Такие устройства способны не только облегчить труд врача-физиотерапевта, но и существенно расширить его возможности, позволяя имитировать естественные движения человека, подбирать индивидуальные программы для каждого пациента, осуществлять непрерывный контроль за состоянием пациента во время проведения процедур [5].

Цель – построение математической модели, разработка и создание опытного образца принципиально нового типа устройства для механотерапии и проведение численных и натуральных экспериментов

по исследованию динамики предлагаемого устройства.

Материалы и методы исследования

Поставленные задачи решаются с применением методов теоретической и прикладной механики, теории робототехнических систем, математического моделирования и систем управления.

Основная задача механотерапии на аппаратах пассивного действия — увеличение подвижности в суставе, что достигается дозированным растяжением параартикулярных тканей, при условии мышечного расслабления. Основным преимуществом аппаратов данного типа является возможность более раннего их использования по сравнению с прочими видами механотерапии [1]. За счет расслабления мышц во время пассивного движения значительно снижается контактное взаимодействие суставных поверхностей, что является необходимым условием успешной терапии при патологических состояниях в области суставов.

С целью изучения динамических процессов, протекающих в устройстве, а также с целью расширения функциональных возможностей реабилитационного аппарата в настоящей работе представлен опытный образец, представляющий собой модернизацию су-

ществующих аналогов. Сущность предложенных нововведений в данном устройстве заключается в реализации независимого вращения трех шарниров за счёт использования индивидуальных приводов [4].

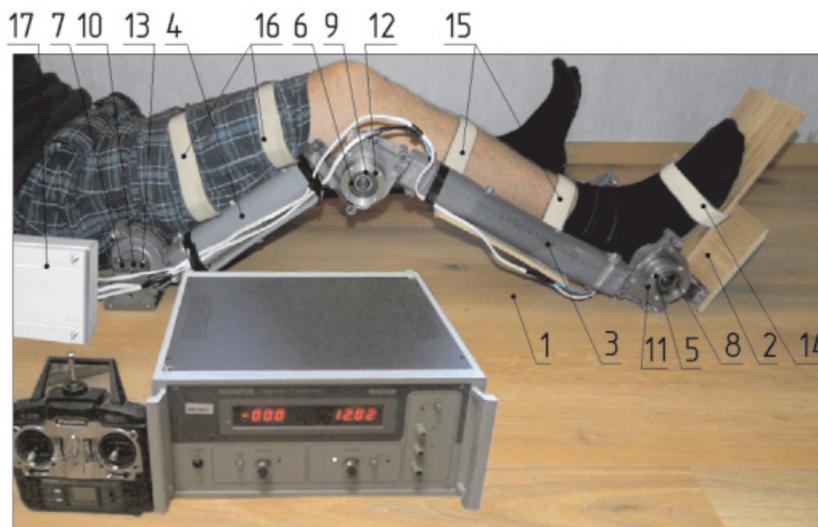
Результаты исследования и их обсуждение

Опытный образец устройства для реабилитации был изготовлен с учетом усредненных геометрических параметров, а также биомеханических особенностей нижних конечностей человека.

Экспериментальная установка состоит из основания стола 1, штанг 2–4, соединенных между собой электроприводами вращательного движения 5–7, манжет 14–16, которые фиксируют ногу человека.

Для устройства разработана система автоматического управления, которая представляет собой комплекс, включающий в себя:

- 1) датчики тока 8–10, датчики углов поворота 11–13;
- 2) блок электроприводов;
- 3) блок управления.



Внешний вид опытного образца для реабилитации нижних конечностей человека

Разработанный программный комплекс, моделирующий динамику системы «реабилитационное устройство – нижняя конечность человека», может использоваться для проведения численных экспериментов по отработке различных программ реабилитации. Моделируя различные характеристики мышц, а также варьируя законами управления, можно исследовать методики реабилитации и подобрать оптимальные параметры нагрузки на мышечно-суставной аппарат исследуемой области.

В ходе исследования был теоретически обоснован принцип движения реби-

литационного устройства, основанный на биомеханических возможностях человека и соответствующий фазам движения конечности. Разработана математическая модель плоского трехзвенного стационарного аппарата, отличительной особенностью которой является учет динамических процессов, протекающих в электроприводах, сил реакции опоры, возникающих в точках контакта ноги аппарата и шероховатой поверхности, динамических процессов протекающих в устройстве при перемещении звеньев в соответствии с биомеханическими возможностями человека.

Проведена методика расчета параметров конструкции. Определены мощности двигателей, осуществлен синтез параметров регулятора системы автоматического управления приводами устройства, учитывающий процессы взаимодействия устройства с внешней средой. Отклонение экспериментальных данных от значений, полученных в ходе математического моделирования, связано с погрешностью измерений и составляет в среднем 8–10%.

Выводы

Таким образом, нами разработан опытный образец механотерапевтического устройства и исследованы заданные режимы движения трехзвенного механизма с активными тазобедренным, коленным и голеностопным суставами, работа которого осуществляется в сопряжении с основными принципами движения нижней конечности человека. Полученные результаты экспериментов подтверждают правильность предложенной математической модели, моделирующей динамику системы «реабилитационное устройство – нога человека», что может быть использовано для проведения численных экспериментов по отработке различных программ реабилитации в кинезиологии и физиотерапии.

Список литературы

1. Понедельченко М.С. Разработка и проектирование конструкции шагающего робота // Управляемые вибрационные технологии и машины: сборник научных статей X научно-технической конференции Вибрация. – 2012. – Ч. 2. – С. 134–144.
2. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений: учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов и для ин-тов физ. культуры. – М.: Просвещение, 1989. – 210 с.

3. Яцун С.Ф. Динамические особенности управляемого движения аппарата для реабилитации нижних конечностей человека в режиме пассивно-активной реабилитации // XI Заочная научная конференция «Теория и практика современной науки». – 2013. – С. 69–76.

4. Черноусько Ф.Л. Волнообразные движения многозвенника по горизонтальной плоскости // Прикладная математика и механика. – 2000. – Т. 64, Вып. 4. – С. 518–531.

5. Yatsun S. Development bioengineering mechatronic module for exoskeleton human leg / S. Yatsun, A. Rukavitsyn // NaukaiStudia. – 2013. – NR 17 (85), Przemysł (Польша). – P. 39–46.

References

1. Ponedel'chenko M.S. Razrabotka i proektirovanie konstrukcii shagajushhego robota // Upravljajemye vibracionnye tehnologii i mashiny: sbornik nauchnyh statej H nauchno-technicheskoy konferencii Vibracija 2012. Ch. 2. pp. 134–144.

2. Utkin V.L. Biomehanika fizicheskikh uprazhnenij: Ucheb. posobie dlja studentov fak. fiz. vospitanija ped. in-tov i dlja intov fiz. kul'tury. M.: Prosveshhenie, 1989. 210 p.

3. Jacun S.F. Dinamicheskie osobennosti upravljaemogo dvizhenija apparata dlja reabilitacii nizhnih konechnostej cheloveka v rezhime passivno-aktivnoj reabilitacii // XI Zaochnaja nauchnaja konferencija «Teorija i praktika sovremennoj nauki». 2013. pp. 69–76.

4. Chernous'ko F.L. Volnoobraznye dvizhenija mnogozvennika po gorizonta'noj ploskosti. // Prikladnaja matematika i mehanika, T. 64, vyp. 4, 2000. pp. 518–531.

5. Yatsun S. Development bioengineering mechatronic module for exoskeleton human leg / S. Yatsun, A. Rukavitsyn // NaukaiStudia, 2013. NR 17 (85), Przemysł (Pol'sha). P. 39–46.

Рецензенты:

Савин Л.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Мехатроника и международный инжиниринг», ФГБОУ ВПО «Государственный университет ГНПК», г. Орел;

Пановко Г.Я., д.т.н., профессор, зав. лабораторией, ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова» Российской академии наук, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 536.46/621.762

СВС КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СПЛАВА Ti-Co**¹Сычев А.Е., ¹Камынина О.К., ¹Умаров Л.М., ¹Щукин А.С., ^{1,2}Жидков М.В.**¹*Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН, Черноголовка,
e-mail: isman@ism.ac.ru;*²*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, e-mail: Info@bsu.edu.ru*

В данной работе проведены экспериментальные исследования по получению методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) пористого материала на основе сплава титан – кобальт с последующей наплавкой (сваркой) полученного материала с титановой подложкой BT1-0. Методами растровой электронной микроскопии и рентгено-фазового анализа исследована структура и фазовый состав полученных образцов. Показано, что синтезированный сплав на основе Ti-Co имеет общую пористость 55–70% с размером пор 200–800 мкм. Пористый материал на основе Ti-Co при характерном размере пор 100–200 мкм демонстрирует высокую открытую пористость (60%), равномерно распределенную по образцу. Структурные характеристики синтезированных материалов могут регулироваться за счет изменения параметров синтеза и исходных размеров образцов. Также показано, что при сварке материала на основе Ti-Co с титановой подложкой BT1-0 зона контакта не имеет пор и других дефектов.

Ключевые слова: СВС, пористый материал, сплав титан – кобальт**SHS OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON Ti-Co****¹Sychev A.E., ¹Kamynina O.K., ¹Umarov L.M., ¹Schukin A.S., ^{1,2}Zhidkov M.V.**¹*Institute of Structural Macrokinetics and Materials Science RAS, Chernogolovka,
e-mail: isman@ism.ac.ru;*²*Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: Info@bsu.edu.ru*

Experimental studies for obtaining the porous material on the basis of Ti-Co by self-propagating high temperature synthesis (SHS) followed by welding of the material with the titanium substrate BT1-0 have been carried out. The structure and phase composition of the samples were investigated by scanning electron microscopy and x-ray phase analysis. It is shown that the synthesized alloy Ti-Co has a total porosity of 55–70% with pore size 200–800 μm. The porous material on the basis of Ti-Co with characteristic pore size of 100–200 μm shows a high open porosity (60%), uniformly distributed on the sample. Structural characteristics of the materials can be adjusted by changing the synthesis parameters and the initial dimensions of the sample. It is shown that contact zone has no pores or other defects when welding the material on the basis of Ti-Co with titanium substrate VT1-0.

Keywords: SHS, porous material, titanium – cobalt alloy

Разработка и создание новых материалов для костных имплантатов остается актуальной задачей современной имплантологии и стоматологии. В последнее время в медицине все более широкое применение получают композиционные материалы, которые сочетают в себе свойства металлов, полимеров и керамики. Одновременно с этим определенным интересом представляются пористые материалы, которые по своей структуре и свойствам максимально соответствовали бы костной ткани. С одной стороны, пористые материалы обеспечивают процесс остеоинтеграции, с другой – возможно использование таких материалов в качестве носителей клеточного материала, в первую очередь стволовых клеток [6, 7, 9]. Одним из таких перспективных материалов для имплантатов являются сплавы на основе титан – кобальт.

Наиболее интересным техническим решением получения таких сплавов является способ получения ортопедического имплантата на основе кобальтсодержаще-

го сплава, включающий приготовление экзотермической смеси порошков оксида кобальта с металлом (алюминий, магний, цирконий), компактирование смеси и иницирование химической реакции самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Задачей данного исследования является получение методом СВС биомедицинского материала для имплантатов на основе сплава титан – кобальт с заданными структурой и свойствами, обладающего высокой биоактивностью, совместимостью с живыми тканями, который может быть использован для создания костных имплантатов в ортопедии и стоматологии.

Материалы и методы исследования

СВС эксперименты по синтезу материалов и наплавке (сварке, нанесению покрытия) проводились на специальной установке с возможностью иницирования СВС реакции в образце или его нагреве до реализации режима теплового взрыва. Нагрев может осуществляться с различной скоростью и до температур

более 1300°C. Получение биомедицинского материала на основе сплава титан – кобальт в режиме СВС включает приготовление экзотермической смеси исходных реагентов из порошка титана и кобальта и добавление в смесь не более 4 масс. % гидрида титана, прессование из смеси исходных порошков заготовки, размещение ее в реакторе СВС, предварительный нагрев заготовки до температуры 350–580°C, иницирование процесса горения в инертной атмосфере (1 атм. аргона), с последующим выделением целевого продукта.

Порошки титана и кобальта использовали как отечественного, так и импортного производства: Ti (ПТС, < 25 мкм) и Co (< 2 мкм). Установка позволяла проводить эксперименты в вакууме и аргоне (1 атм.).

Структуру полученных образцов исследовали с использованием автоэмиссионного сканирующего электронного микроскопа Zeiss Ultra plus.

Результаты исследований и их обсуждение

СВС сплава на основе Ti-Co

Согласно проведенным исследованиям, полученный материал представляет собой пористый сплав, соответствующий форму-

ле TiCo, с общей пористостью 55–70% при доле открытой пористости 90–98%, с размерами пор 200–800 мкм, имеющими вытянутую форму. Перегородки между порами также имеют пористую структуру с преобладанием пор округлой формы, диаметром около 100 мкм.

Микроструктура сплава (рис. 1) двухфазная, на основе TiCo_x с размером зерен 10–20 мкм. В синтезированных образцах присутствуют фазы TiCo (два соединения кубического TiCo с разными параметрами ячейки $a = 2,995 \text{ \AA}$ и $a = 2,986 \text{ \AA}$), TiCo₂ (кубическая модификация, параметр ячейки $a = 6,704 \text{ \AA}$) и, возможно, TiCo₂ (гексагональная модификация, параметры ячейки $a = 4,730 \text{ \AA}$, $c = 15,423 \text{ \AA}$ (параметры ячейки взяты из базы данных PDF-2)). В объеме и по границам зерен присутствуют микропоры размером около 1–2 мкм, образованные, по-видимому, в результате разложения в процессе СВС газифицирующей добавки TiH₂.

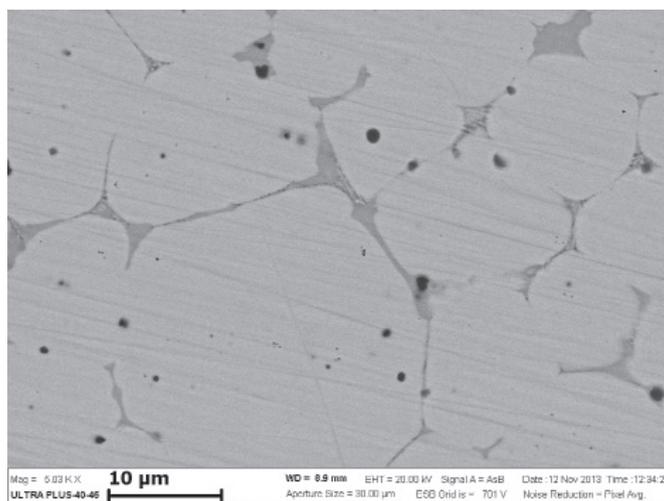


Рис. 1. Микроструктура синтезированного сплава на основе Ti-Co

Энерго-дисперсионный анализ показал небольшое различие по составу зерен TiCo_x, полученных в разных экспериментах при различных параметрах синтеза. Этот результат указывает на возможность регулирования структурой и составом при помощи технологических параметров (скорость нагрева, форма и размеры образца, среда и т.д.).

СВС пористого материала на основе Ti-Co

Согласно данным растровой электронной микроскопии (РЭМ) пористый материал на основе Ti-Co демонстрирует высокую открытую пористость (до 60%), равномерно распределенную по объему образца (рис. 2). Характерный размер пор составляет 100–200 мкм.

Наблюдается очень плотная мелкозернистая упаковка межпоровых прослоек

с размером зерен TiCo около 10 мкм, на поверхности которых также присутствуют микропоры размером около 1 мкм.

СВС наплавка (сварка, покрытие) на основе Ti-Co

Были проведены исследования по сварке (наплавке) полученного материала на основе Ti-Co с титановой подложкой (титановый сплав ВТ1-0). После проведения СВС зона контакта расплава с поверхностью титанового сплава была исследована с целью изучения особенностей процесса растекания, смачивания и взаимодействия расплава Ti-Co с титановой подложкой. При взаимодействии расплава Ti-Co с ВТ1-0 формируется переходная зона размером около 10 мкм. Вследствие полного смачивания расплавом Ti-Co титановой

подложки, которая в свою очередь, возможно, имела узкий расплавленный приповерхностный слой, зона контакта не имеет пор и других дефектов.

Обращает на себя внимание структурирование зоны перехода от титановой подложки к Ti-Co сплаву (рис. 3). Можно наблюдать по крайней мере 2–3 переходных слоя.

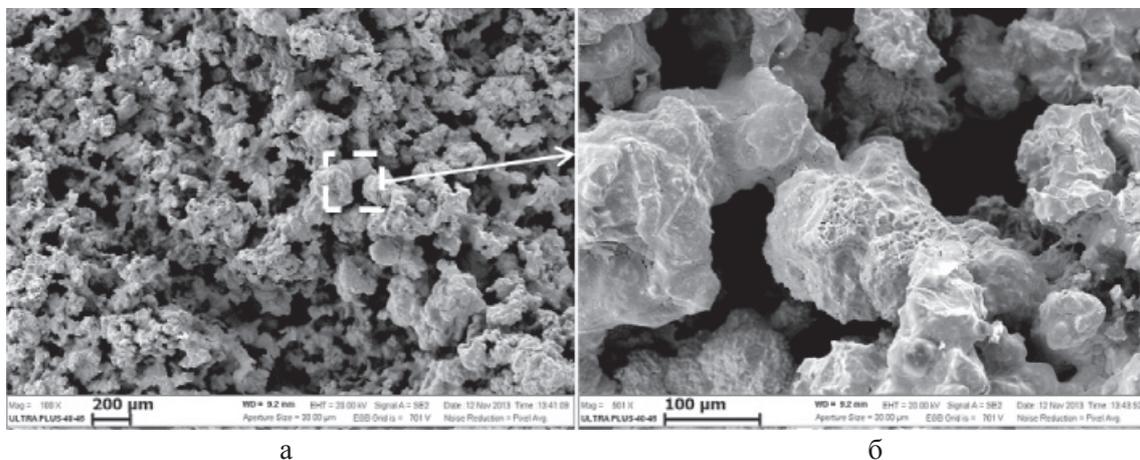


Рис. 2. Микроструктура пористого материала на основе Ti-Co

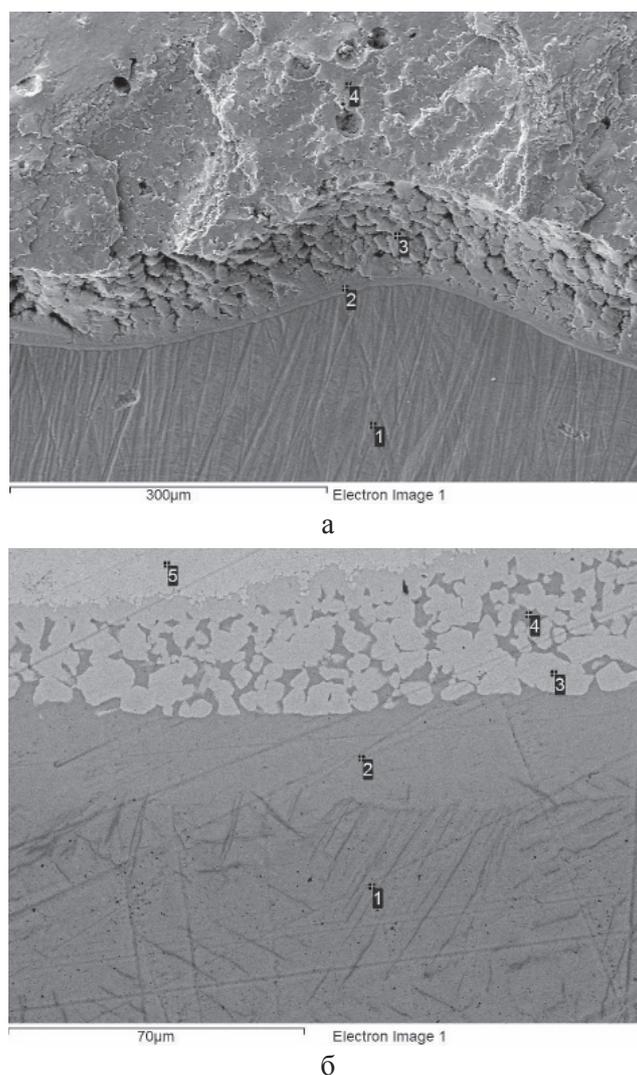


Рис. 3. Рельеф (а – вид сверху) и микроструктура (б – поперечное сечение) переходной зоны

Данные энергодисперсионного анализа (ЭДА) переходной зоны (к рис. 3)

Спектр	Данные ЭДА переходной зоны (рис. 3, а)		Данные ЭДА поперечного сечения переходной зоны (рис. 3, б)	
	Ti	Co	Ti	Co
1	100	0	99,73	0,27
2	90,37	9,63	93,34	6,66
3	65,98	34,02	63,78	36,22
4	64,32	35,68	87,70	12,30
5	–	–	45,98	54,02

Энергодисперсионный анализ подтверждает структурирование переходной зоны. Из данных микроструктуры поперечного сечения (рис. 3, 4) образцов хорошо видно, что переходная зона структурирована

на 2 характерных слоя – слоя на основе титана с небольшим содержанием кобальта и слоя на основе Ti-Co зерен с титаном в виде связующего. Зоны достаточно узкие, толщиной не более 20 мкм.

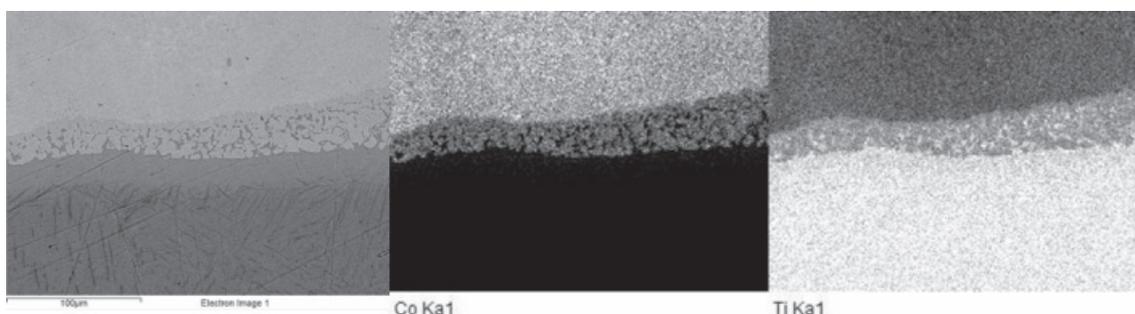


Рис. 4. Распределение элементов в переходной зоне

Данные по открытой пористости образцов Ti-Co демонстрируют возможность регулирования структурных характеристик синтезированных материалов при помощи изменения параметров синтеза и исходных размеров образцов. Пористость может варьироваться в диапазоне 12–39%, плотность составляет 6,4–6,6 г/см³.

В зависимости от режима и параметров синтеза можно синтезировать образцы различной формы и размеров. Эта возможность может быть ограничена только возможностями используемой в работе экспериментальной установки. Более подробно синтез и исследования материалов на основе Ti-Co сплавов рассмотрены в работах [1–5, 8,10].

Заключение

В данной работе на экспериментальной лабораторной установке показана возможность получения методом СВС пористых материалов на основе сплава Ti-Co. Для проведения экспериментов аналогичных промышленным условиям получения различных изделий – сплавов, пористых материалов, покрытий, сварки и наплавки, с учетом масштабного фактора (геометрических размеров) и тепловых условий про-

ведения СВС требуется более совершенное энергоемкое оборудование. На данном оборудовании потребуются проведение дополнительных аналогичных исследований для адаптации всех параметров синтеза и получения изделий более крупных размеров.

Работа выполнена при финансовой поддержке контракта Министерства образования и науки РФ № 02.G25.31.0103 в рамках постановления Правительства Российской Федерации № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации Российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

Список литературы

1. Вадченко С.Г., Камынина О.К., Сычев А.Е., Крылова Е.А., Плащина И.Г., Селезнева И.И., Григорьян А.С., Топоркова А.К. Способ получения биомедицинского материала и материал, полученный этим способом // Патент RU 2341293, рег. 20.12.2008.
2. Камынина О.К., Вадченко С.Г., Сычев А.Е., Рогачев А.С. // Патент RU 2310548. Рег. 2007.11.20.
3. Камынина О.К., Сычев А.Е., Вадченко С.Г., Сачкова Н.В., Балахина Е. Н., Плащина И.Г., Крылова Е.А., Селезнева И. И., Коновалов А.Н. // Альманах клинической медицины. – 2008. – Т. 17, Ч. 2. – С. 68–72.

4. Крылова Е.А. и др. Способ получения микрогранул на основе гидроксипатита кальция // Патент RU № 2235061 зарегистрирован в Госреестре РФ 27. 08. 2004 г.

5. Крылова Е.А., Плащина И.Г., Камынина О.К., Вадченко С.Г., Сычев А.Е., Сачкова Н.В., Воложин Г.А., Иванов А.А., Крылов С.Е. // Вторая международная научно-практическая конференция «Медбиотек», Перспективы развития биотехнологии в России, 1–2 декабря 2005. – Пушкино, Россия. – С. 14.

6. Bauer T.W., Muschler G.F. Bone graft materials: an overview of the basic science // *Clin Orthop Rel Res.* – 2000. – Vol. 371. – P. 10–27.

7. Ilan D.I., Ladd A.L. Bone Graft Substitutes // *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surger.* – 2003. – Vol. 9. – P. 151–160.

8. Krylova E.A., Plashchina I.G., Ivanov A.A., Kamynina O.K., Sytshev A.E., Vadchenko S.G., Selezneva I.I., Davydova G.A. // *In Proceed. of COST 865*, April, 2007. – Lisbon, Portugal. – P. 34–38.

9. Simske S.J., Ayers R.A., Bateman T.A. Porous materials for bone engineering // *Mater Sci Forum.* – 1997. – Vol. 250. – P. 151.

10. Sytshev A.E., Vadchenko S.G., Kamynina O.K., Balikhina E.N., Plashchina I.G., Krylova E.A., Grygor'yan A.S., Toporkova A.K., Kononov A.N., Selezneva I.I. // *Cell Technologies in Biology and Medicine.* – 2009. – № 1. – P. 160–165.

References

1. Vadchenko S.G., Kamynina O.K., Sychev A.E., Krylova E.A., Plashchina I.G., Selezneva I.I., Grigor'jan A.S., Toporkova. *Patent RU no. 2341293*, 20.12.2008.

2. Kamynina O.K., Vadchenko S.G., Sychev A.E., Rogachev A.S. *Patent RU 2310548*, 20.11.2007.

3. Kamynina O.K., Sychev A.E., Vadchenko S.G., Sachkova N.V., Balikhina E.N., Plashchina I.G., Krylova E.A., Selezneva I.I. *Al'manah klinicheskoy mediciny*. 2009, vol. 17(2), pp. 68–72.

4. Krylova E.A. et al. The method of obtaining the microgranules based on calcium hydroxyapatite. *Patent RU no. 2235061*, 27. 08. 2004.

5. Krylova E.A., Plashchina I.G., Kamynina O.K., Vadchenko S.G., Sytshev A.E., Sachkova N.V., Volozhin G.A., Ivanov A.A., Krylov S.E. *Vtoraja mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «MEDBIOTEK, Perspektivy razvitiya biotekhnologii v Rossii»* (Second international scientific-practical conference «Mediatek», perspectives of development of biotechnology in Russia), 1–2 dec. 2005, Pushino, Russia, pp. 14.

6. Bauer T.W., Muschler G.F. Bone graft materials: an overview of the basic science. *Clin Orthop Rel Res.* 2000, vol. 371, pp. 10–27.

7. Ilan D.I., Ladd A.L.. Bone Graft Substitutes. *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery*, 2003, vol. 9, pp. 151–160.

8. Krylova E.A., Plashchina I.G., Ivanov A.A., Kamynina O.K., Sytshev A.E., Vadchenko S.G., Selezneva I.I., Davydova G.A. *In Proceed. of COST 865*, April, 2007, Lisbon, Portugal, pp. 34–38.

9. Simske S.J., Ayers R.A., Bateman T.A. Porous materials for bone engineering. *Mater Sci Forum.* 1997, vol. 250, pp. 151.

10. Sychev A.E., Vadchenko S.G., Kamynina O.K., Balikhina E.N., Plashchina I.G., Krylova E.A., Grigor'jan A.S., Toporkova A.K., Kononov A.N., Selezneva I.I. *Nauchno-prakticheskaja konferencija «Innovacii RAN-2007»* (Scientific-practical conference «Innovations RAS – 2007»), 7–9 nov. 2007, Chernogolovka, Russia.

Рецензенты:

Рогачев А.С., д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией, ФГБУН «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения» Российской академии наук, г. Черноголовка;

Щербаков В.А., д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией, ФГБУН «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения» Российской академии наук, г. Черноголовка.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 574.5:635.65

ВЛИЯНИЕ ГЛИКОЛУРИЛА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОИ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

¹Астафурова Т.П., ¹Михайлова С.И., ¹Сучкова С.А., ²Кадырбекова Л.К., ¹Ермеков А.Е.

¹ФГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
Томск, e-mail: mikhailova.si@yandex.ru;

²Государственный университет имени Шакарима, Семей, e-mail: laura.kadyrbekova@yandex.ru

В статье приведены результаты фитотестирования азотсодержащего соединения – гликолурила на рост и развитие сои *Glycine hispida* Max. с использованием планшетного метода проращивания семян на водной среде. Учитывались следующие морфометрические параметры проростков: высота, длина корня, масса надземная, масса корня. Установлено, что водные растворы гликолурила разной концентрации (0,1–0,5%) оказывают влияние на рост и развитие сои на начальных этапах онтогенеза. В водной культуре добавление гликолурила в концентрациях 0,1; 0,2 и 0,3% оказывает стимулирующее влияние на проростки сои, вызывая увеличение ростовых и весовых параметров. При проращивании семян сои на растворах более высоких концентраций (0,4 и 0,5%) отмечено незначительное угнетение всех параметров развития проростков, усиливающееся при повышении концентрации. Одним из способов стимуляции роста сои на начальных этапах онтогенеза может явиться предпосевная подготовка семян путем их замачивания в 0,3% растворе гликолурила.

Ключевые слова: соя, гликолурил, фитотестирование, методика «Фитоскан», предпосевная подготовка семян

THE INFLUENCE OF GLYCOLURIL ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOY ON THE INITIAL STAGES OF ONTOGENESIS

¹Astafurova T.P., ¹Mikhaylova S.I., ¹Suchkova S.A., ²Kadyrbekova L.K., ¹Ermekov A.E.

¹Tomsk State University, Tomsk, e-mail: mikhailova.si@yandex.ru;

²Shakarim State University, Semey, e-mail: laura.kadyrbekova@yandex.ru

In the article are presented the results of phytotesting of nitrogen compounds glycoluril on the growth and development soy *Glycine hispida* Max. with use of planetable method of couching of seeds on water substrate. The following morphometric parameters of seedlings have been considered: height, length of root, above ground mass, root mass. It was found that water solution glycoluril different concentrations (0,1–0,5%) influence on growth and development of soy on the initial stages of ontogenesis. In water culture, the addition of glycoluril in concentrations of 0,1; 0,2 and 0,3% and has a stimulating effect on the seedlings of soy, causing an increase in height and weight parameters. During germination of soy seeds in solutions of higher concentration (0,4 and 0,5%) showed a slight inhibition of all parameters of development of seedlings, increasing with increasing concentration. One way to stimulate the growth of soy on the initial stages of ontogenesis can be presowing preparation of seeds by soaking in a 0,3% solution of glycoluril.

Keywords: soy, glycoluril, phytotesting, methodology «Fhytoscan», presowing preparation of seeds

Соя занимает первое место в мире по объемам мирового производства из нее масла, шрота и комбикормов, имеет большой удельный вес в региональных и национальных продовольственных программах. Одним из направлений решения проблемы дефицита пищевого и кормового белка является расширение посевов сои на основе создания сортовых технологий возделывания, позволяющих в максимальной степени реализовать генетический потенциал сорта [2].

Растения сои для роста и развития нуждаются в значительных количествах минеральных веществ, в частности азота. Влияние удобрений на урожайность сои определяется во многом формой азота и способом внесения. Наиболее эффективным является локальный способ внесения удобрений, обеспечивающий максималь-

ный контакт источника азота и корневой системы [3].

Изучению эффективности внесенного и поглощенного растениями азота при формировании продуктивности сельскохозяйственных культур в зависимости от условий внешней среды, способов и форм внесения посвящено много работ [8–11]. Среди азотных удобрений наибольшее распространение получила мочевины, которая поступает как прямым путем, так и в аммонийной и нитратной форме после разложения. Мочевина и ряд ее производных являются быстродействующими удобрениями, которые могут оказывать влияние на общую кислотность почв, но характеризуются быстрой вымываемостью. В настоящее время разрабатываются новые вещества и композиции, содержащие большое количество подконтрольно высвобождаемого азота,

обладающие пролонгированным действием и позволяющие повысить доступность азота для растений [13–15]. К их числу относится гликолурил – функциональное вещество, которое применяется в различных отраслях промышленности и народного хозяйства. Имеются данные о положительном влиянии гликолурила на урожайность некоторых культур (ежа сборная, сурепица яровая, свекла сахарная, пшеница) [1].

Эффективным методом оценки новых видов удобрений является фитотестирование, которое широко используется как способ оценки токсичности или биоактивности различных материалов, химикатов, промышленных отходов [5].

Цель данной работы – изучение влияния водных растворов различной концентрации гликолурила на рост и развитие сои на ранних этапах онтогенеза.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили на семенах сои (*Glycine hispida* Max.) сорта СибНИИК 315, обработанных водными растворами гликолурила разной концентрации.

Подбор оптимальной концентрации раствора был проведен с использованием современной методики фитотестирования Phytoscan, которая позволяет проанализировать как прямое, так и опосредованное действие анализируемых веществ [6]. Семена сои проращивали в прозрачных пластиковых двухкамерных планшетах на подложке из фильтровальной бумаги, смоченной водными растворами гликолурила (0,1; 0,2; 0,3; 0,4

и 0,5 %-й) и дистиллированной водой (контроль). Приготовленные планшеты инкубировали в термостате в условиях, соответствующих ГОСТу 12038–84 [4].

Раствор оптимальной концентрации гликолурила, подобранный методом фитотестирования, был испытан в качестве средства предпосевной обработки семян. Семена сои замачивали в растворе гликолурила на 20 минут, контрольный вариант – в дистиллированной воде. Проращивание семян проводили в пластиковых планшетах.

Оценку влияния гликолурила на проростки сои проводили по четырем морфометрическим параметрам: высота проростка, длина корня, масса надземная (сырая), масса корня (сырая). Критерием воздействия исследуемого вещества считается уменьшение размерных и весовых параметров растений, а стимулирующего воздействия – увеличение исследуемых параметров. Статистическая обработка данных проведена с помощью пакета Statistica 8. В таблицах представлены средние арифметические значения в форме «среднее ± ошибка среднего». Достоверными считали различия с вероятностью ошибки p , не превышающей 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Проращивание семян сои с использованием планшетного метода показало, что водные растворы гликолурила разной концентрации оказывают неоднозначное влияние на рост сои на ранних этапах развития.

Концентрации гликолурила в пределах 0,1–0,3 % стимулировали все параметры развития проростков сои (таблица).

Влияние водных растворов гликолурила на морфометрические показатели сои

	Контроль	0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,4 %	0,5 %
Высота проростка, мм	86,4 ± 4,1	89,1 ± 3,8	96,6 ± 4,2	109,8 ± 8,6*	85,9 ± 7,2	80,4 ± 6,1*
Длина корня, мм	120,3 ± 8,3	122,3 ± 6,5	127,6 ± 9,3	135,3 ± 10,4*	121,5 ± 7,1	116,1 ± 10,2*
Масса надземная, мг	634 ± 22	693 ± 27	709 ± 43	715 ± 55*	631 ± 34	618 ± 35*
Масса корня, мг	167 ± 8	172 ± 10	184 ± 16	192 ± 12*	166 ± 10	150 ± 11*

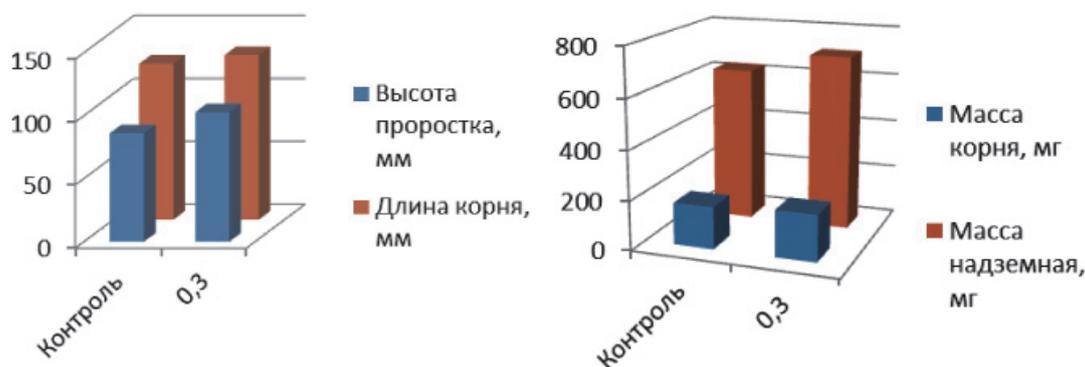
Пр и м е ч а н и е . * – признаки, достоверно различающиеся, при величине доверительной вероятности $p \leq 0,05$.

Отмечена концентрационная зависимость: увеличение всех параметров (ростовых и весовых) с увеличением концентрации гликолурила до определенного предела. Наибольший стимулирующий эффект отмечен при проращивании семян сои на ложе, увлажненном 0,3 %-ным раствором гликолурила, при этом высота проростка и длина корней сои увеличивались на 16,7 и 12,5 %, а их масса соответственно – на 12,8 и 15,0 %.

Воздействие растворов гликолурила более высокой концентрации оказы-

вало иное действие. Раствор гликолурила 0,4 %-ной концентрации не вызывает активации ростовых процессов сои. Под влиянием 0,5 %-го раствора наблюдается тенденция к снижению всех морфометрических параметров проростков от 3,5–5,2 %, причем наибольшее угнетение отмечено у длины корня (10,2 %).

Замачивание семян сои в 0,3 %-ном растворе гликолурила также стимулировало рост надземных и подземных органов проростков (рисунки).



Влияние предпосевной подготовки семян сои гликолурилом на развитие проростков

Заключение

Установлено, что исследованные водные растворы азотсодержащего соединения гликолурила оказывают различное влияние на рост и развитие сои на начальных этапах онтогенеза.

В водной культуре добавление гликолурила в концентрациях 0,1; 0,2 и 0,3 % оказывает стимулирующее влияние на проростки сои, вызывая увеличение ростовых и весовых параметров. При проращивании семян сои на растворах более высоких концентраций (0,4 и 0,5 %) отмечено незначительное угнетение всех параметров развития проростков, усиливающееся при повышении концентрации.

Одним из способов стимуляции роста сои на начальных этапах онтогенеза может явиться предпосевная подготовка семян путем их замачивания в 0,3 %-ном растворе гликолурила.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (№ 14-34-50492 мол_нр).

Список литературы

1. Астафурова Т.П., Сучкова С.А., Михайлова С.И., Буренина А.А., Салаев М.А. Влияние гликолурила на структурно-функциональные параметры яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Физиология растений – теоретическая основа инновационных агро- и фитобиотехнологий: матер. междунауч. конф. и школы молодых ученых. (Калининград, 19–25 мая 2014 г.). – Калининград: Аксиос, 2014. – Ч. II. – С. 46–48.
2. Бельшикина М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 3–6.
3. Кашеварова Н.И. Возделывание сои в Западной Сибири. Рекомендации / под ред. – Новосибирск.: СО РАСХН, 1999. – 74 с.
4. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 28 с.
5. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению. – 2010. – № 1. – Вып. 13. – С. 1–18.

6. Методика измерений биологической активности гуминовых веществ методом фитотестирования «Фитоскан». Биологические методы контроля ФР. I.31.2012.11560. – М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2012. – 19 с.

7. Fernandez-Escobar R., Benlloch M., Herrera E., Garcia-Novelo J.M. Effect of traditional and slow-release N fertilizers on growth of olive nursery plants and N losses by leaching // Scientia Horticulturae. – 2004. – Vol. 101. – P. 39–49.

8. Herrera J.M., Noulas C., Feil B., Stamp P., Liedgens M. Nitrogen and genotype effects on root growth and root survivorship of spring wheat // J. Plant Nutr. Soil Sci. – 2013. – Vol. 176. – P. 561–571.

9. He X., Liao Z., Huang P., Duan J., Ge R., Li H., Geng Z. Characteristics and Performance of Novel Water-Absorbent Slow Release Nitrogen Fertilizers // Agricultural Sciences in China. – 2007. – Vol. 6. – P. 338–346.

10. Madani A., Makarem A.H., Vazin F., Joudi M. The impact of post-anthesis nitrogen and water availability on yield formation of winter wheat // Plant Soil Environ. – 2012. – Vol. 58. – P. 9–14.

11. Massoudifar O., Kodjouri F.D., Mohammadi G.N., Mirhadi M.J. Effect of nitrogen fertilizer levels and irrigation on quality characteristics in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) // Archives of Agronomy and Soil Science. – 2014. – Vol. 60. – P. 925–934.

12. Ni B.L., Liu M.Z., Lu S.Y. Multifunctional slow-release urea fertilizer from ethylcellulose and superabsorbent coated formulations // Chemical Engineering Journal. – 2009. – Vol. 155. – P. 892–898.

13. Pal M., Rao L.S., Srivastava A.C., Jain V., Sengupta U.K. Impact of CO₂ enrichment and variable nitrogen supplies on composition and partitioning of essential nutrients of wheat // Biol. Plant. – 2003. – Vol. 47. – P. 227–231.

14. Shavit U., Shaviv A., Shalit G., Zaslavsky D. Release characteristics of a new controlled release fertilizer // Journal of Controlled Release. – 1997. – Vol. 43. – P. 131–138.

15. Shimizu T. Glycoluril as a slow-release nitrogen fertilizer // Soil. Sci. Plant Nutr. – 1987. – Vol. 33. – P. 291–298.

References

1. Astafurova T.P., Suchkova S.A., Mikhaylova S.I., Burenina A.A., Salaev M.A. Vliyaniye glikolurila na strukturno-funktsionalnye parametry yarovoy pshenitsy (*Triticum aestivum* L.) // Fiziologiya rasteniy – teoreticheskaya osnova innovatsionnykh agro- i fitobiotehnologiy: mater. mezhd. nauchn. konf. i shkoly molodykh uchenykh. (Kalininingrad, 19–25 maya 2014 g.). Kaliningrad: Aksios, 2014, P. II, pp. 46–48.
2. Belyshkina M.E. Analiz i perspektivy proizvodstva soi v Rossii i mire // Kormoproizvodstvo, 2013, no. 7, pp. 3–6.
3. Kashevarova N.I. Vozdelyvanie soi v Zapadnoy Sibiri. Rekomendatsii / N.I. Kashevarova. pod red. Novosibirsk.: SO RASHN, 1999, 74 p.

4. GOST 12038-84 Semena sel'skokhozyaystvennykh kultur. Metody opredeleniya vskhozhesti. M.: Izd-vo standartov, 1984, 28 p.
5. Lisovitskaya O.V., Terekhova V.A. Fitotestirovanie: osnovnye podkhody, problemy laboratornogo metoda i sovremennye resheniya // Doklady po ekologicheskomu pochvovedeniyu. 2010, Vol. 13, no. 1, pp. 1–18.
6. Metodika izmereniy biologicheskoy aktivnosti guminovykh veshchestv metodom fitotestirovaniya «Fitoskan». Biologicheskie metody kontrolya FR. 1.31.2012.11560. M: MGU imeni M.V. Lomonosova, 2012, 19 p.
7. Fernandez-Escobar R., Benloch M., Herrera E., Garcia-Novelo J.M. Effect of traditional and slow-release N fertilizers on growth of olive nursery plants and N losses by leaching // Scientia Horticulturae. 2004. Vol. 101, pp. 39–49.
8. Herrera J.M., Noulas C., Feil B., Stamp P., Liedgens M. Nitrogen and genotype effects on root growth and root survivorship of spring wheat // J. Plant Nutr. Soil Sci. 2013. Vol. 176, pp. 561–571.
9. He X., Liao Z., Huang P., Duan J., Ge R., Li H., Geng Z. Characteristics and Performance of Novel Water-Absorbent Slow Release Nitrogen Fertilizers // Agricultural Sciences in China. 2007. Vol. 6, pp. 338–346.
10. Madani A., Makarem A.H., Vazin F., Joudi M. The impact of post-anthesis nitrogen and water availability on yield formation of winter wheat // Plant Soil Environ. 2012. Vol. 58, pp. 9–14.
11. Massoudifar O., Kodjouri F.D., Mohammadi G.N., Mirhadi M.J. Effect of nitrogen fertilizer levels and irrigation on quality characteristics in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) // Archives of Agronomy and Soil Science. 2014. Vol. 60, pp. 925–934.
12. Ni B.L., Liu M.Z., Lu S.Y. Multifunctional slow-release urea fertilizer from ethylcellulose and superabsorbent coated formulations // Chemical Engineering Journal. 2009. Vol. 155, pp. 892–898.
13. Pal M., Rao L.S., Srivastava A.C., Jain V., Sengupta U.K. Impact of CO₂ enrichment and variable nitrogen supplies on composition and partitioning of essential nutrients of wheat // Biol. Plant. 2003. Vol. 47, pp. 227–231.
14. Shavit U., Shaviv A., Shalit G., Zaslavsky D. Release characteristics of a new controlled release fertilizer // Journal of Controlled Release. 1997. Vol. 43, pp. 131–138.
15. Shimizu T. Glycoluril as a slow-release nitrogen fertilizer // Soil. Sci. Plant Nutr. 1987. Vol. 33, pp. 291–298.

Рецензенты:

Бабенко А.С., д.б.н., заведующий кафедрой защиты растений биологического института, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск;

Терещенко Н.Н., д.б.н., профессор кафедры экологической и сельскохозяйственной биотехнологии биологического института, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 631.95

РОЛЬ ГУМАТА В СНИЖЕНИИ ФИТОТОКСИЧНОСТИ КАДМИЯ

Кирдей Т.А.

ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия
имени академика Д.К. Беляева», Иваново, e-mail: T.A.Kirdey@mail.ru

Изучали влияние гумата из торфа на устойчивость пшеницы к CdSO_4 (25, 50, 100, 250, 500 и 1000 мкМ/л). Семена проращивали на растворах сульфата кадмия без гумата или с добавлением гумата, затем растения выращивали на растворе Хогланда в камере искусственного климата. Коэффициент протекторного действия гумата определяли двумя способами – по изменению сухой массы и по содержанию ионов кадмия в сравнении с растениями, выращенными без гумата. Установлено, что растения проходят все фазы развития только при 25 мкМ CdSO_4 . Степень металлоустойчивости этих растений повысилась в процессе их развития с 12 до 26% в фазы кушения и колошения соответственно. При 25 мкМ наблюдалась высокая регулирующая функция корневой системы, заключающаяся в накоплении кадмия. Установлена протекторная роль гумата при 25 мкМ CdSO_4 , обусловленная снижением накопления токсичного иона. При 50 мкМ гумат усилил накопление кадмия в корневой системе растений.

Ключевые слова: кадмий, тяжелые металлы, фитотоксичность, гуматы, пшеница

HUMATE ROLE IN CADMIUM PHYTOTOXICITY REDUCTION

Kirdey T.A.

FSEI HVE «Ivanovo State Agricultural Academy n.a. member of the Academy of Sciences D.K. Belyaev»,
Ivanovo, e-mail: T.A.Kirdey@mail.ru

Humate of peat influence over wheat tolerance towards CdSO_4 (25, 50, 100, 250, 500 and 1000 mcM/l) was studied. Seeds were germinated on cadmium sulphate solution without humate or with it. After that the plants were grown on Hoagland's solution in the growth chamber. Protective action coefficient of the humate was determined in two ways: by dry weight change and by cadmium ions content in comparison with the plants, grown without humate. It was found that the plants pass through all the cultivating phases only with 25 mcM CdSO_4 . The level of plants metal resistance increased during the process of cultivation from 12 to 26% at the stages of tillering and panicleation accordingly. With 25 mcM high regulating function of the root, enclosed in the cadmium accumulation, was observed. There was found a protective role of humate with 25 mcM CdSO_4 , determined by toxic ion accumulation reduction. With 50 mcM humate intensified cadmium accumulation in the plants roots.

Keywords: cadmium, heavy metal, phytotoxicity, humates, wheat

Кадмий – один из самых токсичных тяжелых металлов, поступающий в окружающую среду с отходами металлургии цинка, с выхлопными газами автомобилей, при производстве красок и электротехнической продукции, с фосфорными удобрениями и фунгицидами. Табак интенсивно аккумулирует кадмий – одна сигарета содержит 1,2–2,5 мкг кадмия. Опасность загрязнения кадмием усиливается вследствие большой подвижности и доступности металла для растений, которые могут накапливать кадмий даже при незначительном загрязнении [1, 15]. По фитотоксичности и способности накапливаться в растениях в ряду тяжелых металлов он занимает первое место ($\text{Cd} > \text{Cu} > \text{Zn} > \text{Pb}$) [6]. Воздействие кадмия на растения обусловлено его способностью замещать цинк в активных центрах металлсодержащих ферментов, что приводит к нарушению биохимических процессов. Фитотоксичность кадмия проявляется в торможении фотосинтеза, нарушении водного обмена, изменении проницаемости клеточных мембран [11].

Известно, что гуминовые вещества снижают токсичность тяжелых металлов, связывая ионы металлов в прочные комплексы и выполняя тем самым роль естественных детоксикантов [5, 10, 13]. По снижению интенсивности аккумуляции в гумусе почв металлы располагаются в следующий ряд – $\text{Cu} > \text{Cd} > \text{Pb} = \text{Co} > \text{Ni} > \text{Zn} > \text{Mn}$. Установлено, что действие гуминовых веществ приводит к образованию хелатных соединений и снижению токсичности этих тяжелых металлов [6, 14].

Гуминовые вещества – специфическая группа высокомолекулярных соединений, которые образуются из органических остатков при затрудненном доступе кислорода. Их содержание в морских водах 0,1–3 мг/л, в речных – 20 мг/л, в болотах – до 200 мг/л, в почвах – 1–12% [9]. Гуминовые вещества составляют основную часть каустобиолитов – горючих сланцев, ископаемых углей, торфа. Важнейшей, наиболее реакционноспособной частью гуминовых веществ являются гумусовые кислоты (ГК) – гуминовые и фульвокислоты. Макромолекулы ГК состоят из упорядоченного

конденсированного ядра и неупорядоченной периферийной части, включающей полисахаридно-полипептидные фрагменты. При ядре и боковых цепях макромолекул ГК находятся способные к диссоциации кислотные и основные группы, придающие этим соединениям свойства полиэлектролитов. ГК являются аккумуляторами АК, углеводов, пигментов, биологически активных веществ, лигнина, макро- и микроэлементов [7, 8]. В естественном состоянии гуминовые вещества малоактивны и практически полностью находятся в нерастворимой форме. Физиологически активными являются соли ГК со щелочными металлами – гуматы, которые производят из углей, торфа, сапропелей.

Таким образом, в условиях роста загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами особую актуальность приобретает изучение фитопротекторных свойств гуматов. В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния гумата, полученного из торфа [2], на устойчивость растений пшеницы к высоким концентрациям кадмия.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования были растения яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Приокская. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге с растворами сульфата кадмия в концентрациях 25, 50, 100, 250, 500 и 1000 мкМ при температуре 20–22 °С. Растения выращивали в условиях водной культуры на питательной смеси Хогланда в камере искусственного климата. Гуминовый препарат использовали в концентрации 0,01 и 0,005 % для проращивания семян и для выращивания растений соответственно. Концентрации выбраны по результатам ранее проведенных экспериментов [3]. Реакцию растений на действие ионов металлов и гумата оценивали по всхожести семян, морфологическим показателям проростков на седьмой день эксперимента, а также по накоплению биомассы и морфологическим показателям развития растений в фазы кушения, выхода в трубку и колошения. Контролем служили растения, выращенные без сульфата кадмия в среде. Степень устойчивости определяли по соотношению сухих масс надземных органов растений на опытном и контрольном вариантах [12]. За показатель тканевой суккулентности принимали соотношение сырой и сухой массы растений. Рассчитывали коэффициент протекторного действия гумата:

1) по накоплению массы растениями – определяли соотношение массы растений, выращенных при использовании гуминового препарата и без гумата (коэффициент протекторного действия гумата по массе) [4];

2) по накоплению токсичного иона – определяли соотношение содержания кадмия в растениях, выращенных без гумата и при использовании гумата (коэффициент протекторного действия гумата по накоплению кадмия).

Содержание ионов кадмия в растениях определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «Shimadzu» (Япония), модель 6800. Анализ проводили в фазу колошения (для контрольных растений)

на растениях, выращенных при 25 и 50 мкМ сульфата кадмия в среде. При более высоких концентрациях растения практически останавливались в росте, не накапливали массу и выполнить анализ достоверно не представлялось возможным.

Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Excel с использованием дисперсионного и корреляционного методов анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Кадмий существенно снизил длину побегов и корней проростков пшеницы во всех вариантах опыта. Причем степень торможения роста проростков усиливалась с увеличением концентрации сульфата кадмия – коэффициент корреляции составил –0,82 и –0,81 для побегов и корней соответственно. Фитопротекторное действие гумата в большей степени было направлено на длину корней, чем побегов. Так, при 25 мкМ сульфата кадмия в среде гумат снизил токсическое действие кадмия в 1,1 и 1,3 раза, при 1000 мкМ – в 1,6 и 2,2 раза для побегов и корней соответственно. Соотношение побеги/корни увеличилось с ростом концентрации кадмия, что свидетельствует о более сильном подавлении роста корней. Для этого показателя установлен высокий коэффициент корреляции – 0,97 без гумата и 0,88 в присутствии гумата.

Достоверное снижение массы растений наблюдалось на всех вариантах опыта. Особенно сильное торможение роста начиналось с концентрации сульфата кадмия 50 мкМ – растения практически останавливались в росте. Так, масса одного растения в фазу кушения (для контрольных растений) составила $0,05 \pm 0,01$ г, в фазу колошения – $0,09 \pm 0,01$ г. Степень металлоустойчивости растений значительно снизилась с увеличением концентрации кадмия в среде (табл. 1). В процессе развития растений их устойчивость повысилась только при 25 мкМ, при более высоких концентрациях наблюдалось снижение этого показателя. При 1000 мкМ растения были убраны в фазу кушения, в связи с их гибелью, при 500 мкМ – в фазу выхода в трубку. Гумат достоверно повысил металлоустойчивость растений только при 25 мкМ.

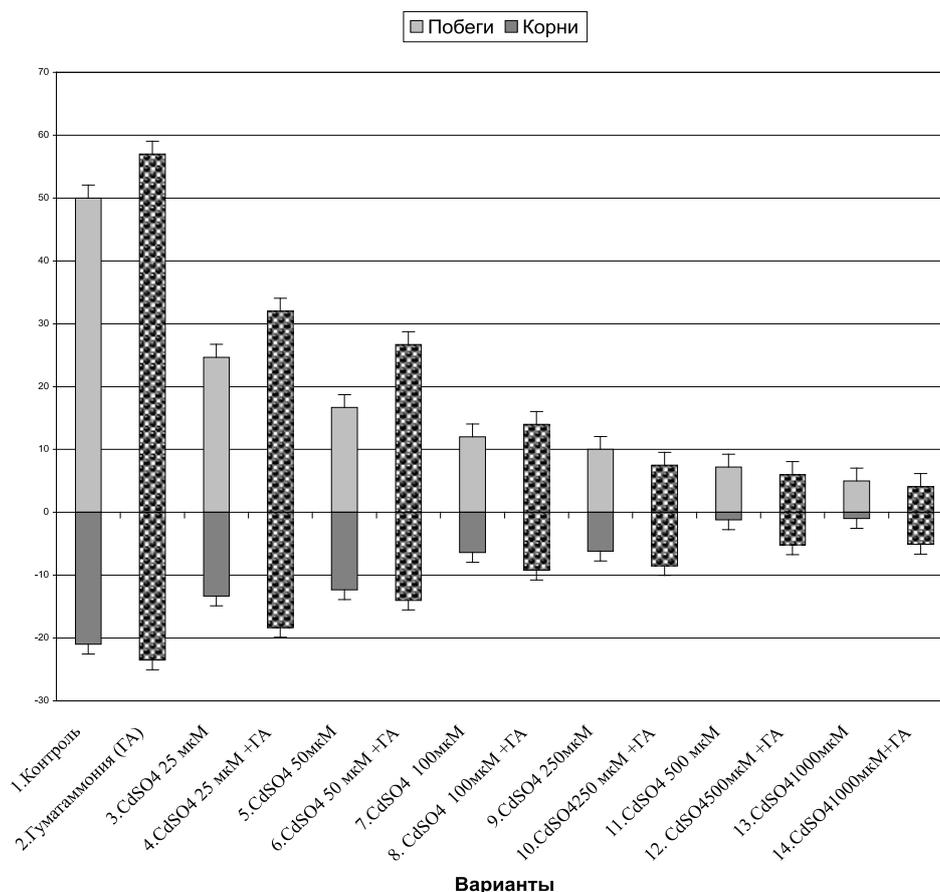
Кадмий существенно снизил как накопление биомассы, так и линейный рост растений на всех вариантах опыта (рисунок). В фазу кушения протекторная роль гумата проявилась при 25, 50 и 100 мкМ. При более высоких концентрациях токсическое действие кадмия на высоту растений усиливалось в присутствии гумата, тогда как защитное действие гумата на корневую систему растений сохранялось.

Таблица 1

Степень металлоустойчивости растений пшеницы (%)

Концентрация CdSO ₄ , мкМ	Без гумата			С гуматом		
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Кущение	Выход в трубку	Колошение
1. 25	12,0	17,33	26,15	21,33	20,33	44,83
2. 50	6,67	2,33	2,59	12,00	6,67	7,76
3. 100	5,33	2,00	2,30	6,67	2,00	2,30
4. 250	5,33	1,67	2,01	5,33	1,67	1,72
5. 500	2,67	1,00	–	1,33	0,67	–
6. 1000	2,67	–	–	1,33	–	–

Примечание. *Фазы развития указаны для контрольных растений.



Влияние кадмия на линейный рост растений пшеницы (кущение).
Бары на диаграмме показывают значения НСР₀₅

Эффективность гумата характеризуется коэффициентом протекторного действия (табл. 2). Если коэффициент равен 1 – влияние гумата отсутствует, если значение коэффициента меньше 1 – гумат усиливает токсическое действие металла, если больше 1 – наблюдается выраженный защитный эффект гумата. Стимулирующее действие гумата наблюдалось и без добавления сульфата меди в среду. Коэффициент протекторного действия гумата был высоким при

25 и 50 мкМ, однако при 50 мкМ эффект гумата не доказан статистически. При 500 и 1000 мкМ проявилась тенденция усиления токсического действия кадмия в присутствии гумата.

Для характеристики оводненности тканей использовали показатель тканевой суккулентности. Суккулентность снижалась с увеличением концентрации сульфата кадмия. Так, в фазу кущения этот показатель снизился с 5,24 на контроле до 1,5 при

1000 мкМ, в фазу колошения – с 6,01 на контроле до 2,67 при 500 мкМ CdSO₄. Гумат положительно влиял на водный обмен растений в условиях стрессового воздействия высокими концентрациями кадмия. Так,

в фазу колошения показатель суккулентности при 25 мкМ составил 9,97 без гумата и 12,5 в присутствии гумата, при 50 мкМ – 2,56 и 4,56, при 100 мкМ – 3,12 и 4,38, при 250 мкМ – 3,29 и 3,50 соответственно.

Таблица 2

Коэффициент протекторного действия гумата (по массе)

Концентрация CdSO ₄ , мкМ	Кущение	Выход в трубку	Колошение
1. 0	1,35	1,44	1,38
2. 25	1,78	1,17	1,71
3. 50	1,80	2,86	3,00
4. 100	1,25	1,00	1,00
5. 250	1,00	1,00	0,86
6. 500	0,50	0,67	–
7. 1000	0,50	–	–

Все изученные концентрации сульфата кадмия вызвали торможение процесса кущения растений. Защитный эффект гумата проявился только в среде без кадмия и при 25 мкМ CdSO₄ – гумат усилил побегообразование растений в 1,2 и 1,8 раза соответственно.

Пшеница накапливала кадмий преимущественно в корневой системе, что характерно для растений – исключателей токсичных ионов и подтверждает регулируемую функцию корневой системы, не допускающую

избыточного накопления токсичных ионов в побегах (табл. 3). Но при повышении концентрации сульфата кадмия процессы регуляции нарушаются. О регулирующей функции корневой системы можно судить по соотношению содержания токсичных ионов в корнях и побегах. Наиболее высокая регулирующая способность корневой системы наблюдалась при 25 мкМ. При 50 мкМ возросла регулирующая роль корней в присутствии гумата.

Таблица 3

Содержание кадмия в растениях, мг/кг сухой массы (колошение)

Концентрация CuSO ₄ , мкМ/л	Без гумата			С гуматом		
	Побеги	Корни	Корни/побеги	Побеги	Корни	Корни/побеги
1. 0	9,5 ± 0,3	3,6 ± 0,1	0,38	9,8 ± 0,2	4,0 ± 0,5	0,41
2. 25	33,0 ± 2,0	630,0 ± 2,0	19,09	21,0 ± 1,0	260,0 ± 15,0	12,38
3. 50	83,0 ± 3,0	910,0 ± 20,0	10,96	96,0 ± 1,0	2260,0 ± 80,0	23,54

Таблица 4

Коэффициент протекторного действия гумата (по содержанию кадмия)

Концентрация CdSO ₄ , мкМ/л	Побеги	Корни
1. 0	0,97	0,90
2. 25	1,57	2,42
3. 50	0,86	0,40

Протекторное действие гумата на накопление ионов кадмия (табл. 4) наблюдается только при 25 мкМ CdSO₄ – гумат снизил содержание кадмия в побегах в 1,5 раза, в корнях – более, чем в 2 раза. При 50 мкМ гумат усилил накопление кадмия растениями пшеницы, особенно в кор-

нях – в 2,5 раза. Очевидно, что защитная функция гумата, заключающаяся в снижении накопления токсичного иона в растениях, ограничивается высокими концентрациями кадмия в среде.

Заключение

Таким образом, при изучении воздействия высокими концентрациями кадмия на растения пшеницы подтверждена его высокая фитотоксичность – только при 25 мкМ CdSO₄ растения смогли пройти все фазы развития, снижая массу на 26 % к фазе колошения. Степень металлоустойчивости этих растений повысилась в процессе их развития с 12,0 до 26,2 % в фазы кущения и колошения соответственно. Высокая регулирующая функция корневой системы растений

наблюдалась также при 25 мкМ – соотношение содержания кадмия в корнях и побегах составило 19, тогда как при 50 мкМ – 11.

Протекторная роль гумата наблюдалась только при концентрации сульфата кадмия 25 мкМ – степень металлоустойчивости растений повысилась в фазу кушения на 9%, в фазу колошения – на 19% по сравнению с растениями, выращенными без гумата. Защитная роль гумата обусловлена снижением накопления токсичного иона в растениях – при 25 мкМ в присутствии гумата содержание кадмия снизилось в 1,57 и в 2,42 раза в побегах и корнях соответственно. При 50 мкМ наблюдался противоположный процесс – усиление накопления токсичного иона в корневой системе растений в присутствии гумата.

Список литературы

1. Башмаков Д.И., Лукаткин А.С. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений. – Саранск: изд-во Мордовского ун-та, 2009. – 236 с.
2. Калинин Ю.А., Вашурин И.Ю., Кирдей Т.А. Способ получения жидких торфяных гуматов // Патент на изобретение № 2310633. Биол. № 32. 2007.
3. Кирдей Т.А. Снижение токсического действия свинца на проростки пшеницы в присутствии гумата // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2013. – С. 13–17.
4. Кирдей Т.А. Защитное действие гумата на проростки пшеницы в присутствии тяжелых металлов // Проблемы региональной экологии. – М., 2014. – № 2. – С. 199–201.
5. Куликова Н.А. Защитное действие гуминовых веществ по отношению к растениям в водной и почвенной средах в условиях абиотических стрессов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М.: МГУ, 2008. – 48 с.
6. Овчаренко М.М. Подвижность тяжелых металлов в почве и доступность их растениям // Аграрная наука. – 1996. – № 3. – С. 39–40.
7. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М., 1990. – 325 с.
8. Орлов Д.С. Свойства и функции гуминовых веществ // Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – С. 16–26.
9. Перминова И.В. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века // Химия и жизнь. 2008. – № 1. – С. 50–56.
10. Семенов А.А. Влияние гуминовых кислот на устойчивость растений и микроорганизмов к воздействию тяжелых металлов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2009. – 25 с.
11. Серегин И.В., Иванов В.Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения // Физиология растений. – 2001. – Т. 48. – С. 606–630.
12. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – Л.: Колос, 1977. – 215 с.
13. Христева Л.А. К природе действия физиологически активных гумусовых веществ на растения в экстремальных условиях // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Днепропетровск, 1977. – Т. 6. – С. 3–15.
14. Kaschl A., Chen Y. Interaction of humic substances with trace metals and their stimulatory effects on plant growth //

Use of humic substances to remediate polluted environments from theory to practice. – 2002. – Vol. 52. – P. 83–115.

15. Pan J., Plant J.A., Voulvoulis N., Oates C.J., C. Ihlenfeld. Cadmium levels in Europe: implications for human health // Environ. Geochem. Health. – 2010. – Vol. 32. – P. 1–12.

References

1. Bashmakov D.I., Lukatkin A.S. Jekologo-fiziolozicheskie aspekty akumuljacji i raspredelenija tjazhelyh metallov u vysshih rastenij. Saransk: izd-vo Mordovskogo un-ta, 2009. 236 p.
2. Kalinnikov Ju.A., Vashurina I.Ju., Kirdej T.A. Sposob poluchenija zhidkih torfjanyh gumatov / Patent na izobretenie no. 2310633. Bjul. no. 32. 2007.
3. Kirdej T.A. Snizhenie toksicheskogo dejstvija svinca na prorostki pshenicy v prisutstvii gumata // Sel'skohozyajstvennyye nauki i agropromyshlennyj kompleks na rubezhe vekov: sbornik materialov I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Novosibirsk, 2013. pp. 13–17.
4. Kirdej T.A. Zashhitnoe dejstvie gumata na prorostki pshenicy v prisutstvii tjazhelyh metallov // Problemy regional'noj jekologii. M., 2014. no. 2. pp. 199–201.
5. Kulikova N.A. Zashhitnoe dejstvie guminovyh veshhestv po otnosheniju k rastenijam v vodnoj i pochvennoj sredah v uslovijah abioticheskikh stressov. Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. M.: MGU, 2008. 48 p.
6. Ovcharenko M.M. Podvizhnost' tjazhelyh metallov v pochve i dostupnost' ih rastenijam // Agrarnaja nauka. 1996. no. 3. pp. 39–40.
7. Orlov D.S. Gumusovye kisloty pochv i obshhaja teorija gumifikacii. M., 1990. 325 p.
8. Orlov D.S. Svoystva i funkicii guminovyh veshhestv // Guminovye veshhestva v biosfere. M.: Nauka, 1993. S. 16–26.
9. Perminova I.V. Guminovye veshhestva – vyzov himikam XXI veka // Himija i zhizn'. 2008. no. 1. pp. 50–56.
10. Semenov A.A. Vlijanie guminovyh kislot na ustojchivost' rastenij i mikroorganizmov k vozdeystviyu tjazhelyh metallov. Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk. M., 2009. 25 p.
11. Seregin I.V., Ivanov V.B. Fiziologicheskie aspekty toksicheskogo dejstvija kadmija i svinca na vysshie rastenija // Fiziologija rastenij. 2001. T. 48. pp. 606–630
12. Udovenko G.V. Soleustojchivost' kul'turnyh rastenij. L.: Kolos, 1977. 215 p.
13. Hristeva L.A. K prirode dejstvija fiziologicheski aktivnyh gumusovyh veshhestv na rastenija v jekstremal'nyh uslovijah // Guminovye udobrenija. Teorija i praktika ih primeneniya. Dnepropetrovsk, 1977. T. 6. pp. 3–15.
14. Kaschl A., Chen Y. Interaction of humic substances with trace metals and their stimulatory effects on plant growth // Use of humic substances to remediate polluted environments from theory to practice. 2002. Vol. 52. pp. 83–115.
15. Pan J., Plant J.A., Voulvoulis N., Oates C.J., C. Ihlenfeld. Cadmium levels in Europe: implications for human health // Environ. Geochem. Health. 2010. Vol. 32. pp. 1–12.

Рецензенты:

Пономарев В.А., д.б.н., профессор, кафедра селекции, ботаники и экологии, Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, г. Иваново;

Борисова Е.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей биологии и физиологии, Ивановский государственный университет, г. Иваново.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 541.49+544.51+535.37

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ O₂-БИОСЕНСОРЫ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

^{1,2}Мартусевич А.К., ¹Самоделькин А.Г., ²Мартусевич А.А., ²Соловьева А.Г.¹ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»,
Нижегород;²ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России,
Нижегород, e-mail: cryst-mart@yandex.ru

Целью работы явилась систематизация инструментальных методов детекции кислорода в биологических объектах. Приведены краткие сведения о биологической роли молекулярного кислорода, охарактеризованы наиболее значимые для задач детекции его физико-химические свойства. Подробно проанализированы современные технологии, позволяющие определять широкий спектр параметров оксигенации биологических объектов в биомедицинских исследованиях. При этом среди основных критериев оксигенации приведены и рассмотрены среднее потребление кислорода и его концентрация в тканях, которые позволяют оценить общий кислородный статус биообъекта. Показаны эволюция направления и основные физико-химические принципы действия наиболее значимых инструментальных кислородных биосенсоров. Получаемые с их помощью данные ценны в таких областях биомедицины, как метаболизм опухолей, нейробиология, гипоксические состояния, клеточная физиология, разработка новой биомедицинской аппаратуры и заживление ран. Для макрообъектов, таких как фрагменты тканей, органов или целостный организм, кислородный статус также имеет принципиальное значение, в частности в отношении радио- и химиотерапии, репродуктивных технологий и трансплантации органов.

Ключевые слова: активные формы кислорода, определение, биологические системы, кислород

MOLECULAR OXYGEN BIOSENSORS: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS

^{1,2}Martusevich A.K., ¹Samodelkin A.G., ²Martusevich A.A., ²Soloveva A.G.¹Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod;²Volga Federal Medical Research Center, Nizhny Novgorod, e-mail: cryst-mart@yandex.ru

The aim of this paper is review of most known instrumental methods of oxygen detection in different biological objects. Short characteristics of biological role of molecular oxygen and its physical and chemical properties, which is important for its reveal in biological specimens. Modern technologies is allow to estimate the wide spectrum of biological objects oxygenation parameters are analyzed. Possibilities of method of oxygen homeostasis study in biomedical researches are shown. Most significant criterias of oxygenation status is the average consumption of oxygen and its concentration in biological tissues. Evolution of this scientific direction and main principles of action of most known instrumental oxygen sensors are shown. These data are useful for different fields of biomedicine, including tumors metabolism, hypoxia research, cell physiology, neurobiology, wound healing etc. Oxygenation status is also important for investigation of some macroscopic biological objects, such as tissues fragments, organs and whole organisms.

Keywords: reactive oxygen species, estimation, biological systems, oxygen

Известно, что для всех аэробных организмов, включая человека, молекулярный кислород является жизненно необходимым, выступая конечным акцептором электронов в митохондриальной дыхательной цепи и играя принципиальную роль в синтезе АТФ из АДФ. Частично восстановленные и высокореактивные кислородные метаболиты могут образовываться в последней и других реакциях электронно-транспортной цепи. В спектр этих метаболитов входят супероксид-анион радикал, перекись водорода и гидроксильный радикал. Указанные вещества вместе с иными окислительными агентами (в частности, гипохлорит, синглетный кислород и др.) именуются «активными формами кислорода» (АФК).

С учетом того, что АФК способны вызывать окислительную модификацию липидов, белков и ДНК, в клетках существует ряд защитных механизмов, прежде всего представленных антиоксидантными ферментами и специфическими путями деградации. На этом основании «окислительный стресс» может быть определен как дисбаланс между продукцией АФК и антиоксидантным потенциалом клеток. Согласно современным представлениям, оксидативный стресс является компонентом различных заболеваний человека, в том числе онкологических, а также играет роль в процессах старения [1]. В настоящее время большой интерес представляют также физиологические функции активных форм азота (АФА),

в частности, монооксида азота (NO) как универсального мессенджера в сердечно-сосудистой, нервной и иммунной системах [2], а также пероксинитрита (ONOO⁻) как молекулы, инициирующей развитие нитрозативного стресса. В связи с этим необходимы специфичные и чувствительные методы изучения продукции АФК и АФА для оценки их роли в организме [3, 4].

Следует отметить, что подобные методы анализа состояния отдельных клеток и организма в целом характеризуются малоинвазивностью без необходимости получения клеточного материала [4]. Эти технологии, позволяющие визуализировать физиологические и патофизиологические сдвиги, приобрели особое значение в биомедицинских науках.

По сравнению с другими методами диагностики (радиоизотопное исследование, МРТ, электронный парамагнитный резонанс, электрохимическая детекция) флуоресцентный имаджинг имеет существенно большую чувствительность, малоинвазивность и позволяет в дальнейшем анализировать результаты различными способами. Дополнительным преимуществом флуоресцентной детекции является то, что флуоресцентный сигнал молекулы-детектора принципиально изменяется, причем сам зонд активируется, но не накапливается в биообъекте, а может быть удален. Флуоресцентные зонды представляют собой небольшие органические молекулы, которые позволяют получить динамическую информацию о локализации и количестве интересующих исследователя молекул, нивелируя необходимость применения технологий генной инженерии в отношении анализируемого образца. В последние годы различные стратегии использования флуоресцентных зондов, включая фотоиндуцированный перенос электронов, флуоресцентно-резонансный энергетический трансфер, метод внутримолекулярного обмена и спироциклизация, хорошо изучены и применяются в отношении различных зондов. Для АФК и АФА подобные флуоресцентные зонды – это молекулы, специфически реагирующие с ними и обеспечивающие изменение их фотохимических свойств (интенсивность флуоресценции, длину волны поглощения/эмиссии и др.) [5].

Краткий обзор биологической роли кислорода

Трудно переоценить значимость определения уровня молекулярного кислорода, обеспечивающего клеточное дыхание организма. В связи с этим детальное понимание биологической роли соединения

представляет собой важную фундаментальную и прикладную проблему [6, 7]. Являясь ключевым метаболитом и источником энергии для клеток млекопитающих, кислород используется для синтеза АТФ в электронно-транспортной цепи и процессах окислительного фосфорилирования. Также он служит субстратом многочисленных энзиматических реакций, обеспечивающих адекватное функционирование клеток. С другой стороны, кислород способен играть и сигнальную роль в адаптации к гипоксии с вовлечением механизмов, ассоциированных с гипоксия-индуцированным фактором [8].

Физико-химические свойства молекулярного кислорода

Как известно, молекулярный кислород представляет собой малую неполярную молекулу, находящуюся в газообразном состоянии и обладающую умеренной растворимостью в жидкостях (около 200 мкМ при 37°C). Он поступает к клеткам путем пассивной диффузии и, у высших многоклеточных организмов, конвективного транспорта через сосудистую стенку из гемоглобина эритроцитов [3, 8].

К числу наиболее практически значимых измеряемых показателей в отношении молекулярного кислорода в биологических объектах принято относить:

- уровень оксигенации *in situ*;
- показатель сатурации эритроцитов;
- градиент концентраций кислорода в тканях.

Следует подчеркнуть, что измерение указанных параметров в динамике позволяет оценивать функционирование клеток и клеточных пулов.

В физиологических условиях значения рассматриваемых показателей гомеостазированы в достаточно узких пределах, причем существенные отклонения могут наблюдаться только в активно работающих мышцах, ткани мозга и возбудимых тканях. Уровень потребления тканями кислорода отражает активность процессов клеточного дыхания в биообъекте и, в комплексе с концентрацией АТФ, ионов и метаболитов и мембранным потенциалом митохондрий, характеризует биоэнергетический статус клетки. Отклонение данного показателя от нормы служит индикатором метаболических нарушений, митохондриальной дисфункции и патологии в целом [9]. Аналогично этому, сдвиги клеточной или тканевой оксигенации связаны с целым рядом патологических состояний, включая инсульты, онкологические заболевания, патологию неврологического профиля,

метаболическую дисфункцию и др. Известно, что как кратковременная, так и длительная гипоксия приводит к перестройке клеточного метаболизма, приводящего либо к гибели клетки, либо к формированию стресс-ответа (за счет эффекта Варбурга – экспрессии индуцированных гипоксией факторов, таких как HIF-1 α , RGC-1 α и т.д.) [8, 10, 11].

Обзор технологий, направленных на определение параметров оксигенации биологических образцов

Область, связанная с разработкой методов измерения параметров оксигенации биологических объектов, развивается уже на протяжении многих лет. Первоначально ее формирование инициировалось внедрением в исследования кислородных электродов Кларка [12], специальных фотометрических (с использованием миоглобина) [13, 14] и ЭПР-систем [15], продемонстрировавших свою информативность для фундаментальных исследований в сфере изучения процессов биоэнергетики, метаболизма, клеточной биологии и токсикологии. Следует отметить, что применение данных методов позволило использовать простые макроскопические модели. В частности, с их помощью были изучены характеристики изолированных митохондрий, суспензий клеток и проведен ряд исследований *in vivo* [12].

В дальнейшем возможности детектирующих систем были существенно расширены за счет микроэлектродов [16–18], систем для смежных клеток [19], ЭПР-зондов [20], ¹⁹F-изотопных исследований [21], применения пимонизадола в качестве красителя [22], фибро-оптических сенсоров [23], а также было улучшено техническое обеспечение ранее разработанных инструментальных методов.

Принципиально новой технологией, впервые предложенной Д. Вилсоном с соавт. (1988) [24], явилось применение биологических O₂-сенсоров, основанных на гашении фосфоресценции и использовании растворимых зондов. В последнее десятилетие данные диагностические системы совершили революцию в отношении целого ряда химических сенсоров, методологии измерения и инструментального обеспечения, позволяя решать новые аналитические и прикладные задачи. Кроме того, были предложены несколько новых оптических сенсорных методов, включая исследование кислород-зависимой флуоресценции GFP-комплексов [25] и визуализацию поздней флуоресценции [26]. С учетом того, что в настоящее время приведенные техноло-

гии перестают быть уделом единичных лабораторий, существующие платформы для оптической детекции и визуализации кислорода в биологических образцах приобретают специфические характеристики и технические параметры, требующие глубокого понимания областей их применения и обоснованности выбора тех или иных диагностических технологий.

Биомедицинские приложения методов определения кислородного гомеостаза биологических объектов

Показано, что среднее потребление кислорода/концентрация O₂ могут быть измерены с использованием внеклеточных кислородных зондов, вводимых в анализируемый образец. Подобные исследования могут быть проведены в кюветах или микропланшетах с помощью стандартных флуоресцентных или времяпролетных спектрометров [9, 21]. Для оценки абсолютного уровня поглощения тканями кислорода должны использоваться запечатанные, газонепроницаемые пробирки [27]. В случае, если биологический образец содержит гетерогенное или преципитирующееся вещество (например, клеточную суспензию), должна быть проведена гомогенизация для исключения образования локального кислородного градиента и искажения результата анализа.

При наличии задачи определения относительного уровня потребления кислорода (между обработанными каким-либо воздействием и интактными клетками) требования к методам исследования могут быть упрощены, в частности, за счет использования стандартных микропланшет, которые не препятствуют росту клеток, трансмембранному транспорту жидкостей и др.; а также частичного запечатывания образцов добавлением минеральных масел в ячейку перед измерением [27]. Масло создает барьер для поступления кислорода в образец из окружающей среды и приводит к формированию градиента концентрации соединения в нем, который может быть оценен с помощью зондов и соотнесен с уровнем потребления кислорода [28]. Подобный подход наиболее применим в отношении скрининга большого количества аналогичных образцов (составление библиотек состояния митохондрий и цитотоксичности при различных воздействиях, анализ панелей трансформированных клеток и микробных культур). Для этих целей может использоваться простое измерение интенсивности флуоресценции с соответствующим контролем для исключения потенциальных артефактов оптической интерференции и измерения.

Исследование кислородного статуса *in vivo* имеет большое фундаментальное и прикладное значение. Оценка текущего уровня оксигенации в живых активно функционирующих тканях (например, в мозге или мышцах), кислородный градиент в сосудистом русле (крупных сосудах и капиллярной сети) и опухолям может быть проведена с использованием внеклеточных зондов и флуоресцентного кислородного имаджинга в реальном времени [29]. Также для данных задач могут быть применены фибро-оптические зонды и измерение «от точки к точке» [30]. В последние годы для мониторинга оксигенации тканей успешно используются широкопольные системы флуоресцентной микроскопии в реальном времени (FLIM) и конфокальные лазерно-сканирующие комплексы высокого разрешения [31]. Следует отметить, что указанные методы в комплексе могут быть применены при исследованиях *in vivo* и *ex vivo*.

Кроме того, расширяется «ассортимент» новых дендримерных зондов с кумариновыми антеннами, применяемых для измерения локальной оксигенации участков мозга грызунов с помощью специально подготовленных двухфотонных FLIM-систем [32]. Для этой цели не проникающий в клетки зонд PtP-C343 вводят в кровоток и детектируют его в ткани мозга на различных расстояниях от артерий [33]. Эта система позволяет добиться пространственного разрешения 10 мкм, а стабильность ее калибровки по кислороду практически не зависит от условий окружающей среды, тогда как период полужизни зонда в организме – 2 ч.

Другие известные исследования параметров оксигенации тканей *in vivo* включают [3]:

- картирование оксигенации радужной оболочки глаза грызунов при действии анестетиков, снижающих венозное давление кислорода [30];

- динамику оксигенации в отдельных скелетных мышечных волокнах лягушки, что позволило установить адаптивное повышение парциального давления кислорода в них при высокочастотной стимуляции;

- измерение парциального давления кислорода в микроциркуляторном русле;

- особенности кислородного статуса опухолей;

- проведение FLIM-анализа кортикального внесосудистого кислорода при моделировании ишемии-реперфузии.

Совершенствование внутриклеточных кислородных зондов позволило существенно расширить возможности детектирования кислорода, в том числе с учетом *in situ* ок-

сигенации активно функционирующих тканей. Так, адгезированные клетки в их естественном дифференцированном состоянии могут быть изучены в открытых микропланшетах или в запечатанном виде (перфузируемые клетки или клеточные культуры). В этих случаях основными контролируемыми и оптимизируемыми параметрами являются плотность клеток и их метаболическая активность, характеристики диффузии и массообмена в образце (объем среды, вязкость и температура), а также парциальное давление кислорода во внешней среде [28]. Внутриклеточные зонды могут быть применены совместно с флуоресцентной время-пролетной спектроскопией для упрощения, удобства и минимизации объема образца и оптимизации результата анализа. Приведенная исследовательская методология дает возможность отслеживать сдвиги клеточного дыхания и метаболизма, ответ клеток на стимуляцию различными эффекторами (в том числе – в динамике самого измерения) и на гипоксию [28]. Она уже была применена в нескольких работах с использованием сложных биологических систем [34].

Внутриклеточные зонды также могут быть применены в микроскопической визуализации для задач полуколичественного отслеживания клеточного кислорода, а также более точного выполнения FLIM-анализа [35]. В частности, они были использованы при проведении оценки кислородного статуса *in situ* скелетных мышц и для *ex vivo* визуализации исследования каротидного гломуса, в котором уровень оксигенации клеток коррелировал с другими показателями их функционирования.

Следует также заметить, что перфузионные камеры, микрожидкостные устройства и 3D-клеточные культуры приобрели большую популярность в биологических экспериментах [36]. Для подобных систем прямой контроль оксигенации в образцах затруднителен, в связи с чем может быть он выполнен только с применением внутриклеточных зондов и последующего бесконтактного измерения. Аналогично в отношении адгезированных клеток и тканей, находящихся в условиях, исключающих перемешивание (например, в микропланшетах под слоем масла), применение внутриклеточных зондов способно значительно повысить чувствительность исследования по сравнению с методами, основанными на внеклеточной детекции.

Наконец, принципиально возможны комбинации различных кислород-сенсорных зондов и технологий определения кислородного статуса в сложных биосистемах, в том числе в клеточных культурах,

при тканевой инженерии или в экспериментах, проводимых в условиях гипоксической среды. Предложенные методы измерения включают [1, 3]:

– камеры для создания гипоксических условий (макро-системы), в которых имеется возможность моделировать различный уровень парциального давления кислорода;

– твердофазные кислородные сенсоры, помещаемые внутрь специальных камер;

– ручные оптические сканеры, получающие информацию с сенсоров, расположенных внутри и вне камеры, и учитывающие текущую концентрацию кислорода;

– пробирки-емкости для клеточных культур со встроенными сенсорными портами, также интегрирующимися с портативными сканерами;

– микропланшеты с клетками, содержащие дополнительно внутриклеточные или внеклеточные кислородные зонды (микро-системы);

– флуоресцентные времяпролетные спектрометры для микропланшет, способные оценивать уровень оксигенации и респираторного ответа клеточных популяций;

– системы визуализации, которые позволяют проводить детальный анализ отдельных клеток, клеточных популяций и живых тканей на высоком разрешении (наноразрешение).

Заключение

В настоящее время описан и апробирован достаточно широкий спектр различных кислородных сенсоров, протоколов измерения и прикладных инструментов для его осуществления, причем каждый из них имеет свои преимущества и ограничения. Для того, чтобы адекватно подобрать и использовать их в отношении конкретной биологической модели или исследовательской задачи, необходимо оценить их аналитические возможности для рассматриваемых условий эксперимента, установить структурно-функциональные взаимоотношения и разработать детальный протокол измерения. Так, только некоторые из предложенных сейчас зондов и методов позволяют достичь качественной, стабильной и воспроизводимой оценки уровня кислородообеспечения клеток и тканей, а также точной калибровки. Многие другие подходы остаются на стадии доработки общей концепции метода, недостаточно оптимизированы, демонстрируют неудовлетворительные рабочие характеристики и аналитическую точность или позволяют получить только полуколичественные данные (относительные сдвиги концентрации кислорода или требуют контрольного уровня параметров). Это ограни-

чивает их широкое использование специалистами в области биомедицины.

Другим лимитирующим фактором в распространении раскрываемых технологий является недостаточность представлений потенциальных пользователей данных методов о базисных принципах каждой конкретной технологии кислородного детектирования и возможностях оценки и грамотного описания результатов, полученных с их помощью. Это зачастую приводит к получению негативных данных и отрицанию информативности технологий, что затрудняет их внедрение в исследовательскую практику.

Для преодоления указанных затруднений и более широкого распространения методов, основанных на использовании кислородных зондов, которые разработаны в настоящее время в достаточном количестве, необходимы дополнительные предметные ориентированные изыскания, а также проведение сравнительного анализа их результатов в различных биологических экспериментах с демонстрацией их информативности и полезности в крупных физиологических, патофизиологических и клинических работах.

С практических позиций, фундаментальные изыскания в области биоэнергетики, метаболизма, клеточной биологии и токсикологии, выполненные с применением кислород-детектирующих технологий, более предпочтительны для исследования макроскопических образцов, таких как митохондриальные фракции клеток, суспензии клеточных линий и перфузируемые ткани [3]. В настоящее время акцент делается на анализе сложных моделей и биосистем в реальном времени: адгезированных дифференцированных клеток, *ex vivo* и *in vivo* систем (функционирующий мозг, мышечная ткань, ткань опухоли, сосудистое русло). Достижением последнего времени также следует считать детальное картирование и реконструкцию кислородного градиента как в микрошкалах, так и в 3D-варианте относительно целых тканей и даже отдельных клеток [26], требующие в дальнейшем основательной верификации. Предложенные визуализирующие платформы со «сверхразрешением» содержат в себе инновационные кислородные зонды с замедленным действием, что открывает принципиально новые перспективы для раскрытия кислородного метаболизма биосистем различного уровня.

Характеризуя значимость измерения концентрации кислорода и его градиента в тканях и клетках, следует отметить ценность этих сведений в таких областях

биомедицины, как метаболизм опухолей, нейробиология, гипоксические состояния, клеточная физиология, разработка новой биомедицинской аппаратуры и заживление ран. Для макрообъектов, таких как фрагменты тканей, органов или целостный организм, кислородный статус также имеет принципиальное значение, в частности в отношении радио- и химиотерапии, репродуктивных технологий и трансплантации органов [37]. Требования к системам неинвазивного измерения концентрации кислорода важны для многих областей биомедицины и различных биомоделей. Также это имеет принципиальное значение для биотехнологии, мониторинга состояния окружающей среды, продуктов и контроля химических производств различного профиля и направленности.

Список литературы

1. Nagano T. Bioimaging probes for reactive oxygen species and reactive nitrogen species // *J. Clin. Biochem. Nutr.* – 2009. – Vol. 45. – P. 111–124.
2. Palmer R.M.G., Ferrige A.G., Moncada S. Nitric oxide release account for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor // *Nature.* – 1987. – Vol. 327. – P. 524–526.
3. Dmitriev R.I., Papkovsky D.B. Optical probes and techniques for O₂ measurement in live cells and tissue // *Cell. Mol. Life Sci.* – 2012. – Vol. 69. – P. 2025–2039.
4. Kojima H. et al. Detection and imaging of nitric oxide with novel fluorescent indicators: diaminofluoresceins // *Anal. Chem.* – 1998. – Vol. 70. – P. 2446–2453.
5. Nagano T., Takizawa H., Hirobe M. Reaction of nitric oxide with amines in the presence of dioxygen // *Tetrahedron Lett.* – 1995. – Vol. 36. – P. 8239–8242.
6. Semenza G.L. Life with oxygen // *Science.* – 2007. – Vol. 318, № 5847. – P. 62–64.
7. Wilson D.F. Quantifying the role of oxygen pressure in tissue function // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2008. – Vol. 294, № 1. – P. H11–H13.
8. Semenza G.L. Oxygen-dependent regulation of mitochondrial respiration by hypoxia-inducible factor 1 // *Biochem. J.* – 2007. – Vol. 405, № 1. – P. 1–9.
9. Brand M.D., Nicholls D.G. Assessing mitochondrial dysfunction in cells // *Biochem. J.* – 2011. – Vol. 435, № 2. – P. 297–312.
10. Lin J., Handschin C., Spiegelman B.M. Metabolic control through the PGC-1 family of transcription coactivators // *Cell Metab.* – 2005. – Vol. 1, № 6. – P. 361–370.
11. Bartrons R., Caro J. Hypoxia, glucose metabolism and the Warburgs effect // *J. Bioenerg. Biomembr.* – 2007. – Vol. 39, № 3. – P. 223–229.
12. Clark L.C., Wolf R., Granger D., Taylor Z. Continuous recording of blood oxygen tension by polarography // *J. Appl. Physiol.* – 1953. – Vol. 6, № 3. – P. 189–193.
13. Wittenberg J.B. Myoglobin-facilitated oxygen diffusion: role of myoglobin in pxygen entry into muscle // *Physiol. Rev.* – 1970. – Vol. 50, № 4. – P. 559–636.
14. Sullivan S.M., Pittman R.N. In vitro O₂ uptake and histochemical fiber type of resting hamster muscles // *J. Appl. Physiol.* – 1984. – Vol. 57, № 1. – P. 246–253.
15. Williams B.B. et el. Clinical electron paramagnetic resonance oximetry using India ink Oxygen transport to tissue // *Adv. in Exp. Med. Biol.* – 2010. – Vol. 662. – P. 149–156.
16. Braun R.D. et al. Comparison of tumor and normal tissue oxygen tension measurement using OxyLite or microelectrodes in rodents // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2001. – Vol. 280, № 6. – P. H2533–H2544.
17. Cringle S.J., Yu P.K., Su E.N., Yu D.Y. Oxygen distribution and consumption in the developing rat retina // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* – 2006. – Vol. 47, № 9. – P. 4072–4076.
18. Dewhirst M.W. et al. Determination of local oxygen consumption rates in tumors // *Cancer Res.* – 1994. – Vol. 54, № 13. – P. 3333–3336.
19. Wu C.-C. et al. A Clark-type oxygen chip for in situ estimation of respiratory activity of adhering cells // *Talanta.* – 2010. – Vol. 81, № 1–2. – P. 228–234.
20. Bobko A.A. et al. Trityl-based EPR probe with enhanced sensitivity to oxygen // *Free Radic. Biol. Med.* – 2009. – Vol. 47, № 5. – P. 654–658.
21. Diepart C. et al. Comparison of methods for measuring oxygen consumption in tumor cells in vitro // *Anal. Biochem.* – 2010. – Vol. 396, № 2. – P. 250–256.
22. Rosenberg C. et al. Pimonidazole adduct immunohistochemistry in the rat kidney: detection of tissue hypoxia // *Meth. Mol. Biol.* – 2009. – Vol. 466. – P. 161–174.
23. Liu Q., Vo-Dinh T. Spectral filtering modulation method for estimation of hemoglobin concentration and oxygenation based on a single fluorescence emission spectrum in tissue phantoms // *Med. Phys.* – 2009. – Vol. 36, № 10. – P. 4819–4829.
24. Rumsey W.L., Vanderkooi J.M., Wilson D.F. Imaging of phosphorescence: a novel method for measuring oxygen distribution in perfused tissue // *Science.* – 1988. – Vol. 241, № 4873. – P. 1649–1651.
25. Takahashi E. et al. In vivo oxygen imaging using green fluorescent protein // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2006. – Vol. 291, № 4. – P. C781–C787.
26. Mik E.G. et al. In vivo mitochondrial oxygen tension measured by a delayed fluorescence life time technique // *Bioophys. J.* – 2008. – Vol. 95, № 8. – P. 3977–3990.
27. Hynes J., Natoli E.Jr., Will Y. Fluorescent pH and oxygen probes of the assessment of mitochondrial toxicity in isolated mitochondria and whole cells // *Curr. Protoc.* – 2009. – Ch 2, Un. 2.16.
28. Zhdanov A.V., Ogurtsov V.I., Taylor C.T., Papkovsky D.V. Monitoring of cell oxygenation and responses to metabolic stimulation by intracellular oxygen sensing technique // *Integr. Biol.* – 2010. – Vol. 2, № 9. – P. 443–451.
29. Huppert T.J. et al. A multicompartment vascular model for inferring baseline and functional changes in cerebral oxygen metabolism and arterial dilatation // *J. Cereb. Blood Flow Metab.* – 2007. – Vol. 27, № 6. – P. 1262–1279.
30. Shonat R.D., Kight A.C. Oxygen tension imaging in the mouse retina // *Ann. Biomed. Eng.* – 2003. – Vol. 31, № 9. – P. 1084–1096.
31. Fang Q. et al. Oxygen advection and diffusion in three-dimensional vascular anatomic network // *Opt. Express.* – 2008. – Vol. 16, № 22. – P. 17530–17541.
32. Lebedev A.Y. et al. Dendric phosphorescence probes for oxygen imaging in biological systems // *ACS Appl. Mater. Interfaces.* – 2009. – Vol. 1, № 6. – P. 1292–1304.
33. Dunphy I., Vinogradov S.A., Wilson D.F. Oxyphor R2 and G2: phosphors for measuring oxygen by oxygen-dependent quenching of phosphorescence // *Anal. Biochem.* – 2002. – Vol. 310, № 2. – P. 191–198.
34. Zhdanov A., Dmitriev R., Papkovsky D. Bafilomycin A1 activates respiration of neuronal cells via uncoupling associated with flickering depolarization of mitochondria // *Cell Mol. Life Sci.* – 2011. – Vol. 8, № 5. – P. 903–917.
35. Fercher A. et al. Imaging of cellular oxygen and analysis of metabolic responses of mammalian cells // *Methods Mol. Biol.* – 2010. – Vol. 591. – P. 257–273.
36. Sinks L.E. et al. Synthesis and calibration of phosphorescent nanoprobes for oxygen imaging in biological systems // *J. Vis. Exp.* – 2010. – Vol. 37. – e1731.

37. Will Y. et al. Analysis of mitochondrial function using phosphorescent oxygen-sensitive probes // *Nat. Protoc.* – 2006. – Vol. 1, №6. – P. 2563M2572.

References

1. Nagano T., *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 2009, vol. 45, pp. 111–124.
2. Palmer R.M.G., Ferrige A.G., Moncada S., *Nature*, 1987, vol. 327, pp. 524–526.
3. Dmitriev R.I., Papkovsky D.B., *Cell. Mol. Life Sci.*, 2012, vol. 69, pp. 2025–2039.
4. Kojima H. et al., *Anal. Chem.*, 1998, vol. 70, pp. 2446–2453.
5. Nagano T., Takizawa H., Hirobe M., *Tetrahedron Lett.*, 1995, vol. 36, pp. 8239–8242.
6. Semenza G.L., *Science*, 2007, vol. 318, no. 5847, pp. 62–64.
7. Wilson D.F., *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 2008, vol. 294, no. 1, pp. H11–H13.
8. Semenza G.L., *Biochem. J.*, 2007, vol. 405, no. 1, pp. 1–9.
9. Brand M.D., Nicholls D.G., *Biochem. J.*, 2011, vol. 435, no. 2, pp. 297–312.
10. Lin J., Handschin C., Spiegelman B.M., *Cell Metab.*, 2005, vol. 1, no. 6, pp. 361–370.
11. Bartrons R., Caro J., *J. Bioenerg. Biomembr.*, 2007, vol. 39, no. 3, pp. 223–229.
12. Clark L.C., Wolf R., Granger D., Taylor Z., *J. Appl. Physiol.*, 1953, vol. 6, no. 3, pp. 189–193.
13. Wittenberg J.B., *Physiol. Rev.*, 1970, vol. 50, no. 4, pp. 559–636.
14. Sullivan S.M., Pittman R.N., *J. Appl. Physiol.*, 1984, vol. 57, no. 1, pp. 246–253.
15. Williams B.B. et al., *Adv. in Exp. Med. Biol.*, 2010, Vol. 662, pp. 149–156.
16. Braun R.D. et al., *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 2001, Vol. 280, no. 6, pp. H2533–H2544.
17. Cringle S.J., Yu P.K., Su E.N., Yu D.Y., *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 2006, vol. 47, no. 9, pp. 4072–4076.
18. Dewhirst M.W. et al., *Cancer Res.*, 1994, vol. 54, no. 13, pp. 3333–3336.
19. Wu C.-C. et al., *Talanta*, 2010, vol. 81, no. 1-2, pp. 228–234.
20. Bobko A.A. et al., *Free Radic. Biol. Med.*, 2009, vol. 47, no. 5, pp. 654–658.
21. Diepart C. et al. *Anal. Biochem.*, 2010, vol. 396, no. 2, pp. 250–256.
22. Rosenberg C. et al., *Methods Mol. Biol.*, 2009, vol. 466, pp. 161–174.
23. Liu Q., Vo-Dinh T., *Med. Phys.*, 2009, vol. 36, no. 10, pp. 4819–4829.
24. Rumsey W.L., Vanderkooi J.M., Wilson D.F. *Science*, 1988, vol. 241, no. 4873, pp. 1649–1651.
25. Takahashi E. et al., *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 2006, vol. 291, no. 4, pp. C781–C787.
26. Mik E.G. et al., *Biophys. J.*, 2008, vol. 95, no. 8, pp. 3977–3990.
27. Hynes J., Natoli E.Jr., Will Y., *Curr. Protoc.*, 2009, Ch 2, Un. 2.16.
28. Zhdanov A.V., Ogurtsov V.I., Taylor C.T., Papkovsky D.V., *Integr. Biol.*, 2010, vol. 2, no. 9, pp. 443–451.
29. Huppert T.J. et al., *J. Cereb. Blood Flow Metab.*, 2007, vol. 27, no. 6, pp. 1262–1279.
30. Shonat R.D., Kight A.C., *Ann. Biomed. Eng.*, 2003, vol. 31, no. 9, pp. 1084–1096.
31. Fang Q. et al., *Opt. Express*, 2008, vol. 16, no. 22, pp. 17530–17541.
32. Lebedev A.Y. et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2009, vol. 1, no. 6, pp. 1292–1304.
33. Dunphy I., Vinogradov S.A., Wilson D.F., *Anal. Biochem.*, 2002, vol. 310, no. 2, pp. 191–198.
34. Zhdanov A., Dmitriev R., Papkovsky D., *Cell Mol. Life Sci.*, 2011, vol. 8, no. 5, pp. 903–917.
35. Fercher A. et al., *Methods Mol. Biol.*, 2010, vol. 591, pp. 257–273.
36. Sinks L.E. et al., *J. Vis. Exp.*, 2010, vol. 37, e1731.
37. Will Y. et al., *Nat. Protoc.*, 2006, vol. 1, no. 6, pp. 2563–2572.

Рецензенты:

Перетягин С.П., д.м.н., профессор, президент ассоциации Российских озонотерапевтов, г. Нижний Новгород;

Пахмутов И.А., д.в.н., профессор кафедры анатомии, хирургии и внутренних незаразных болезней, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 598.293.1 (571.13)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРАНОВЫХ ПТИЦ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ПРИИРТЫШЬЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

¹Одинцев О.А., ²Одинцева А.А.

¹ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет»,
Омск, e-mail: odintsevoa@mail.ru;

²ФГБУН «Институт экологии и систематики животных» Сибирского отделения Российской
академии наук, Новосибирск, e-mail: toska8@mail.ru

На основе собранных авторами материалов приведены сведения о распределении врановых птиц южной тайги Прииртышья в период с 16 мая по 31 августа 2013 г. Проанализированы количественные данные по численности всех встреченных видов врановых птиц исследуемой территории и проведено сравнение с аналогичными данными для конца 1960-х и начала 1990 гг. для всех обследованных местообитаний. Основное внимание уделено описанию характера и сроков пребывания, распределения птиц с указанием показателей обилия. Каждый очерк написан по единому плану и характеризует его сезонную динамику в период гнездования и послегнездовых кочёвок. Общая протяженность маршрутных учетов в 16 местообитаниях составила 595 км. В общей сложности в анализе использовано 112 двухнедельных вариантов населения птиц.

Ключевые слова: птицы, врановые, популяция, орнитология, распределение птиц

CORVIDAE'S DISTRIBUTION OF SOUTHERN TAIGA IRTYSH AREA IN SUMMER SEASON

¹Odintsev O.A., ²Odintseva A.A.

¹Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: odintsevoa@mail.ru;

²Institute of systematics and ecology of animals SB RAS, Novosibirsk, e-mail: toska8@mail.ru

Provides the information on the distribution of corvids in the southern taiga on Irtysh River in the period from May 16 to August 31 2013 based on the authors collected materials. The quantitative data on the abundance of all species of corvids were met on the investigated territory and compared with the similar data for the late 1960s and early 1990s for all investigated habitats. Emphasis is placed on the description of the character and length of stay, the distribution of birds with indication indices of abundance. Each essay is written on a single plan and describes its seasonal dynamics during nesting and post-nesting migrations. The total length of route surveys in 16 localities was 595 km. A total of 112 two-week variants of the bird population are used in analysis.

Keywords: birds, corvidae, population, ornithology, bird distribution

Южная тайга – одна из подзон лесной зоны в Западной Сибири, она расположена между 57 и 60° с. ш. и в основном приурочена к Средне-Обской впадине, большая часть которой представляет собой плоские слабодренированные участки [6].

Район работ расположен на реке Иртыш в 70 км к северу от Тобольска Уватского района Тюменской области около поселков Уки, Луговослинкино, Горнослинкино и Миссия. Район работ приурочен к одной из наиболее дренированных территорий южной тайги и охватывает высокую древнюю террасу, участки первой и второй надпойменных террас и высокую пойму р. Иртыш. Учеты проведены в период с 16 мая по 31 августа 2013 года в 16 ландшафтных урочищах. В надпойменном ландшафте учеты проведены в кедрово-пихтовых, лиственно-хвойных суходольных и полузаболоченных лесах, полях-перелесках, на открытых и облесенных низинных болотах и низкорослых рямах верховых болот. В пойме Иртыша обследованы луга-ивняки, светлохвойно-

мелколиственные леса, рослые рямы, открытые низинные болота и ряд рек и озёр. Наряду с естественными местообитаниями был обследован поселок, который за последние годы значительно вырос, почти все дороги заасфальтированы, выстроены административные двухэтажные постройки. Сохранились небольшие по площади поля зерновых культур, примыкающие к поселку, и лесопилка. Данные за 1968 г. взяты из монографии Ю.С. Равкина и И.В. Лукьяновой (1976) [5], а за 1991 г. – К.В. Торопова и Е.Л. Шора (2012) [8]. Спустя 23 года и потом ещё через 22 на территории ключевого участка не удалось обнаружить никаких либо существенных различий в местообитаниях, за исключением зарастания вырубок и гарей и увеличения плотности населения людей и числа строений в поселке.

Цель – изучить численность врановых птиц и установить основные особенности их пространственного распределения в южной тайге Прииртышья в летний период.

Материалы и методы исследования

Учеты птиц проведены на тех же постоянных, но не строго фиксированных маршрутах без ограничения ширины трансекта, с последующим разделным пересчетом полученных данных на площадь по средним групповым дальностям обнаружения интервальным методом [2, 4]. Для птиц, отмеченных летящими, внесены поправки на среднюю скорость их перемещения [3]. Показатели обилия указаны в скобках и в местообитаниях суши приведены в числе особей на 1 км², как правило, в среднем за указанный период, а на водоёмах и водотоках – в пересчёте на 10 км береговой линии (5 км реки). При этом указаны преимущественно максимальные и средние значения или в балльном выражении. Словесная характеристика обилия вида соответствует предложенной А.П. Кузякиным (1962) шкале балльных оценок численности, с доавлечениями верхних и нижних градаций [1, 4].

Все расчёты проведены с использованием программы банка данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН. Общая протяженность маршрутных учетов в 16 местообитаниях составила 595 км. В общей сложности в анализе использовано 112 двухнедельных вариантов населения птиц. Видовые названия птиц указаны по Е.А. Коблику и В.Ю. Архипову (2014) [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Отряд Воробьеобразные – Passeriformes Семейство Врановые – Corvidae

Кукуя – Perisoreus infaustus (Linnaeus, 1758)

Гнездящаяся и зимующая птица. В Прииртышье в 2013 г. первый раз встретили только в послегнездовое время, когда она обычна в низинных залесённых болотах (2), во второй половине лета встречалась только в рослых рямах, в это время она обычна там (5), в смешанных пойменных лесах редка (0,1).

За все годы исследования больше всего было отмечено кукуши в 1967 году, тогда она встречалась весь летний период. Наибольшее обилие отмечено в рослых пойменных рямах (12), полузаболоченных смешанных лесах и залесённых низинных болотах (7–8). В среднем по территории в 1967 году она была обычным видом (3), в 1991 и 2013 – редким (0,8 и 0,2 соответственно).

Сойка – Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)

Гнездящаяся кочующая и зимующая птица. В 2013 году первый раз была отмечена в начале июня в кедрово-пихтовом лесу (8), встречается редко как в первой половине лета, так и во второй (0,2 и 0,3 соответственно). Предпочитает лиственные и смешанные леса. За все годы исследования значительно чаще встречается во второй

половине лета. Предпочитает леса, преимущественно смешанные суходольные, пойменные и пихтово-кедровые, как правило, избегает открытых пространств, особенно низинных болот. В среднем по территории в 1967 году она была обычным видом (1), в 1991 и 2013 – редким (0,3).

Сорока – Pica pica (Linnaeus, 1758)

Гнездящаяся зимующая птица. В 2013 г. 26 мая обнаружено гнездо с 4 птенцами, первые слётки отмечены 6 июня. После вылета молодых начинается постепенное увеличение численности. В первой половине лета многочисленна в смешанном пойменном и осиново-берёзовом лесах, поселках, лугах-ивниках на облесённых болотах (14–36), встречается повсеместно, кроме малых рек, во второй половине лета её обилие возрастает в 2 раза, видимо, это связано в том числе и с прикочёвкой. Сорока предпочитает залесённые участки, посёлки и поля-перелески, в первой половине лета чаще встречается в пойменных местообитаниях, чем за их пределами.

В 1991 г. на гнездовании сорока была многочисленна в посёлках (26), обычна по всему пойменному лесолуговому ландшафту (в среднем 6), редка на пойменных закустаренных болотах (0,3), в надпойменном лесном ландшафте сорока редка (0,5). В послегнездовое время возрастает незначительно.

В 1967 г., как и в другие годы исследования, распределение сороки по местообитаниям сходное, наибольшее обилие отмечено в посёлках, полях-перелесках и лугах-ивниках (6–30).

В среднем по территории в 1967 и 1991 годах она была обычным видом (4), в 2013 – многочисленным (16).

Кедровка – Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)

Гнездящаяся, кочующая и зимующая птица. Первые стайки отмечены уже 30 мая, в это время кедровка многочисленна в смешанных пойменных и надпойменных лесах (11–28). В кедрово-пихтовом лесу в мае кедровка обычный вид (6). Предпочитает смешанные и кедрово-пихтовые леса, питается в основном семенами кедр, поэтому старается гнездиться в лесах с хвойными породами деревьев. В первой половине лета многочисленна в смешанном пойменном, суходольном, полузаболоченном и кедрово-пихтовом лесах (15–29). После гнездования её численность возрастает в несколько раз, во второй половине лета она многочисленна в тех же местообитаниях, что и в пер-

вой половине лета (26–51), а в смешанных пойменных лесах она становится весьма многочисленным видом (106). Из за частых кочёвок и перемещений в поисках корма начинается встречаться и в других местообитаниях, во второй половине лета отмечена в низкорослых рямах верховых болот, берёзово-осиновых лесах, рослых рямах и облесённых низинных болотах – здесь она обычный вид (1–3), в полях-перелесках и на лугах-ивняках отмечена только летящей транзитом (0,2–0,7).

В Прииртышье в 1991 г. на гнездовании кедровка была редка. Прикочёвка отмечена в надпойменных лесах, темнохвойной тайге и полях-перелесках (11–12), обычна в смешанных лесах (9), редка в мелколиственных (0,7), также встречена в низкорослых рямах (2). В конце лета она обычна в надпойменных лесах и болотах (2–9), кроме открытых болот (0,2), встречена она в пойменных местообитаниях (0,2), в рослых рямах обычна (1).

В 1967 г. в надпойменном лесном ландшафте её было примерно столько же, как и в 1991 г. После вылета молодых локальная численность кедровки не увеличивалась из-за значительных и, видимо, постоянных перекочёвок. Возрастание обилия приходится на июль, в это время она была многочисленна в смешанных суходольных лесах, низкорослых рямах верховых болот, берёзовом лесу, на полях-перелесках и облесённых низинных болотах (15-63). В отличие от 2013 года, численность кедровки во второй половине лета несколько ниже, чем в середине, её обилие несколько сокращается, но небольшие стайки спонтанно появляются в различных типах местообитаний.

В среднем по территории в 1967 и 1991 годах она была обычным видом и в первой, и во второй половине лета (2), в 2013 – обычна в первой (6), многочисленна во второй (11).

**Галка –
*Corvus monedula Linnaeus, 1758***

Гнездящаяся перелётная птица. Молодые особи покидают гнёзда с середины июня. В гнездовой период в 2012 г. практически не встречалась, единичные особи были отмечены в полях-перелесках в первой половине июня, в это время галка здесь обычна (2), на крупных реках и облесённых низинных болотах редка и отмечены особи, летящие транзитом (0,2 и 0,3). В начале июля начинает прикочёвывать из мест гнездования большими стаями к посёлку, и держится в посёлке до конца лета. Во второй половине лета галка многочисленный

вид в посёлках (81), на полях-перелесках обычный (5), на низинных болотах редка и отмечается летящей транзитом (0,7).

В Прииртышье в 1991 г. на гнездовании она обычна на лугах-ивниках, посёлках, на пойменных закустаренных болотах, в полях-перелесках (2–8). После вылета молодых её становится втрое больше на лугах-ивниках, в это время она здесь многочисленна (22), в посёлках обычна (5). На предосенних кочёвках была обычна в посёлках (4). По сравнению с 1967 и 2013 гг., в 1991 г. галки гораздо меньше: она практически отсутствовала на полях-перелесках, значительно ниже её обилие и в посёлках, где в 1967 и 2013 гг. она была многочисленна, а во время прикочёвки весьма многочисленна.

В 1967 г. галка в наибольшем количестве встречалась в посёлках (151) и полях перелесках (26). Обычна в лугах-ивниках и открытых низинных болотах пойм (2 и 6) и не встречалась на надпойменных низинных болотах, в берёзово-осиновых лесах. В остальных местообитаниях редка или очень редка. Таким образом, можно отметить, что галка предпочитает пойменные посёлки и в сравнительно небольшом количестве встречается в надпойменных полях-перелесках, в глубь тайги практически не идёт.

В среднем по южной тайге Прииртышья в первой половине лета обычный вид во все годы исследования, во второй половине лета многочисленна в 1967 г. (18), редка в 1991 (0,4), в 2013 г. обычна (5).

**Грач –
*Corvus frugilegus Linnaeus, 1758***

Залетный вид. Над посёлком была встречена одна особь грача, пролетавшего в сторону Тобольска. В Тобольске грачи встречаются повсеместно.

**Серая ворона –
*Corvus cornix Linnaeus, 1758***

Гнездящаяся, кочующая и зимующая птица. Первых слётков встретили 24 июня в 2013 г. в посёлке. После вылета молодых численность практически не увеличивается, только в полях-перелесках и лугах-ивниках её становится вдвое больше, в это время серая ворона здесь многочисленный вид (24 и 17 соответственно), многочисленна она также в посёлках (11), обычна в смешанных суходольных, кедрово-пихтовых лесах, на облесённых низинных болотах и на малых и крупных реках (1–10), редка в берёзово-осиновых лесах, на низинных болотах и пойменном озере (0,3–0,4) (рис. 6). Во второй половине лета её обилие

в среднем по территории немного возрастает, особенно это заметно в посёлке, где её численность увеличивается вдвое (41), а вот в полях-перелесках и лугах-ивняках её становится меньше.

В Прииртышье в 1991 г. на гнездовании серая ворона была многочисленна в смешанных лесах, на лугах-ивняках, полях-перелесках (11–14), обычна она в рослых рямах (3), редка в смешанных заболоченных лесах (0,2). Кроме того, серая ворона обычна в посёлках, на болотах и низкорослых рямах, по берегам пойменных озёр и Иртыша (1–9). В послегнездовое время её становится вдвое меньше, в посёлках её обилие остается прежним. Во второй половине лета в посёлках её становится в 5 раз больше, в это время она многочисленна в этом местообитании (47).

В 1967 г. в наибольшем количестве встречалась в посёлках и полях-перелесках (26 и 16), как и в последующие годы. Обычна серая ворона была в пойменных лугах-ивняках и на берегах водоёмов, не встречалась только в темнохвойной тайге и была редка или очень редка во всех остальных местообитаниях.

Таким образом, в южной тайге Прииртышья серая ворона предпочитает посёлки, где во второй половине лета отмечена значительная прикочёвка, а на гнездовании поля-перелески, пойменные смешанные леса и луга с ивняками, позднее из этих местообитаний серые вороны откочёвывают к посёлкам. В среднем по территории во все годы обычный вид, как в первой, так и во второй половине лета.

Ворон – *Corvus corax Linnaeus, 1758*

Гнездящаяся и зимующая птица. В 2013 г. отмечен на гнездовании, в это время он обычен в посёлках, рослых рямах и верховых болотах (2–9), редок в кедрово-пихтовых лесах, в полях-перелесках, лугах-ивняках и на пойменных низинных болотах (0,1–0,2). В послегнездовое время чаще встречается в заболоченных и кедрово-пихтовых лесах, поселках, рослых рямах, в этих местообитаниях ворон обычный вид (2–6), во второй половине лета обилие его в несколько раз возрастает в кедрово-пихтовых лесах и рослых рямах (16 и 18 соответственно).

В 1991 ворон на гнездовании был очень редок в пойменных смешанных лесах и надпойменных полях-перелесках (0,1–0,3), очень редок на низинных открытых болотах (0,02). В послегнездовое время его видели только на низинных болотах, где ворон был редок (0,2–0,5). Во второй половине лета,

на позднелетних кочёвках он обычен в суходольных смешанных лесах и полях-перелесках (3–4).

В 1967 году встречался реже всего, на гнездовании не был отмечен, первые особи зафиксированы во второй половине июня в посёлках и пойменных низинных болотах (0,03 и 0,2). Потом он пропадает и вновь появляется только в августе, в это время он редок в суходольных смешанных и полузаболоченных лесах, низкорослых рямах верховых болот (0,03–0,2).

В среднем по исследованной территории ворон в первой половине лета чрезвычайно редкий вид в 1967 и 1991 гг. (0,006 и 0,04 соответственно), во второй половине лета в эти годы – редок (0,1 и 0,6). В 2013 г. встречается чаще, в этот год ворон в среднем по территории обычен всё лето (1).

Заключение

Таким образом, большинство видов врановых птиц на территории южной тайги Прииртышья встречаются практически повсеместно, но предпочитают, в гнездовой период, места более озелененные, с хорошо развитой древесной растительностью и наличием кормов: леса нормальной полноты, лугово-полевые местообитания с перелесками, некоторые виды – посёлки. Врановые избегают низинных болот, если и встречаются, то только в залесённых болотах или летящими транзитом. Кукша и кедровка предпочитают елово-кедровую тайгу и смешанные леса, реже сосновые. Распределение кедровки во многом зависит от их кормовой базы. Галка, сорока и серая ворона предпочитают посёлки, особенно в послегнездовой период, кроме того, серая ворона и сорока – облесённые и мозаичные местообитания, поля с перелесками и кустарниками. По результатам учётов ворона стало больше, но он встречается не повсеместно и обычен только в отдельных местообитаниях, как сойка и кукша, численность которых несколько сократилась по сравнению с результатами учётов 1967 года. В среднем по исследованной территории обилие кедровки возросло в 2 раза, возможно, это связано с урожайностью сосны сибирской в 2013 г.

Список литературы

1. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Московского обл. пединститута. – М.: МОИП, 1962. – Т. 59. – Вып. 1. – С. 3–182.
2. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефала

лита на Алтае. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1967. – С. 66–75.

3. Равкин Ю.С., Доброхотов Б.П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов. – М., 1963. – С. 130–136.

4. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоритические представления. – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.

5. Равкин Ю.С., Лукьянова И.В. География позвоночных Южной тайги Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1976. – 366 с.

6. Рихтер Г.Д. Западная Сибирь. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. – 492 с.

7. Коблик Е.А., Архипов В.Ю. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов // Зоологические исследования. – 2004. – № 14. – 171 с.

8. Торопов К.В., Шор Е.Л. Птицы южной тайги Западной Сибири: 25 лет спустя. – Новосибирск: Наука-Центр, 2012. – 636 с.

References

1. Kuzjakin A.P. Zoogeografija SSSR. Uchen.zap. Moskovskogo obl. pedinstitut. M., MOIP, 1962. T.59. Vol. 1., pp. 3–182.

2. Ravkin Ju.S. K metodike ucheta ptic lesnyh landshaftov. Priroda ochagov kleshhevogo jencefalita na Altae. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1967. pp. 66–75.

3. Ravkin Ju.S., Dobrohotov B.P. K metodike ucheta ptic lesnyh landshaftov vo vneгнездовое время. Organizacija i metody uchjota ptic i vrednyh gryzunov. M., 1963. pp. 130–136.

4. Ravkin Ju.S., Livanov S.G. Faktornaja zoogeografija: principy, metody i teoriticheskie predstavlenija. Novosibirsk: Nauka, 2008. 205 p.

5. Ravkin Ju.S., Luk'janova I.V. Geografija pozvonochnyh Juzhnoj tajgi Zapadnoj Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1976. 366 p.

6. Rihter G.D. Zapadnaja Sibir'. Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1963. 492 p.

7. Koblik E.A., Arhipov V.Ju. Fauna ptic stran Severnoj Evrazii v granicah byvshego SSSR: spiski vidov. Zoologicheskie issledovanija, 2004. no. 14. 171 p.

8. Toropov K.V., Shor E.L. Pticy juzhnoj tajgi Zapadnoj Sibiri: 25 let spustja. Novosibirsk. Nauka-Centr, 2012. 636 p.

Рецензенты:

Лихачев С.Ф., д.б.н., профессор, декан факультета экологии, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск;

Вартапетов Л.Г., д.б.н., заместитель директора по научной работе, ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК [614] 623.454

**РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ И РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ХВОСТОХРАНИЛИЩА КОШКАР-АТА****Шаметов А.К., Кожакметова А.Н., Бигалиев А.Б.***Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, e-mail: aitkhazha@gmail.com*

Проведено рекогносцировочное и радиоэкологическое обследование объектов окружающей среды с использованием аналитических методик, что позволило определить количественное содержание токсичных компонентов, содержание приоритетных загрязнителей и радиоактивных изотопов. Изучены эколоксикологические параметры почвы, воды и биосубстратов и животных в зоне исследования (г. Актау и пригородные населенные пункты). Установлено, что значения объемной активности природных и техногенных радионуклидов в пробах почвы, питьевой воды и шерсти животных в населенных пунктах соответствует величине контрольного уровня для данного региона. Измерения радиационной активности по гамма-излучению показали, что по периметру хвостохранилища Кошкар-ата и в близлежащих населенных пунктах уровень радиации находится в пределах 0,05–0,011 мкЗв/ч. Высокая радиоактивность сохраняется на территории и вблизи химического горно-металлургического завода – 1,73 мкЗв/ч. Исследуемый район характеризуется незначительным уровнем радиационного фона, среднее значение МЭД в целом по району составляет 0,14 мкЗв/ч. Абсолютный максимум – 0,66 мкЗв/ч – зарегистрирован в точке № 11.

Ключевые слова: радиация, радиационное загрязнение, радиоактивность, биосубстрат, хвостохранилища, экология, почва, вода, животные

**RECONNAISSANCE AND RADIO-ECOLOGICAL OBSERVATION
OF THE WASTERS RESERVOIR OF ENVIRONMENT SUBJECTS
OF KOSHKAR-ATA AREAS****Shametov A.K., Kozhakhmetova A.N., Bigaliev A.B.***Al Farabi Kazakh National University, Almaty, e-mail: aitkhazha@gmail.com*

Reconnaissance and radio-ecological observation of environmental subject's has used analytical techniques, allowing to quantativity of content of identify priority toxic components at the level of maximum allowable concentration and radioactive isotopes. Was studied toxicologically parameters of biological substrates (soil, water, animals) in Aktau and suburban vilge's. It is found that the values of volumetric activity of natural and technogenic radionuclides in the soil samples, water and animal hair in settlements corresponds to the reference level for this region. Measuring radiation activity by gamma-rays has showed that the perimeter of the Koshkar-Ata area and in nearby settlements radiation levels within 0,05–0,011 mSv/h. The high radioactivity persists in and around HGMZ – 1,73 mSv/h. The study area is characterized by low levels of background radiation, the average dose rate in the whole area of 0,14 mSv/h. Absolute maximum – 0,66 mSv/h – registered at number 11.

Keywords: radiation, radiation contamination, radioactivity, biological substrates, tailing, ecology, soil, water, animals

Радиационное загрязнение территории Казахстана начало изучаться с конца 40-х годов в связи с поисками месторождения урана [1]. В 1959 году принято решение о создании комбината № 1 (с 1967 года – Прикаспийский ГХК) для добычи и переработки на полуострове Мангышлак месторождений урано-фосфорных руд с содержанием редкоземельных элементов [2]. С 1965 года бессточная впадина Кошкар-Ата использовалась для складирования и хранения твёрдых хвостовых отходов химико-горнометаллургического завода (ХГМЗ), на котором до 1994 г. производилась переработка местной фосфорсодержащей урановой руды с месторождений экзогенного генезиса в палеогеновых отложениях (месторождения «Меловое» и «Томак»), обрабатываемых открытым способом Прикаспийским горно-металлургическим комбинатом (ПГМК). Общий объём

данных токсичных отходов фосфоритов, которые размещены на той же территории, что и слаборадиоактивные отходы, за весь период эксплуатации хвостохранилища составил 52,2 млн тонн. В южной части хвостохранилища ХГМЗ до мая 1994 года проведено захоронение твёрдых радиоактивных отходов в организованном, без разработки соответствующего проекта, приповерхностном могильнике траншейного типа, дно и стенки которого не имели гидроизоляции. Учтённый объём захороненных отходов составляет более 2 000 тонн. Местным населением проводятся несанкционированные раскопки с целью извлечения цветных металлов и нержавеющей стали, что представляет реальную опасность для получения сверхнормативной дозы облучения [3, 4]. Все изложенное обуславливает актуальность проводимых исследований.

Материалы и методики исследования

Объекты исследования: пробы почвы, воды и биосубстраты животных. Образцы проб отбирали в г. Актау и пригородных поселках для лабораторно-инструментальных исследований с целью оценки воздействия хвостохранилища Кошкар-Ата на экосистему прилегающих территорий. Отобраны и исследованы на радиоактивность 9 проб из населенных пунктов и промышленной площадки завода ХГМЗ, в каждой из которых отбирали пробы воды, биосубстраты (шерсть верблюда, коровы, лошади). Итого было исследовано 28 образцов. Содержание радионуклидов определяли по стандартным методикам в радиологической лаборатории Научно-практического центра санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга КГСЭН МЗ Республики Казахстан.

Пробы почвы и воды были отобраны после проведения гамма-съемки. Места отбора определяли согласно методическим рекомендациям по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды № 5.05.008-99 г., совместно с сотрудниками Научно-практического центра санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга КГСЭН МЗ Республики Казахстан. Лабораторные исследования проб проведены согласно требованиям гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных Постановлением Правительства Республики Казахстан от 02.03.2012 г. № 201 [5, 6]. Мощность экспозиционной дозы внешнего облучения в выбранной точке забора определяли методом альфа, бета- и гамма-дозиметрии, диапазон измерений которых составил от 0,1 до 30 мкЗв/ч и от 0,1 до 10 Зв/ч соответственно. Исследования биосубстратов были проведены на малафоновой установке УМФ-2000, заводской номер 095, имеющий свидетельство о поверке № ВА. 17-04-15867 от 25.02.2013 г. Были проведены полевые работы, включающие в себя детальную радиометрическую съемку. В качестве рабочего прибора использовали дозиметры-радиометры РКС-01-СОЛО, Interceptor™ и другие. Все дозиметры-радиометры, предназначенные для измерения гамма-фона имели свидетельство о государственной поверке. Измерения гамма-фона территории (гамма-съемка) осуществляли совместно со специалистами Республиканской санитарно-эпидемиологической станции (г. Алматы). Дозиметры-радиометры были настроены на опти-

мальный режим, согласно инструкции по эксплуатации прибора. Сравнение показаний на ОПК проводили вначале и конце рабочего дня каждой группой. Показания радиометров не отличались друг от друга более чем на ±30%. Гамма-съемка проводилась «конвертным методом» с расстоянием между точками на территории не более 5 м. Фиксированные измерения проводили на встречаемых материалах: куски ветоши, металлические детали, кучи мусора, смотровые (ревизионные) колодцы и другие. Усредненные значения измерений гамма-фона вносили в протокол установленной формы. Все результаты измерений фиксировались в рабочем журнале.

Результаты исследования и их обсуждение

Хвостохранилище Кошкар-ата по периметру окружена глубоким рвом. Основные точки наших наблюдений расположены с внешней стороны данного рва. Измерения радиационной активности по гамма-излучению показали, что по периметру хвостохранилища Кошкар-ата и в близлежащих населенных пунктах уровень радиации в пределах 0,05–0,011 мкЗв/ч. Высокая радиоактивность сохраняется на территории и вблизи химического горно-металлургического завода (ХГМЗ) – 1,73 мкЗв/ч. По данным предыдущих исследований изучение почвенно-растительного покрова показало, что он во многих местах нарушен [7].

Как следует, из приведенных табл. 1 анализ удельной активности радионуклидов в пробах воды из различных пунктов показывают, что наибольшая удельная активность отмечена у цезия Cs-137 и стронция Sr-90 не превышает 3,0 Бк/кг во всех пунктах исследования. Максимальная активность наблюдается в пробах воды сточная и сборная по урану U-232 и торию Th-232 (4,0 и 2,0 соответственно). Удельная активность по радию Ra-226 примерно одинаковая с небольшим превышением в пробах сточной и болотной воды (0,04 Бк/кг).

Таблица 1

Результаты анализа проб воды на радионуклиды и радиационную активность

Наименование образца	Удельная активность, Бк/кг						
	суммарная альфа-активность	суммарная бета-активность	U-232	Th-232	Cs-137	Ra-226	Sr-90
Вода Актау	0,09	< 0,1	0,07	0,04	< 3,0	0,02	< 3,0
Вода сточная	0,5	2,9	0,9	0,084	< 3,0	0,04	< 3,0
Вода Каспий	2,8	< 0,1	0,58	1,6	< 3,0	0,03	< 3,0
Вода № 3 сборная	9,6	208,1	1,3	2	< 3,0	0,02	< 3,0
Вода болота	0,01	< 0,1	0,08	1,2	< 3,0	0,04	< 3,0

Приведенные данные свидетельствуют о наблюдающейся тенденции к накоплению и увеличению активности отдельных

радионуклидов в поверхностных водах на прилегающей к Каспию территории. Так, отмечается повышение суммарной

бетта- и альфа активности в пробах – «вода сборная».

Исследованы пробы почвы, воды как показатели первого звена распространения радионуклидов, а также шерсть животных, так как они являются переносчиками радиоактивного загрязнения с территории хвостохранилища в чистую зону. В пробах почвы (табл. 2) и шерсти (табл. 3) животных определяли естественные и искусственные радионуклиды (^{226}Ra , ^{137}Cs , ^{232}Th , ^{40}K). Высокая удельная активность по ^{137}Cs в пробах почвы с населенного пункта Кызыл-Тобе и Sr-90 отмечается в пробах

почвы с пунктов Баянды и ХГЗМ, а максимальная удельная активность по ^{226}Ra максимальная высокая активность в пробах со всех населенных пунктов (табл. 2) У домашних животных, обитающих на прилегающей территории Кошкар-Ата, – лошадей, коров и верблюдов отобраны образцы шерсти для определения радионуклидов. В исследованных образцах шерсти этих животных отмечается превышение удельной активности ^{226}Ra в пунктах Кошкар-Ата и Акшукыр, ^{137}Cs и ^{232}Th в пределах НД, а по ^{40}K во всех исследованных точках (табл. 3).

Таблица 2

Пробы почвы с прилегающих к хвостохранилищу Кошкар-Ата территорий

Наименование образца	Суммарная альфа-активность	Суммарная бета-активность	Удельная активность Бк/кг		
			Cs-137	Ra-226	Sr-90
Почва № 30 Кызыл-Тобе	86,2	46,7	8,4 ± 4,7	45,0 ± 9,5	< 3,0
Почва № 30 ст. Мангышлак	84,2	102,6	< 3,0	40,0 ± 10	< 3,0
Почва № 02	40,8	25,8	< 3,0	38,0 ± 7,0	< 3,0
Почва № 029 с. Баянды	20,9	94,5	< 3,0	40,0 ± 7,0	92 ± 64
Почва № 004	62,5	52,6	< 3,0	31,0 ± 8,0	< 3,0
Почва № 11 ХГЗМ	42,1	53,2	< 3,0	29,0 ± 7,0	108 ± 66
Почва № 35 Акшукыр	183,6	70	< 3,0	23,0 ± 5,0	< 3,0
Почва № 35 Кошкар-Ата	159	369,2	< 3,0	27,0 ± 8,0	< 3,0

Таблица 3

Результаты исследования биосубстратов на радиоактивность

Место образца	Наименование образца	Удельная активность Бк/кг			
		Cs-137	Th-232	Ra-226	K-40
х.-х. Кошкар-Ата	Шерсть верблюда	< 4,6	< 3,0	25,0 ± 12	158 ± 31
п. Акшукыр	Шерсть коровы	< 5,0	< 3,0	20 ± 11	514 ± 24
х.-х. Кошкар-Ата	Шерсть лошади	< 3,0	< 3,0	< 3,0	90 ± 21

Проведенное исследование свидетельствует, что домашние животные, обитающие на прилегающей территории Кошкар-Ата, могут служить в качестве биоиндикаторов. Мониторинг состояния исследуемой территории хвостохранилища позволяет определить степень миграции радиоактивных веществ в окружающую природную среду. Для мониторинга учтены те объекты окружающей среды, где наблюдаются ранние проявления миграции радионуклидов. Однако нельзя не принимать тот факт, что цезий-137 является долгоживущим радионуклидом и одним из потенциально опасных для окружающей среды и здоровья населения из-за его способности накапливаться в течение длительного времени [8, 9]. В остальных исследованных образцах содержание радионуклидов в пределах естественного фона для данного региона. Отмечается умеренная мигра-

ция радиоактивных веществ в организм животных и воду. Согласно международным нормам и национальными нормативно-правовым актам Республики Казахстан вода нормируется по содержанию в сумме всей альфа- и бета-излучающих радионуклидов, которая не должна превышать для альфа-активности – 0,2 Бк/л и 1,0 – для бета-излучающих радионуклидов соответственно [5, 6, 10]. Особенностью этой группы радионуклидов является их специфический круговорот во внешней среде, включая и в трофических цепях с участием сельскохозяйственных животных, что обусловлено возможным изменением их доступности для животных во времени (за счет долговременного взаимодействия с природными средами – почвой, водой и т.п.), потенциальной опасностью из-за длительного нахождения в объектах природной среды [11, 12].

Установлено, что исследуемые районы характеризуются незначительным уровнем радиационного фона, среднее значение мощности эквивалентной дозы в целом по району составляет 0,12 мкЗв/ч, абсолютный максимум – 1,5 мкЗв/ч – зарегистрирован в точке № 3 внутри канала ХГМЗ.

Выводы

Исследуемые районы характеризуются незначительным уровнем радиационного фона, среднее значение МЭД в целом по району составляет 0,12 мкЗв/ч. Абсолютный максимум – 1,5 мкЗв/ч – зарегистрирован в точке № 3, канал сточных вод ХГМЗ. Содержание радионуклидов в биосубстратах домашних животных: Cs-137 во всех тест-объектах значительно ниже ПДК. Отмечается максимальное содержание Ra-226, Th-232 и K-40. Удельная активность радионуклидов в пробах воды из различных пунктов: наибольшая активность цезия Cs-137 и стронция Sr-90 не превышает 3,0 Бк/кг во всех пунктах исследования. Максимальная активность наблюдается в пробах воды, сточная и сборная по урану U-232 и торию Th-232 (4,0 и 2,0 соответственно).

Работа выполнена по договору № 9 от 29 апреля 2014 г. о проведении экологического исследования и анализа с Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области Республики Казахстан.

Список литературы

1. Федоров Г.В., Каюков П.Г., Беркинбаев Г.Д. Радиэкология Казахстана // Радиоактивные элементы в среде обитания человека: Материалы IV международ. конф. (Томск, 15–16 июнь. 2000 г.). – Томск, 2013. – С. 542–545.
2. Сушко С.М., Шишков И.А. Уранодобывающая отрасль Казахстана и перспективы её развития // Материалы IV международной конференции Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. – Томск, 2013. – С. 506–511.
3. Kadyrzhanov K.K., Kuterbekov K.A., Lucashenko S.N. Overall examination of the ecological situation in the toxic and radioactive wastes storage «Koshkar-Ata» and development of rehabilitation actions // Radiation igacy of the 20th century: Environmental restoration, IAEA. – April, 2002. – P. 273–277.
4. Kadyrzhanov K.K., Lucashenko S.N., Gluschenko V.N., Kijatkina N.G., Morenko V.S., Silachyov I.Y., Poleshko A.N., Sadykov N.R., Zirojan V. Over all investigation of the influence on enviroment from «Koshkar-Ata» tailing pond and rehabilitation measure // ISTC Science Workshops at the International Conference on contamination Soil, ConSoil 2005, Bordeaux Convention Centre France. – P. 55–59.
5. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1.758-99.
6. Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности (СЭТк ОРБ), приказ Министра Здравоохранения РК № 565 от 29.07.10 г.
7. Отчет о НИР по теме «Исследование воздействия хвостохранилища Кошкар-Ата на экосистему прилегающих территорий». – Алматы, 2012. – 61 с.
8. Каблова К.В., Парфилова Н.С., Сутягин А.А., Меньшин А.Н. Особенности содержания и распределения долгоживущих радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в компонентах почв водосборных территорий озёр Малые Кирпичики и Кожаккуль // IV между. народ. конф. Радиоактив-

ность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. – Томск, 2013. – С. 227–229.

9. Фесенко С.В., Пахомов А.Ю., Пастернак А.Д. и др. Закономерности изменения содержания ¹³⁷Cs в молоке в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2004. – Т.44. – № 3. – С. 336–345.

10. Международные основы нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. – Вена: МАГАТЭ, 1997.

11. Собакин П.И., Молчанова И.В. Подвижность естественных радионуклидов и их поступление в растения в условиях техногенного ландшафта // Экология. – 1996. – № 1. – С. 30–32.

12. Пристер Б.С.; Бизольд Г.; Девиль-Ковелин Ж. Способ комплексной оценки свойств почвы для прогнозирования накопления радионуклидов растениями // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2003. – Т. 43. – № 6. – С. 688–696.

References

1. Fedorov G.V., Kajukov P.G., Berkinbaev G.D. Radiojelogija Kazahstana // Radioaktivnost' i radioaktivnye jelementy v srede obitanie cheloveka: Materialy IV mezhdunarod. konf. (Tomsk, 15–16 ijun'. 2000 g.). Tomsk, 2013. pp. 542–545.
2. Sushko S.M., Shishkov I.A. Uranodobyvajushhaja otrasl' Kazahstana i perspektivy ejo razvitija // Materialy IV mezhdunarodnoj konferencii Radioaktivnost' i radioaktivnye jelementy v srede obitanie cheloveka. Tomsk, 2013. pp. 506–511.
3. Kadyrzhanov K.K., Kuterbekov K.A., Lucashenko S.N. Overall examination of the ecological situation in the toxic and radioactive wastes storage «Koshkar-Ata» and development of rehabilitation actions // Radiation igacy of the 20th century: Environmental restoration, IAEA. April, 2002. pp. 273–277.
4. Kadyrzhanov K.K., Lucashenko S.N., Gluschenko V.N., Kijatkina N.G., Morenko V.S., Silachyov I.Y., Poleshko A.N., Sadykov N.R., Zirojan V. Over all investigation of the influence on enviroment from «Koshkar-Ata» tailing pond and rehabilitation measure // ISTC Science Workshops at the International Conference on contamination Soil, ConSoil 2005, Bordeaux Convention Centre France. pp. 55–59.
5. Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99) SP 2.6.1.758-99.
6. Sanitarно-jepidemiologicheskie trebovanija k obespecheniju radiacionnoj bezopasnosti (SJeTk ORB), prikaz Ministra Zdravoohraneniya RK no. 565 ot 29.07.10 g.
7. Otchet o NIR po teme «Issledovanie vozdejstvija hvostohranilishha Koshkar-Ata na jekosistemu priliegajushhih territorij». Almaty, 2012. 61 p.
8. Kablova K.V., Parfilova N.S., Sutjagin A.A., Men'shehin A.N. Osobennosti soderzhaniya i raspredeleniya dolgozhivushhih radionuklidov stroncija-90 i cezija-137 v komponentah pochv vodosbornyh territorij ozjor Malye Kirpichiki i Kozhakul' // IV mezhd. narod. konf. Radioaktivnost' i radioaktivnye jelementy v srede obitanija cheloveka. Tomsk, 2013. pp. 227–229.
9. Fesenko S.V., Pahomov A.Ju., Pasternak A.D. i dr. Zakonomernosti izmeneniya soderzhaniya ¹³⁷Cs v moloke v otdalennyj period posle avarii na Chernobylskoj AJeS // Radiacionnaja biologija. Radiojelogija. 2004. T. 44. no. 3. pp. 336–345.
10. Mezhdunarodnye osnovy normy bezopasnosti dlja zashhity ot ionizirujushhih izlucheniij i bezopasnogo obrashhenija s istochnikami izlucheniij. Vena: MAGATJe, 1997.
11. Sobakin P.I., Molchanova I.V. Podvizhnost' estestvennyh radionuklidov i ih postuplenie v rasteniya v uslovijah tehnogenno landshafta // Jekologija. 1996. no. 1. pp. 30–32.
12. Prister B.S.; Bizold G.; Devil-Kovelin Zh. Sposob kompleksnoj ocenki svoystv pochvy dlja prognozirovaniya nakopleniya radionuklidov rastenijami // Radiacionnaja biologija. Radiojelogija. 2003. T. 43. no. 6. pp. 688–696.

Рецензенты:

Рихванов Л.П., д.г.-м.н., профессор, Томский политехнический университет Министерства образования РФ, директор «Радиационного центра Сибири», г. Томск;
Чередниченко В.С., д.г.н., профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби Министерства образования и науки РК, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 633.13 + 631.816 (470.31)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОВСА ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ВНЕСЕНИЯ АЗОТА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Усанова З.И., Васильев А.С., Бабич Н.В.

ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»,
Тверь, e-mail: rastenievodstvo@mail.ru

В результате комплексных исследований, выполненных на дерново-среднеподзолистой супесчаной хорошо окультуренной почве в многофакторном полевом опыте в севообороте кафедры общего земледелия и растениеводства Тверской ГСХА, установлено, что для получения программируемых урожаев высококачественного зерна овса необходимо вносить расчетные дозы азота в полном объеме в подкормку или по 1/2 дозы до посева и по вегетирующим растениям в подкормку. При этом в первом случае наиболее приемлемым для внесения азота является период от 11 до 22 микрофазы, а во втором – от 11 до 30 микрофазы по коду ВВСН. Данные варианты системы удобрения овса обеспечивают реализацию программы на 92,5–97,7% от планируемого уровня с условно чистым доходом до 10,48 тыс. руб./га при рентабельности производства зерна 72,3%. Наибольшим вкладом в формирование продуктивности посевов овса по результатам корреляционно-регрессионного анализа характеризуются из элементов структуры урожая – число зерен в метелке и масса зерна с соцветия, из показателей фотосинтетической деятельности – фотосинтетический потенциал посева.

Ключевые слова: овес, азотные удобрения, подкормка, срок внесения, урожайность, качество урожая, фотосинтетическая деятельность, структура урожая

PRODUCTIVITY OF CROPS OATS AT DIFFERENT DEADLINES OF NITROGEN APPLICATION ON SOD-PODZOLIC SOIL OF CENTRAL NECHERNOZEMYE

Usanova Z.I., Vasilev A.S., Babich N.V.

FGBOU VO «Tver State Agricultural Academy», Tver, e-mail: rastenievodstvo@mail.ru

As a result comprehensive studies carried out on sod medium podzolic loamy sand well cultivated soil in multivariable field experiment in crop rotation of the Department General Agriculture and crop production Tver State Agricultural Academy established that for obtaining high-quality programmable harvests grain oats necessary make calculated dose of nitrogen top dressing in full or 1/2 dose before sowing and vegetating plants in the top dressing. At the same time first case, the most appropriate for the application of nitrogen is from 11 to 22 microphases and in the second – from 11 to 30 microphases BBCH code. These embodiments fertilizer system oats ensure realization of the program 92,5–97,7% of the planned level since conditionally disposable income before 10,48 thousand rub./ha at of grain production of profitability of 72,3%. Highest contribution to the formation of productivity sowings of oats on the results of correlation and regression results are characterized by of elements of harvest structure – the number of grains per panicle and grain mass with inflorescences of the indicators of photosynthetic activity – photosynthetic potential seeding.

Keywords: oats, nitrogen fertilizers, top dressing, the term of application, productivity, crop quality, photosynthetic activity, the structure of the crop

Переход на экологически безопасные ресурсосберегающие технологии производства зерна требует поиска путей снижения затрат минеральных удобрений, в том числе азотных, при создании высокопродуктивных посевов зерновых культур [7]. Азот является одним из основных, в то же время наиболее подвижных в почве элементов, необходимых для растений [1]. Сроки его внесения должны быть максимально приближены к наиболее важным этапам формирования основных элементов продуктивности растения. Как установила В.В. Церлинг [8], для овса и других зерновых культур голодание (а также ухудшение других факторов роста) до VII этапа органогенеза, а также в течение VIII–XI этапов недопустимо. Приближение сроков внесения азотных удобрений к периоду максимального потребления азота растениями позволяет снизить

непроизводительные потери его через почву и атмосферу, тем самым опасность загрязнения окружающей среды.

Целью наших исследований было установление наиболее оптимальных сроков внесения азотных удобрений в технологии возделывания овса посевного при полном и дробном их внесении на дерново-среднеподзолистых супесчаных почвах Центрального Нечерноземья.

Материалы и методы исследований

Комплексные исследования проведены в полевых опытах в севообороте кафедры общего земледелия и растениеводства Тверской ГСХА в 2008–2011 гг. на окультуренной дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой почве на морене, супесчаной по гранулометрическому составу. До закладки опытов в почве содержалось: гумуса 1,77–2,10% (по Тюрину), P₂O₅ – 242–505 мг/кг и K₂O – 85–104 мг/кг (по Кирсанову), N_{д.р.} – 53,2–63,0 мг/кг (по Корнфил-

ду), $pH_{\text{соч}}$ – 6,93–7,20. Схема опыта включала следующие факторы: А – фон минерального питания: 1 фон – РК, 2 фон – РК + 1/2 N от расчетной дозы удобрений до посева, В – сроки внесения азота по схеме (табл. 1).

Учетная площадь делянки 2-го порядка – 35,6 м², повторность четырехкратная. Размещение вариантов – расчепленными делянками в рандомизированных блоках. Объект исследований – сорт овса Буг.

Таблица 1

Влияние сроков внесения азота на формирование урожайности овса, среднее за 4 года

№ п/п	Вариант		Урожайность зерна, т/га	Число, шт./м ²		Метелка	
	А – фон	В – срок внесения азота		растений к уборке	продуктивных побегов	число зерен, шт.	масса зерна, г
1	Без удобрений		2,03	320	367	17,9	0,562
2	РК	Фон	2,19	310	348	22,7	0,731
3		N до посева	2,72	348	417	23,7	0,735
4		N по всходам	3,19	326	382	28,1	0,982
5		N через 6 дней после всходов	3,24	334	427	25,7	0,846
6		N через 12 дней после всходов	2,83	354	418	21,9	0,731
7		N через 18 дней после всходов	2,95	367	429	23,9	0,791
8		N через 24 дня после всходов	2,63	340	440	22,7	0,667
В среднем по фону			2,72	337	404	23,3	0,756
9	Без удобрений		2,07	315	367	18,2	0,585
10	РК + 1/2N	Фон	2,42	346	395	20,2	0,613
11		N до посева	2,76	342	420	24,6	0,762
12		N по всходам	3,42	390	492	26,9	0,897
13		N через 6 дней после всходов	3,14	384	436	26,3	0,845
14		N через 12 дней после всходов	3,33	365	410	29,0	0,942
15		N через 18 дней после всходов	3,08	368	419	27,4	0,831
16		N через 24 дня после всходов	2,81	337	404	24,6	0,764
В среднем по фону			2,88	356	418	24,7	0,780
НСР ₀₅ частных различий – 0,34 т/га							
НСР ₀₅ по фактору А – 0,23 т/га							
НСР ₀₅ по фактору В – 0,27 т/га							
НСР ₀₅ взаимодействий АВ – 0,29 т/га							

Расчет доз удобрений проводился по выносу на запрограммированный уровень урожая 3,5 т зерна с 1 га балансовым способом – по методике М.К. Каюмова, 1989 [4]. Расчетные нормы удобрений составляли $N_{79-90} P_0 K_{78-86}$.

Уровень агротехнологий (согласно «Федеральному регистру», 1999) овса соответствовал интенсивному. Предшественник овса – вико-овсяная смесь на зерно.

Погодные условия в годы исследований были различными. Так, ГТК по Селянину был следующим: 2008 г. – 2,33 (норма – 1,69); 2009 г. – 1,57 (норма – 1,58); 2010 г. – 0,58 (норма – 1,55); 2011 г. – 1,49 (норма – 1,54). Таким образом, два года из четырех проведения полевых опытов обеспеченность гидро-термическими ресурсами была близка к норме, один год характеризовался избыточным, а один слабым увлажнением.

Наблюдения и определения в опытах проводили по общепринятым методикам: густоту стояния, полевую всхожесть, сохранность, общую выживаемость – В.В. Гриценко, З.М. Калюшина [2]; показатели фотосинтетической деятельности растений в посе-

вах – И.С. Шатилов, М.К. Каюмов [5]; анализ структуры урожая – З.И. Усанова [6]; учет урожая поделочно с помощью комбайна «Сампо-130»; содержание белка – ГОСТ 10846-91; статистическая обработка данных наблюдений и учетов – Б.А. Доспехов [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Нашими исследованиями подтверждено, что овес является влаголюбивой культурой и существенно снижает свою продуктивность при ухудшении водного режима. Так, более высокая урожайность (3,31–3,85 т/га) овса получена в годы с повышенной и нормальной влагообеспеченностью посевов. В эти годы распределение осадков в течение вегетации было благоприятным для формирования элементов продуктивности растений и посева, а также для хода продукционного процесса.

Выявлено, что деление дозы азота на два внесения – 1/2 до посева и 1/2 в подкормку – не способствует существенному росту урожайности овса (табл 1). Прибавки урожая к фону с внесением всей дозы азота до посева в среднем по опыту составила 0,16 т/га, или 5,9% (НСР₀₅ – 0,23 т/га), а в варианте РК + 1/2 N к фону РК – 0,23 т/га, или 10,5%.

Внесение всей дозы азота до посева обеспечило прибавку урожая к фону РК 0,53 т/га (24,3%), а половинной дозы азота к фону РК + 1/2 N – 0,34 т/га (14,0%) при средней урожайности в первом случае 2,72, во втором – 2,76 т/га.

Подкормка полной дозой азота по вегетирующим растениям на фосфорно-калийном фоне позволила сформировать максимальную урожайность, в среднем за 4 года, 3,24 т/га, а половинной дозой на фоне РК + 1/2 N – 3,42 т/га, что на 0,18 т/га (5,5%) выше, чем в первом случае.

Перенос всей дозы азота в подкормку оказывает положительное действие на величину урожайности лишь при проведении ее в период от всходов до начала кущения. В свою очередь дробное внесение азота удлиняет период эффективного использования азота – от всходов до начала выхода в трубку.

Исследования подтвердили целесообразность внесения азота по вегетирующим растениям – в подкормку. При этом выявлена зависимость урожайности от срока азотной подкормки. Наиболее эффективными являются подкормки в ранние фазы развития растений, совпадающие с III–IV этапами органогенеза, когда проходит дифференциация зачаточного соцветия, формируются элементы продуктивности – длина метелки, число колосков в соцветии. Прибавки урожая при этих сроках азотных подкормок относительно варианта с внесением азота до посева составили на 1-м фоне 0,47–0,52 т/га (17,3–19,1%), на 2-м фоне 0,38–0,66 т/га (13,8–23,9%).

Максимальная урожайность овса в среднем за 4 года сформирована при внесении полной дозы азота (1 фон) при подкормке через 6 дней после всходов 3,24 т/га, а при дробном внесении азота (2 фон) при подкормках по всходам и через 12 дней после всходов – 3,42 и 3,33 т/га. Таким образом, программа получения урожайности в лучших вариантах на первом фоне реализована на 92,5%, а на втором фоне на 97,7 и 95,1%.

Азотная подкормка повышает сохранность растений от всходов до уборки и за счет этого густоту стояния к уборке. Наибольшее положительное влияние на эти по-

казатели оказало на 1-м фоне (РК) внесение азота на 12 и 18 день от всходов, а на 2-м (РК + 1/2 N) – по всходам и на 6-й день от всходов. Преимущество по сохранности и густоте стояния к уборке имели варианты технологии с дробным внесением азота: 1/2 до посева + 1/2 в подкормку. Так, при подкормке по всходам и через 6 дней после всходов сохранность растений на этом фоне составила 81,8 и 81,0%, общая выживаемость – 65,0 и 64,0%, густота стояния перед уборкой – 390 и 384 шт./м², тогда как в вариантах 1-го фона (вся доза N в подкормку) эти показатели были меньше: сохранность 75,6 и 76,8%, общая выживаемость 59,0 и 61,2%, густота стояния 354 и 367 шт./м². В целом по 2-му фону все эти показатели были выше, чем по 1-му фону: сохранность на 6,5%, общая выживаемость на 3,1%, густота стояния на 19 шт./м².

Продуктивность посева определяется структурой урожая, на формирование которой оказывают влияние многие факторы, в числе которых наибольшую значимость имеет обеспеченность растений минеральным питанием, особенно азотом.

Результаты исследований показали, что наиболее оптимальными характеристиками обладали посева овса, при создании которых внесение азота проводилось либо дробно, либо полностью по вегетирующим растениям. На фоне внесения полной дозы азота по вегетирующим растениям лучшие показатели структуры урожая сформированы при подкормке азотом через 6 дней после всходов (начало кущения), а на втором фоне (дробное внесение азота) – по всходам и через 12 дней после всходов (полное кущение – начало выхода в трубку). Это подтверждает выводы В.В. Церлинг [8], что раннее азотное голодание овса приводит к резкому сокращению количества колосков в метелке. Параметры структуры урожая в указанных вариантах обеспечили почти 100%-е достижение программируемого урожая и характеризовались следующими значениями: число продуктивных побегов – 427–492 шт./м², число зерен в соцветии – 25,7–29,0 шт., масса зерна с соцветия – 0,846–0,942 г, масса 1000 зерен – 33,52–33,86 г.

Наиболее продуктивное соцветие в опыте сформировано при подкормке полной дозой азота в фазу всходов: длина – 13,4 см, число зерен – 28,1 шт., масса зерна – 0,982 г. Это свидетельствует о том, что усиление азотного питания на ранних этапах развития (11–12 микрофазы по коду ВВСН) способствует в дальнейшем улучшению генеративного развития овса и повышению продуктивности посева как фотосинтезирующей системы.

Урожайность является результатом фотосинтетической деятельности растений в посевах. Нами исследована зависимость формирования площади листьев и фотосинтетического потенциала посева от сроков внесения азота в агротехнологии овса (табл. 2). В результате выявлена та же закономерность по влиянию сроков внесения азота на формирование площади листьев и ФПП, как на создание структуры урожая. Так, наибольшие показатели: площадь листьев как средняя, так и максимальная, ФПП и производительность ФПП отмечены при сроках подкормки на 1-м фоне в период от всходов до 6 дней после всходов (от 11 до 22 микрофазы по коду ВВСН), на 2-м фоне

от всходов до 12 дней после всходов (от 11 до 30 микрофазы по коду ВВСН). Дробное внесение несколько расширяет временные границы эффективного применения азота. Отмеченные варианты опыта характеризуются следующим приростом показателей фотосинтетической деятельности, относительного варианта азот до посева: средняя площадь листьев от 0,9 до 3,4 тыс. м²/га, максимальная площадь листьев от 4,7 до 6,6 тыс. м²/га, ФПП от 0,086 до 0,312 млн м²/га, производительность ФПП от 0,08 до 0,15 кг. Внесение азотных удобрений по вегетирующим растениям имеет преимущество по производительности ФПП перед допосевным практически во всех вариантах подкормок.

Таблица 2

Влияние сроков внесения азота на показатели фотосинтетической деятельности, экономической эффективности возделывания и качества зерна овса

№ п/п	Вариант		Среднее за 2 года		Среднее за 4 года		
	А – фон	В – срок внесения азота	Фотосинтетический потенциал посева (ФПП), млн м ² ·сутки/га	Производительность ФПП, кг зерна на 1 тыс. ед. ФПП	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %	Содержание белка в зерне, %
1	Без удобрений		1,582	1,64	6,23	72,6	9,29
2	РК	Фон	1,720	1,59	5,42	51,3	9,79
3		N до посева	2,120	1,67	6,08	44,1	10,39
4		N по всходам	2,377	1,77	8,98	62,8	11,24
5		N через 6 дней после всходов	2,317	1,75	9,31	64,9	11,74
6		N через 12 дней после всходов	2,047	1,68	6,65	47,4	11,65
7		N через 18 дней после всходов	2,076	1,75	7,43	52,6	11,89
8		N через 24 дня после всходов	1,947	1,73	5,35	38,6	11,84
	В среднем по фону		2,023	1,70	6,93	54,3	10,98
9	Без удобрений		1,619	1,65	6,49	75,3	9,62
10	РК + 1/2N	Фон	1,929	1,65	5,52	45,5	10,45
11		N до посева	2,190	1,66	6,34	45,9	10,54
12		N по всходам	2,502	1,81	10,48	72,3	11,14
13		N через 6 дней после всходов	2,276	1,79	8,66	60,7	11,31
14		N через 12 дней после всходов	2,391	1,78	9,89	68,6	11,70
15		N через 18 дней после всходов	2,195	1,77	8,27	58,2	11,64
16		N через 24 дня после всходов	2,067	1,70	6,52	46,6	11,34
	В среднем по фону		2,146	1,73	7,77	59,1	10,97

Примечание. Стоимость 1 т зерна 6,00 тыс. руб., 1 т соломы 1,00 тыс. руб. (данные ФГБУ «Спеццентрчет в АПК»).

Среди показателей качества большую ценность имеет содержание белка. Нами выявлено существенное влияние срока подкормки азота на белковость зерна. Так, содержание белка в зерне увеличилось на 1-м фоне на 0,85–1,45%, на 2-м фоне на 0,6–1,16%. Выявлена закономерность: повышение белковости зерна с увеличением продолжительности периода от всходов до подкормки (на 12–18 день). В целом по опыту внесение всей дозы азота в подкормку увеличивает содержание белка в зерне, в среднем на 0,40%. В вариантах с более высокой урожайностью овса белковость зерна в сравнении с внесением всей или половинной дозы азота до посева возрастает на 1,35 и 1,16%.

Оценка долевого участия факторов опыта в формировании урожайности овса показала, что во все анализируемые годы доминирует фактор В – срок внесения азота, его вклад составляет 77,91–96,03%, что подтверждает важность исследуемого агроприема при создании высокопродуктивных посевов овса. Участие фактора А – фона минерального питания и взаимодействия факторов АВ является менее существенным.

Корреляционно-регрессионный анализ выявил сильную зависимость урожайности овса от показателей структуры урожая и фотосинтетической деятельности растений в посевах. При этом урожай зерна в наиболее тесной связи находится с числом зерен в метелке ($r = 0,909$), массой зерна с метелки ($r = 0,906$), а также со средней и максимальной площадью листьев, фотосинтетическим потенциалом посева ($r = 0,989–0,990$).

Эффективность агротехнологий определяется их экономической оценкой. Результаты ее показали, что более экономически целесообразным является внесение азота в подкормку: полной дозой – через 6 дней после всходов, половинной – по всходам и через 12 дней после всходов. Данные варианты технологии обеспечили получение наивысшего условно чистого дохода (9,31–10,48 тыс. руб./га) при максимальном уровне рентабельности производства (64,9–72,3%) и наименьшей себестоимости 1 т зерна (3,81–3,98 тыс. руб.). По уровню рентабельности и себестоимости зерна более эффективными на обоих фонах являются варианты без удобрения. Однако они снижают условно чистый доход по сравнению с лучшими вариантами на 49,4–51,2%.

Заключение

Таким образом, создание высокопродуктивных посевов овса на дерново-подзолистых супесчаных почвах возможно при улучшении азотного питания растений за счет приближения сроков его внесения к максимальному и наиболее производительному потреблению его посевом.

В условиях Центрального Нечерноземья для получения программируемых урожаев высококачественного зерна овса необходимо вносить расчетные дозы азота в полном объеме в подкормку или по 1/2 дозы до посева и по вегетирующим растениям в подкормку. При этом в первом случае наиболее приемлемым для внесения азота является период от 11 до 22 микрофазы, а во втором – от 11 до 30 микрофазы по коду ВВСН. Данные варианты системы удобрения овса обеспечивают реализацию программы на 92,5–97,7% от расчетного уровня урожая, получение условно чистого дохода до 10,48 тыс. руб./га с уровнем рентабельности производства зерна 72,3%.

Список литературы

1. Агрохимия: учебник / под ред. академика В.М. Кличковского и профессора А.В. Петербургского. – М.: Колос, 1964. – 527 с.
2. Гриценко В.В., Калашина З.М. Семеноведение полевых культур: учебник. – М.: Колос, 1984. – 272 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Каюмов М.К. Программирование продуктивности полевых культур: справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 368 с.
5. Постановка опытов и проведение исследований по программированию урожайности полевых культур: метод. реком. под общей ред. И.С. Шатиловой, М.К. Каюмова. – М.: ВАСХНИЛ, 1978. – 91 с.
6. Усанова З.И. Методика выполнения научных исследований и курсовой работы по растениеводству: учебное пособие. – Тверь, 2002. – 64 с.
7. Усанова З.И., Васильев А.С. Создание высокопродуктивных посевов овса в Верхневолжье при внесении азота по вегетирующим растениям // Вестник Саратовского государственного университета имени Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 46–50.
8. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

References

1. Agrokimiya / Tutorial. Edited by Academician V.M. Klichkovskogo and professors A.V. Peterburgskogo. M.: Kolos, 1964. 527 p.
2. Gritsenko V.V., Kaloshina Z.M. Seed Field Crops / Tutorial. M.: Kolos, 1984. 272 p.
3. Dospikhov B.A. The technique of field experience (with the basics of statistical processing of the results of research). 5th ed. Extras. and rev. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
4. Kayumov M.K. Programming productivity of field crops: a handbook. M.: Rosagropromizdat, 1989. 368 p.
5. Formulation of experiments and research on programming-crop yields of field crops / method. recomm. under the general editorship. I.S. Shatilova, M.K. Kayumova. M.: VASKHNIL, 1978. 91 p.
6. Usanova Z.I. Methods of research and course work in horticulture / Tutorial. Tver, 2002. 64 p.
7. Usanova Z.I., Vasilev A.S. Creation of highly oats in Verhnevolzhja by paying nitrogen vegetating plants // Herald Saratov gosagrouniversity named after N.I. Vavilova. 2012. no. 7. pp. 46–50.
8. Tserling V.V. Diagnosis of food agricultural crops / Directory. M.: Agropromizdat, 1990. 235 p.

Рецензенты:

Фирсов С.А., д.б.н., профессор, директор, ФГБУ ЦАС «Тверской», г. Тверь;
Рабинович Г.Ю., д.б.н., профессор, заведующая отделом биотехнологий, ФГБНУ ВНИИМЗ, Тверская обл., Калининский район, п. Эммаус.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 636:001.89 636.034 636.084 571.56

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОРМЛЕНИЯ, МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

¹Черноградская Н.М., ²Николаева Н.А., ¹Григорьев М.Ф.

¹ФГБОУ ВПО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
Якутск, e-mail: prof@sakha.ru;

²ГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
Якутск, e-mail: yniicx@mail.ru

Данная статья посвящена комплексному исследованию по изучению молочной продуктивности холмогорской породы скота на пониженном уровне комбикормов без снижения энергетической питательности рационов. В статье обосновывается разработка эффективных приемов повышения молочной продуктивности холмогорской породы скота в Центральной Якутии. Это позволяет сократить расход дорогостоящих комбикормов в рационах, снизить себестоимость получаемой продукции и обеспечить молочную продуктивность на уровне от 2000 до 2500 кг в год. При высоком энергетическом уровне кормления первотелок с повышением объемистых кормов в рационах отмечается тенденция увеличения молочной продуктивности. Анализируя молочную продуктивность за 100 и 305 дней лактации, необходимо отметить, что у первотелок 1-й опытной группы молочная продуктивность выше, чем у первотелок контрольной и 2-й опытной групп. Включение хонгурина в рационы дойных коров оказалось особенно эффективным в 1-й опытной группе (300 г в сутки на 1 голову) и способствовало увеличению удоя молока на 12,8% и снижению затрат кормов на образование 1 кг молока на 12,3%; в дозе 400 г на голову в сутки увеличило молочную продуктивность на 9,6%. Авторы приходят к выводу, что экономически наиболее выгодным оказалось выращивание первотелок 1-й опытной группы, где комбикорма в составе рациона занимали 10% по питательности при высоком уровне кормления. От первотелок 1-й опытной группы получено на 153–427 кг молока больше, чем в контрольной и во 2-й опытной группах ($P > 0,99$). Использование хонгурина в рационе коров снизило количество потребления комбикорма на 9,25% и положительно повлияло на химический состав молока.

Ключевые слова: первотелки, коровы, холмогорская порода, хонгурин, молочная продуктивность

SCIENTIFIC BASES OF PERFECTION FEEDING, MILK PRODUCTIVITY OF CATTLE HOLMOGORSKOJ BREEDS IN CENTRAL YAKUTIA

¹Chernogradskaya N.M., ²Nikolaev N.A., ¹Grigorev M.F.

¹FGBOU VPO «Yakut State Agricultural Academy», Yakutsk, e-mail: prof@sakha.ru;

²GBNU «Yakut Research Institute of Agriculture», Yakutsk, e-mail: yniicx@mail.ru

The article deals with the use of effective methods on milk productivity improvement of cows in Central Yakutia. It allows to cut down expences of expensive mixed feed in rations, to reduce the production cost value and to provide milk productivity. Having analyzed the milk productivity for 100 and 305 days of lactation it is necessary to note that the milk productivity of the 1st experimental group first-calf heifers is higher than the control and the 2nd experimental group ones. The authors come to conclusion that the breeding of the 1st group first-calf heifers is economically more profitable due to 10 per cent of mixed feed nutritiousness in ration at higher level of feeding. Milk is got in 153–425 kg more than in the control and the 2nd experimental groups ($P > 0,99$). The use of chongurine in cows' ration reduced the quantity of mixed feed consumption in 9,25 per cent and influenced in positive ways on milk chemical structure.

Keywords: first-calf heifers, cows, experimental group, chongurine, milk productivity

Важным условием для реализации генетического потенциала любой породы, по мнению ученых и практиков, является повышение молочной продуктивности, что может быть достигнуто при обеспечении высокого уровня кормления и оптимальных условий содержания [3]. В настоящее время хозяйства Республики Саха (Якутия) расходуют большие материальные и денежные средства на приобретение зерна и комбикормов из других областей, что приводит к повышению себестоимости производимой продукции [2]. Сложная экономическая обстановка, отсутствие финансовых средств на проведение

комплексных мероприятий по повышению продуктивности животных, хроническое недостаточное обеспечение скота кормами (годовая обеспеченность в кормах составляет 62–65% от нормы кормления) – все это потребовало поисков путей интенсификации скотоводства в республике [5, 6, 7].

На территории Сунтарского улуса выделяется Кемпендяйский цеолитоносный район, входящий в состав Енисейско-Вилуйской цеолитоносной провинции. Цеолитовые породы плитчатые, участками тонкоплитчатые, довольно крепкие с неровным изломом. Преобладают зеленовато-голубые тона,

реже – оранжевые, желтоватые, белые. Валовой химический состав цеолитовых пород, %: SiO_2 – 68,04; Al_2O_3 – 12,60; Fe_2O_3 – 1,4; FeO – 0,29; MgO – 1,67; CaO – 2,54; Na_2O – 1,84; K_2O – 1,70 [4]. Цеолитовые породы Хонгуриинского месторождения в последнее время нашли широкое применение в таких отраслях, как промышленность, строительство, медицина, сельское хозяйство и др. Использование цеолитов в кормлении крупного рогатого скота может восполнить определенный дефицит макро- и микроэлементов в рационе сельскохозяйственных животных [1]. Кроме того, цеолиты обладают биологически активными свойствами, оказывающими положительное влияние на здоровье животных, нормализуют течение физиологических функций, сорбируют вредные вещества [8].

Цель и задачи исследований. Цель работы состоит в разработке комплекса приемов повышения молочной продуктивности холмогорской породы скота, снижением уровня комбикормов и включения цеолита в рацион при общем высоком энергетическом питании животных.

При этом были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние данных комплексов приемов на физиологическое состояние первотелок холмогорской породы.

2. Изучить последующую молочную продуктивность первотелок и коров холмогорской породы.

Научная новизна. Впервые в Центральной Якутии изучены молочная продуктивность первотелок при выращивании их на пониженном уровне комбикормов, не снижая энергетической питательности рационов и включения цеолита в рацион дойных коров холмогорской породы.

При этом установлены показатели последующей молочной продуктивности первотелок за 100 и 305 дней лактации и дойных коров за 60 дней.

Практическая ценность работы состоит в том, что полученные результаты научно-хозяйственного опыта позволят в хозяйствах Центральной Якутии уменьшить расход дорогостоящих комбикормов в рационах, снизить себестоимость получаемой продукции и обеспечить молочную продуктивность холмогорской породы скота на уровне от 2000 до 2500 кг в год. При включении в рацион цеолита (хонгуриин) Сунтарского месторождения в рационе коров повысить молочную продуктивность коров в течение 60 дней на 9,6 и 12,85 %.

Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт по изучению молочной продуктивности первотелок холмогорской

породы при выращивании их на пониженном уровне комбикормов был проведен в Малом комплексе СХПК «Хатасский» по методике ВИЖ-а (1969), согласно схеме проведения научно-хозяйственного опыта. Для проведения опыта были отобраны 45 телок и распределены на три группы: контрольная и 2 опытные (по 15 голов в каждой). Формирование групп проводили методом пар-аналогов. Подопытные животные содержались в одинаковых условиях в стойловый период в помещении на привязи и в пастбищный сезон на летниках (сайылыках). Согласно схеме опыта уровень кормления у подопытных был одинаковым, то есть рационы по питательности кормов, энергетическому уровню и по содержанию других основных питательных веществ были в пределах требуемой нормы ВИЖ-а. Молочную продуктивность первотелок за 100 и 305 дней лактации учитывали путем контрольных доек с определением жира и белка в молоке. Химический состав молока определяли по методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1988). Химический анализ молока исследован в лаборатории молочного дела ЯСХИ.

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния хонгурина на молочную продуктивность коров холмогорской породы был проведен в СХПК «Хатасский» по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа животных	Исследуемые тесты
Контрольная	ОР (Основной рацион)
1-я опытная	ОР + хонгуриин 300 г в сутки на 1 голову
2-я опытная	ОР + хонгуриин 400 г в сутки на 1 голову

Для опыта были подобраны 30 дойных коров холмогорской помеси 5–6 лактации и распределены на три группы (контрольная, 1 и 2-я опытные) по принципу аналогов (по 10 голов в каждой группе). Рационы сбалансировались по основным питательным веществам согласно нормам ВИЖ-а (2003). Условия кормления и содержания всех подопытных животных были одинаковыми и соответствовали технологии, принятой в данном хозяйстве. Учитывали ежемесячно влияние хонгурина на физиологическое состояние подопытных животных по поедаемости кормов, аппетиту, упитанности, биохимические и гематологические показатели животных и молочную продуктивность. Животные постоянно находились на пастбище и получали по 20 кг травы и дополнительно зеленую подкормку в кормушки – 20 кг, комбикорм – 4,0 кг. В отличие от контрольной животные 1-й опытной группы дополнительно получали по 300 г, 2-й опытной – 400 г хонгурина в сутки на 1 голову.

Цифровой материал математически обработан по Н.А. Плохинскому (1969) и Е.К. Меркурьевой, (1970). Достоверность разницы в показателях оценена по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение

Первотелки размещались в стойловый период в помещении и содержались на привязи, в летне-пастбищный период на-

ходились на летнике «Ой-Бэс» (сайылыке). Выращивание первотелок при пониженном уровне комбикормов: 6,0 кормовых единиц; 78,7...83,1 МДж обменной энергии и 9,5...10,7 кг сухого вещества. На 1 кормовую единицу приходилось: 101,5...102,0 г переваримого протеина; 178,3...208,9 г сахара; 56,1...58,0 г кальция и 35,4...37,0 г фосфора. Сахаро-протеиновое отношение составляло 0,29...0,34:1. Рационы подопытных животных были оптимальными по со-

держанию энергии, ее концентрации в сухом веществе, сбалансированы по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам и полностью удовлетворяли потребности животных согласно рекомендованным нормам кормления.

При высоком энергетическом уровне кормления первотелок с повышением объемистых кормов в рационах отмечается тенденция увеличения молочной продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Показатели молочной продуктивности первотелок (M ± m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой за 100 дней лактации, кг	890 ± 41,75	940 ± 49,88	850 ± 35,01
Содержание жира в молоке, %	3,5 ± 0,06	3,6 ± 0,11	3,6 ± 0,18
Содержание белка в молоке, %	2,90 ± 0,11	2,84 ± 0,17	3,03 ± 0,17
Среднесуточный удой, кг	8,9 ± 0,42	9,4 ± 0,52	8,5 ± 0,35
Живая масса первотелок, кг	446,1 ± 3,64	443,6 ± 3,94	442,0 ± 3,64
Коэффициент молочности, кг	2,0	2,12	1,92
Скорость молокоотдачи, кг/мин	0,93 ± 0,03	0,90 ± 0,03	0,87 ± 0,03
Удой за 305 дней лактации, кг	2592 ± 98,75	2745 ± 123,12	2318 ± 73,68
Содержание жира в молоке, %	3,6 ± 0,03	3,6 ± 0,03	3,6 ± 0,03
Содержание белка в молоке, %	3,10 ± 0,03	2,91 ± 0,12	2,91 ± 0,06
Среднесуточный удой, кг	8,5 ± 0,32	9,0 ± 0,40	7,6 ± 0,24
Живая масса первотелок, кг	454,8 ± 3,62	453,4 ± 3,43	450,1 ± 3,76
Коэффициент молочности, кг	5,70	6,05	5,15
Скорость молокоотдачи, кг/мин	0,95 ± 0,04	0,96 ± 0,03	0,91 ± 0,03

За весь период выращивания подопытных животных потребление кормов во всех группах соответствовало требуемым нормам.

Анализируя молочную продуктивность за 100 и 305 дней лактации, необходимо отметить, что у первотелок 1-й опытной группы молочная продуктивность выше, чем у первотелок контрольной и 2-й опытной групп. Удой за 100 дней лактации первотелок 1-й опытной группы был на 50 и на 90 кг больше или выше на 5,6 и 10,6%, чем в контрольной и во 2-й опытной группах, а за 305 дней лактации – на 153 и 427 кг, или выше соответственно на 5,9 и 18,4%. За 100 и 305 дней лактации первотелок содержание жира в молоке составило 3,6% и белка 3,0%.

Наименьшие затраты кормов на 1 ц молока наблюдались в 1-й опытной группе – 1,11 кормовых единиц против 1,17 и 1,31 кормовых единиц. Таким образом, по надою молока экономически более эффективной оказалась 1-я опытная группа первотелок. Разница достоверная (P > 0,99).

Результаты производственной проверки, апробированные в СХПК «Хатасский», свидетельствовали о том, что холмогорские первотелки опытной группы, где комбикорма составляли 10% от общей энергетической питательности рациона, имели

более высокую молочную продуктивность – 2594,0 кг, чем в контрольной – 2451,3 кг.

Исследованиями установлено, что включение в рацион первотелок комбикорма в количестве 10% по питательности привело к снижению себестоимости продукции на 15% и увеличению чистого дохода на 5,7%.

Результаты по использованию цеолита в рационе дойных коров показывают, что потребление сухого вещества в среднем на 1 голову составляло: в контрольной и 1-й опытной группах – 16,0 кг, во 2-й опытной – 16,3 кг. Значительной разницы по количеству съеденного подопытными животными корма в период научно-хозяйственного опыта не установлено. В рационах контрольной и 1-й опытной группы коров приходилось переваримого протеина 101 г, во 2-й опытной – 100,7 г в расчете на 1 кормовую единицу. Отношение сахара к переваримому протеину в рационах всех подопытных коров находилось в пределах 0,9:1,0; сырой клетчатки к сухому веществу – 23,6% и соответствовало требуемой норме. Отношение кальция к фосфору составило 2,4:1.

Данные молочной продуктивности подопытных животных в течение 60 дней опыта приводятся в табл. 3. Сопоставив величину удоев опытных и контрольной

группы животных за 60 дней опыта, отмечено следующее, включение в рацион 1-й опытной группы 300 г хонгурина на 1 голову в сутки увеличивает суточный удой

молока на 12,85% по отношению к удою контрольной группы, а при включении их в количестве 400 г удой возрастает на меньшую величину – 9,6% ($P > 0,99$).

Таблица 3

Продуктивность и химический состав молока подопытных животных за 60 дней III и IV мес. лактации (средняя на голову)

Показатели	Ед. изм.	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднемесячный надой молока	кг	448,2 ± 11,5	505,8 ± 9,9	491,1 ± 13,7
Содержание жира	%	3,25 ± 0,17	2,99 ± 0,15	3,28 ± 0,17
Сухой остаток молока	%	8,57 ± 0,06	8,59 ± 0,07	8,60 ± 0,04
Молочный белок	%	3,06 ± 0,12	2,95 ± 0,09	3,13 ± 0,11
Среднесуточный удой 4% молока	кг	14,94 ± 0,48	16,86 ± 0,42	16,37 ± 0,11

Одновременно проследили, как будет изменяться состав молока у подопытных животных. Существенных различий между уровнем белка, жира, сухим остатком молока коров контрольной

и опытных групп нами не установлено ($P > 0,90$).

По биохимическим показателям крови судили о состоянии здоровья подопытных животных (табл. 4).

Таблица 4

Биохимические показатели крови подопытных животных

Показатели	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Эритроциты, млн. шт.	5,17 ± 0,35	5,20 ± 0,09	4,75 ± 0,12
Гемоглобин, г%	13,4 ± 0,99	16,4 ± 1,62	16,3 ± 1,81
Лейкоциты, тыс. шт.	4,85 ± 0,36	5,00 ± 0,36	5,48 ± 0,34
Общий белок, г%	8,32 ± 2,5	8,46 ± 0,18	8,99 ± 0,49
Кальций, мг%	8,73 ± 1,55	10,1 ± 0,54	10,6 ± 0,38
Неорганич. фосфор, мг%	4,59 ± 0,17	5,02 ± 0,08	5,33 ± 0,45
Каротин, мг%	1,245 ± 0,08	1,345 ± 0,15	1,320 ± 0,23
Резервная щелочность, об. % CO ₂	56,4 ± 1,45	58,2 ± 0,83	60,3 ± 1,15

Из приведенных данных видно, что включение в рационы коров хонгурина положительно влияет на биохимические показатели крови. Наблюдается тенденция повышения содержания белка в сыворотке крови у коров опытной группы, что подтверждается увеличением молочной продуктивности животных.

Выращивание первотелок холмогорской породы при пониженном уровне комбикормов позволило сделать следующие выводы.

Рационы подопытных животных были оптимальными по содержанию энергии, ее концентрации в сухом веществе, сбалансированы по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам и полностью удовлетворяли потребности животных согласно рекомендованным нормам кормления. Соотношение питательных веществ соответствовало физиологической норме.

При повышенном энергетическом уровне кормления подопытных первотелок холмогорской породы (фактический расход кормовых единиц в период лактации

3044...3048,5 кормовых единиц) отмечалась тенденция увеличения молочной продуктивности. От первотелок 1-й опытной группы было получено 2745 кг молока, что выше, чем в контрольной и 2-й опытной группах, соответственно на 153 и 427 кг. Разница статистически достоверна ($P > 0,95$). Понижение уровня комбикормов в рационе до 10% по питательности обеспечило получение молока с более высоким содержанием сухого вещества, равного 12,40% при 3,6% жира в молоке.

Наиболее эффективной оказалась 1-я опытная группа первотелок, где комбикорма в составе рациона занимали 10% по питательности при высоком уровне кормления, при этом наименьшие затраты кормов на 1 ц молока наблюдались в 1-й опытной группе – 1,11 кормовых единиц, против – 1,17 и 1,31 кормовых единиц.

По изучению включения цеолита хонгурин в рационе дойных коров холмогорской породы положительно повлияло на их физиологическое состояние и молочную

продуктивность. Так, добавка хонгурина в рационы дойных коров оказалась более эффективной в 1-й опытной группе (300 г в сутки на 1 голову) и способствовала увеличению удоя молока на 12,8% и снижению затрат кормов на образование 1 кг молока на 12,3%.

Хонгурин в дозе 400 г на голову в сутки в рационы лактирующих коров увеличил молочную продуктивность на 9,6% и уменьшил количество потребления комбикорма на 9,25%, поэтому целесообразно скармливать хонгурин в составе кормосмеси или давать его животным в две дачи совместно с концентрированными кормами.

Список литературы

1. Григорьев М.Ф., Черноградская Н.М. Нормы кормления для откормочных бычков герефордской породы с использованием в рационе местных адаптогенов в условиях Якутии // Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – № 3 (36). – С. 3–7.
2. Григорьев М.Ф., Черноградская Н.М. Повышение молочной продуктивности коров крупного рогатого скота симментальской породы привезенных из Австрии в условиях Якутии // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: сб. ст. по материалам IX Международной научно-практической конференции. – 16 октября 2013. – С. 40–44.
3. Клейменов Н.И., Клейменов В.Н., Клейменов А.Н. Системы выращивания крупного рогатого скота. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 320 с.
4. Колодезников К.Е. Цеолитоносные провинции Востока Сибирской платформы. – Якутск, 2003. – 221 с.
5. Николаева Н.А. Кормление ремонтных телок в СХПК «Хатасский» // Вузовская наука – основа подготовки агроспециалистов. – Якутск, 2003 – С. 33–35.
6. Николаева Н.А., Пермяков Н.С., Черноградская Н.М. Влияние различного уровня концентрированных кормов на молочную продуктивность ремонтных телок // Биологические основы животноводства в Якутии. – Новосибирск, 2002. – С. 25–27.
7. Пермяков Н., Николаева Н., Черноградская Н., Черкашина А. Выращивание ремонтных телок холмогорской породы при малоконцентратном типе кормления в условиях Якутии // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 23–24.
8. Черноградская Н.М., Григорьев М.Ф., Сидоров А.А. Практика использования местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 7. – С. 68–74.

References

1. Grigoriev M.F., Chernogradskaya N.M. Feeding for fattening steers Hereford using local diet adaptogens in Yakutia // Collection of scientific works SWorld. no. 3 (36), 2014. pp. 3–7.
2. Grigoriev M.F., Chernogradskaya, N.M. Increasing milk production of cows cattle Simmental imported from Austria in Yakutia // Theoretical and practical aspects of modern science: Sat. Art. Materials IX International Scientific and Practical Conference. 16 October 2013. pp. 40–44.
3. Kleimenov N.I., Kleimenov V.N., Kleimenov A.N. System of raising cattle. M.: Rosagropromizdat, 1989. 320 p.
4. Kolodeznikov, K.E. Zeolite province of East Siberian Platform. Yakutsk, 2003. 221 p.
5. Nikolaeva, N.A. Feeding heifers in APC «Hatassky» // University science Basis of preparation agribusiness specialist. Yakutsk. 2003 pp. 33–35.
6. Nikolayeva N.A., Permyakov N.S., Chernogradskaya, N.M. Effect of different levels of concentrated feed on the milk production of replacement heifers. // Biological bases of animal husbandry in Yakutia. Novosibirsk. 2002. pp. 25–27.
7. Permyakov N., Nikolaeva N., Chernogradskaya N., Cherkashina A. Growing heifers holmogorskoj breed at small concentrate type of feeding in Yakutia // dairy and beef cattle. 2012. no. 6. pp. 23–24.
8. Chernogradskaya N.M., Grigoriev M.F., Sidorov A.A. The practice of using local nontraditional feed additives in animal Yakutia // Agricultural science and agribusiness at the turn of the century. 2014. no. 7. pp. 68–74.

Рецензенты:

Панкратов В.В., д.с.-х.н., профессор кафедры «Технология переработки продуктов животноводства, общественного питания и товароведение» агротехнологического факультета, ФГБОУ ВПО «Якутская ГСХА», г. Якутск;

Винокуров И.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры «Коневодство и частная зоотехния» агротехнологического факультета, ФГБОУ ВПО «Якутская ГСХА», г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСФЕРОМ ЗНАНИЙ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Волкодавова Е.В., Погорелова Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: e_volkodavova@mail.ru*

В данной статье предложена разработанная система управления трансфером знаний с целью создания и своевременного внедрения в производство инновационного продукта на базе технологической платформы. Предметом исследования данной статьи являются организационно-управленческие отношения, возникающие при создании и внедрении в производство новых знаний, реализованных в созданном инновационном продукте, возникающих в процессе кооперации бизнес-партнеров по технологической платформе: вузов, предприятий, органов власти. Методология проведения работы основана на когнитивно-трансферном подходе решения проблемы генерации и внедрения новых знаний. В работе описаны последовательность и содержание основных функций менеджмента по управлению знаниями (планирование, организация, мотивация, контроль), исследуется содержание кооперационного взаимодействия вуза, предприятия и профессиональных сообществ, обеспечивающих своевременное внедрение в производство инновационного продукта. Результаты исследования могут быть применены в деятельности бизнес-партнеров по технологической платформе: вузов, предприятий, профессиональных сообществ, органов власти – и позволяют обеспечить создание и трансфер новых знаний при создании инновационного продукта. Внедрение разработанной системы управления трансфером знаний в практической деятельности вузов, предприятий и других бизнес-единиц технологической платформы позволит повысить эффективность деятельности каждого из них на базе накопленного синергетического эффекта.

Ключевые слова: инновационный продукт, система управления знанием, трансфер знаний, технологическая платформа, когнитивно-трансферное управление знаниями, бизнес-партнеры технологической платформы

KNOWLEDGE TRANSFER MANAGEMENT ON THE BASIS OF TECHNOLOGICAL PLATFORM

Volkodavova E.V., Pogorelova E.V.

Samara State University of Economics, Samara, e-mail: e_volkodavova@mail.ru

The authors suggest the system they developed for knowledge transfer management targeted at creating and introducing the innovative product on the basis of Technological platform. The subject of research is the organizational and management relations that appear in the process of creating and introducing in production the new knowledge, implemented in the innovative product that appear in the process of business partners cooperation on the Technological platform: higher educational institutions, enterprises, power bodies. The work methodology is based on the cognitive-transfer approach to solving the problem of generating and introducing new knowledge. The paper describes the sequence and content of the main functions of knowledge management (planning, organizing, motivation, control), the research is made of the cooperative interaction of the university, enterprise and professional communities providing the timely introduction in the production of the innovative product. The research results could be used in the activity of business-partners on the Technological platform: higher educational institutions, enterprises, professional communities, power bodies and make it possible to provide the introduction and transfer of new knowledge in the process of creating the innovation product. The introduction of the developed system of knowledge transfer management in the practice of universities, enterprises and other businesses of Technological platform will make it possible to increase the efficiency of every participant due to the accumulated synergy effect.

Keywords: innovative product, knowledge management system, knowledge transfer, Technological platform, cognitive-transfer knowledge management, business partners of Technological platform

Инновационное развитие российской экономики является стратегическим ориентиром государственной политики Российской Федерации. На это указывают основные положения такого важного государственного программного документа, как Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [1]. В то же время в России присутствует ситуация, когда производство нуждается в инновационных разработках для повышения конкурентоспособности

своей продукции, а предлагаемые отечественными учеными научные и инновационные идеи используются недостаточно эффективно.

Цель исследования. Решение эффективного внедрения инновационных разработок на предприятиях возможно на основе реализации механизма трансфера знаний между предприятием, вузом и государственными структурами на базе технологической платформы, которая является одним из возможных инструментов реализации национальных приоритетов

научно-технологического развития и решения указанной проблемы.

Материалы и методы исследования

В основе исследования материалы об использовании технологических платформ в нашей стране и за рубежом. Методы трансфера знаний описаны в [3, 4] и могут включать в себя как алгоритмические способы, так и самоорганизацию [6]. Трансфер знаний может быть осуществлен в организации на основе когнитивно-трансферного подхода [5]. Термин «технологическая платформа» впервые введен Еврокомиссией для обозначения тематических направлений реализации инновационных приоритетов развития предприятий малого и среднего бизнеса в промышленности.

По сути, это коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию инновационных коммерческих технологий, новых высокотехнологичных продуктов и услуг. В рамках технологической платформы аккумулируются ресурсы на проведение исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон: представителей бизнеса, науки, государства, гражданского общества.

Реализация инновационных технологий на базе технологических платформ позволяет обеспечить устойчивое развитие субъектов микроэкономики, независимо от силы влияния факторов внешней среды и их внутреннего финансового и технологического состояния.

Создание (заимствование) и реализация инноваций в рамках технологической платформы обеспечивает по каждому направлению: обоснование выбора развития стратегического научного направления с учетом интересов государства, потребностей промышленности и отдельных предприятий, знаниевого потенциала научного сообщества и контролирующих органов; анализ рыночного потенциала технологий; анализ и поиск источников финансирования, стратегических инвесторов.

По состоянию на декабрь 2014 года в России зарегистрированы 34 технологические платформы. Они являются базой научной генерации технологий в различных областях российской науки [7]. В этом документе представлены цели, задачи, участники российских технологических платформ, но не изложен механизм трансфера знаний между предприятием, вузом и другими бизнес-партнерами при создании инноваций.

Технологические платформы в России, на наш взгляд, должны решить три актуальные проблемы:

- создание инновационного продукта, соответствующего современным требованиям производства, т.к. разработанный инновационный продукт не всегда в точности отвечает текущим нуждам и потребностям экономики;
- поиск источников финансирования инноваций с отложенным экономическим эффектом, т.к. промышленность не всегда готова к серьезным, долгосрочным, не дающим немедленного экономического эффекта инвестициям в свою модернизацию;
- подготовка кадров, имеющих и способных реализовать свой научный потенциал, т.к. в науке ощущается острый дефицит кадров, способных понимать возможности науки, нужды и потребности промышленности.

Результаты исследования и их обсуждение

Авторы рассматривают трансфер знаний внутри технологической платформы по трем основным направлениям: обмен знаниями между вузом, предприятием и органами власти; обмен знаниями с профессиональными сообществами вузовских сотрудников различных вузов и профессиональными сообществами сотрудников различных предприятий, а также с органами власти; совместное обучение вузовских сотрудников, сотрудников предприятий и органов власти. Каждый из этих управленческих процессов имеет свою структуру и бизнес-процессы, определяемые спецификой функционирования. Алгоритм методики начинается с управленческого процесса «Обмен знаниями между вузом, предприятием и органами власти при создании инновационного продукта», позволяющего получить необходимые знания от этих бизнес-партнеров технологической платформы. Если же полученные от бизнес-партнеров знания по созданию инновационного продукта не соответствуют целям управления знаниями, то оно переходит к процессу «Обмен знаниями профессиональных сообществ сотрудников вуза с профессиональными сообществами сотрудников предприятий в рамках технологической платформы, а также с органами власти», который дает возможность приобрести (заимствовать) знания от внутриорганизационных и внешних профессиональных сообществ. Если в данном процессе знания, соответствующие цели управления, не получены, то менеджментом технологической платформы принимается решение об обучении ряда сотрудников необходимым знаниям (процесс «Обучение сотрудников»). Все эти процессы по трансферу знаний осуществляют менеджеры по управлению знаниями предприятий, вузов и органов власти.

Проанализируем управленческий процесс «Обмен знаниями между вузом, предприятием и органами власти при создании инновационного продукта». Для успешной реализации этого управленческого процесса важно благоприятное отношение между указанными бизнес-партнерами технологической платформы по созданию инновационного продукта. Бизнес-партнерами являются в первую очередь вузы-поставщики инновационных разработок, затем предприятия – клиенты, реализующие инновационные разработки, а также органы власти, как посредники, так и внешние эксперты, осуществляющие финансирование и условия создания инновационных продуктов.

Лояльное поведение предприятий-клиентов проявляется в повторных покупках, в распространении положительной информации о технологической платформе и ее бизнес-партнерах, в предоставлении полезной информации и иной помощи вузу-разработчику инновационных технологий и органам власти, контролирующим процесс их создания. Формирование устойчивых отношений между бизнес-партнерами технологической платформы требует постоянной работы менеджеров по управлению знаниями в каждой организации-участнике. Управленческий процесс. «Обмен знаниями между вузом, предприятием и органами власти при создании инновационного продукта» включает в себя следующие этапы: взаимодействие менеджеров по управлению знаниями каждой организации-участника с другими бизнес-партнерами технологической площадки, генерация новых инновационных знаний, их оценка на соответствие целям управления, реализация новых знаний на предприятии, реализующем новые технологии путем использования в производственных бизнес-процессах, формирование базы знаний на основе полученных от вузов-разработчиков инноваций.

Проанализируем алгоритм реализации управленческого процесса «Обмен знаниями между вузом, предприятием и органами власти при создании инновационного продукта» в рамках основных функций управления предприятия, реализующего новые полученные знания (планирование, организация, мотивация, контроль) и оценочных показателей их осуществления.

Планирование. Содержание этой функции управления заключается в планировании необходимых для предприятия на определенный период времени знаний для производства товаров рыночной новизны, заданных целями управления и полученных от вузов-партнеров. Анализируя систему целей, менеджер по управлению знаниями выявляет, какие знания необходимо получить от вузов и к каким профессиональным задачам они относятся.

Организация. Эта функция управления заключается в организации деятельности сотрудников предприятия, осуществляющих бизнес-процессы производства инновационного продукта при взаимодействии с вузами и другими бизнес-партнерами под руководством менеджера по управлению знаниями. Для эффективного взаимодействия менеджеры предприятия должны быть вооружены техническими средствами, к которым относятся блоги и сайты сотрудников, постоянно занимающихся обменом знаниями в рамках технологической платформы.

Мотивация. Содержание данной функции управления определяется набором мотивационных воздействий на менеджера предприятия, выявившего у вуза и других бизнес-партнеров по технологической платформе, наибольшее количество знаний под руководством менеджера по управлению знаниями.

Контроль. Функция контроля при управлении знаниями заключается в мониторинге использования менеджментом полученных знаний при осуществлении основных и вспомогательных бизнес-процессов на предприятии.

Рассмотрим управленческий процесс «Обмен знаниями профессиональных сообществ сотрудников вуза с профессиональными сообществами сотрудников предприятий, а также с органами власти» в рамках технологической платформы. Данный процесс осуществляется при наличии в каждом вузе внутриорганизационных сообществ, а также внешних профессиональных сообществ предприятий, взаимодействие между которыми осуществляется под управлением менеджеров по управлению знаниями. Под профессиональными сообществами авторы понимают сообщества специалистов вузов (предприятий), принадлежащих к одной и той же профессии. К традиционным атрибутам профессиональных сообществ, таких как оргструктура и интересы членов сообществ, необходимо добавить атрибуты профессии (по видам экономической деятельности): существование необходимого количества специализированного знания и технологий получения и трансфера нового знания, характерного для данной профессии; получение дохода от реализации нового знания, применяемого при осуществлении производственных бизнес-процессов. Управленческий процесс «Обмен знаниями профессиональных сообществ сотрудников вуза с профессиональными сообществами сотрудников предприятий, а также с органами власти» в рамках технологической платформы подразделяется на следующие этапы:

1) взаимодействие специалистов профессиональных сообществ вуза с менеджерами профессиональных сообществ предприятия и получение предприятием новых знаний;

2) оценка предприятием соответствия выявленных знаний целям управления знаниями;

3) адаптация знаний, полученных от вузов на предприятии;

4) аккумуляция знаний профессиональных сообществ вузов в корпоративной базе знаний предприятия.

Управленческий процесс «Обмен знаниями профессиональных сообществ сотрудников вуза с профессиональными сообществами сотрудников предприятий, а также с органами власти» исследуем в рамках основных функций управления (планирование, организация, мотивация, контроль) и предлагаемых оценочных показателей.

Планирование. В рамках этой функции менеджеры по управлению знаниями предприятия планируют знания, которые нельзя было получить от конкретного вуза бизнес-партнера по технологической платформе, но можно выявить у профессиональных сообществ других вузов.

Организация. Функция организации заключается в вовлечении в процесс обмена знаниями регламентированного количества сотрудников предприятия с внешними и профессиональными сообществами вузов.

Мотивация. Мотивационные воздействия на каждого сотрудника предприятия и менеджера по когнитивному управлению заключаются в доплате за выявленные им знания у профессиональных сообществ вузов.

Контроль. Содержание функции контроля заключается в мониторинге использования на предприятии полученных от профессиональных сообществ вузов технологической платформы знаний в процессе их адаптации и аккумуляции в базе знаний предприятия. Рассмотрим управленческий процесс «Обучение сотрудников». Задача систематического обучения, подготовки и переподготовки персонала предприятия становится для предприятия стратегической, когда необходимые для производства инновационного продукта знания не могут быть получены ни от вузов, ни от их профессиональных сообществ. Функция обучения, подготовки и переподготовки персонала может осуществляться через организацию внешнего и внутреннего обучения. Под внешним обучением подразумевается обучение сотрудника в вузах в рамках технологической платформы или за ее пределами на платной основе. По окончании обучения внешняя организация выдает сотруднику предприятия документ о прохождении обучения (сертификат, диплом и т.п.). Под внутренним обучением понимается обучение работников другим сотрудником, который перед этим прошел внешнее обучение или имеет опыт в данном виде профессиональной деятельности.

Управленческий процесс «Обучение сотрудников» включает в себя следующие этапы: непосредственно сам процесс обучения внутри предприятия, либо в вузе

бизнес-партнере по технологической платформе или за ее пределами; оценка менеджерами по управлению знаниями соответствия полученных при обучении знаний целям управления; адаптация в рамках бизнес-процессов предприятия знаний, полученных сотрудниками при обучении и их аккумуляция в базе знаний предприятия.

Рассмотрим реализацию управленческого процесса «Обучение сотрудников» в рамках основных функций управления (планирование, организация, мотивация, контроль) и оценочных показателей их осуществления.

Планирование. Реализация этой функции заключается в планировании количества, содержания профессиональных задач предприятия (по видам деятельности), решению которых необходимо обучить персонал.

Организация. Эта функция управления состоит в организации процесса обучения в рамках вузов бизнес-партнеров по технологической платформе или за ее пределами. При организации обучения силами предприятия задача заключается в определении количества сотрудников, занимающихся под руководством менеджера по управлению знаниями обучению других сотрудников.

Мотивация. Содержание этой функции определяется мотивационным воздействием на сотрудника предприятия, обучившегося новым знаниям и использующего их в своей деятельности.

Контроль. Функция контроля заключается в мониторинге использования полученных сотрудниками в процессе обучения знаний в рамках профессиональных задач предприятия по производству инновационного продукта их адаптации в рамках бизнес-процессов и аккумуляции в базе знаний.

Вывод

Предложенная авторами система управления трансфером знаний между вузом, предприятием и органами власти позволяет успешно решить проблему разработки и внедрения инновационного продукта в соответствии с целями бизнес-партнеров на базе технологической платформы.

Публикация подготовлена в рамках базовой части государственного задания по проекту № 1780 «Формирование механизмов обеспечения повышения конкурентоспособности современного российского высшего образования в условиях глобализации и международной интеграции на основе интеграционно-целевой концепции управления знаниями».

Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Гарант-информационно-правовой портал: сайт. – URL: <http://base.garant.ru/194365/#ixzz3McAmNlrG> (дата обращения 22.09.2014).
2. Волкова Е.В., Погорелова Е.В. Методология целевого управления знаниями в организации // монография. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2011. – 240 с.
3. Грудзинский А.О., Бедный А.Б. Трансфер знаний-функция инновационного университета // Высшее образование в России. – 2009. – № 9. – С. 66–71.
4. Грудзинский А.О., Бедный А.Б. Концепция конкурентоспособного университета: модель тетраэдра // Высшее образование в России. – 2012. – № 12. – С. 29–36.
5. Погорелова, Е.В. Интеграционно-целевая методология управления знаниями: монография. – Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2010. – 238 с.
6. Погорелова, Е.В. Подход к управлению знаниями на основе самоорганизации // Креативная экономика. – 2008. – № 11. – С. 4–8.
7. Сводный перечень Российских технологических платформ [Электронный ресурс] // Технологические платформы. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»: сайт. – URL: <http://www.hse.ru/org/hse/tp/catalogue> (дата обращения 01.10.2014).

References

1. Konceptija dolgosrochnogo social'no-jekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2020 god [The concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020], Available at: <http://base.garant.ru/194365/#ixzz3McAmNlrG> (accessed 22.09.2014).
2. Volkodavova E.V., Pogorelova E.V. Metodologija cel-evogo upravlenija znanijami v organizacii [Methodology target knowledge management]. Samara, Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Publ., 2011. 240 p.

3. Grudzinskiy A.O., Bedny A.B. Knowledge transfer as a function of innovative university: Moscow, Vysshee obrazovanie v Rossii, 2009, no. 9, pp. 66–71.

4. Grudzinskiy A.O., Bedny A.B. Concept of university competitiveness: tetrahedron model: Moscow, Vysshee obrazovanie v Rossii., 2012, no. 12, pp. 29–36.

5. Pogorelova E.V. Integracionno-celevaja metodologija upravlenija znanijami [Integration-target methodology of knowledge management]. Samara, Samara State University of Economics Publ., 2010. 238 p.

6. Pogorelova E.V. Podhod k upravleniju znanijami na osnove samoorganizacii [Approach to knowledge management on the basis of self-organization]: Moscow, Kreativnaja jekonomika, 2008, no. 11, pp. 4–8.

7. Svodnyj perechen' Rossijskih tehnologicheskikh platform. Tehnologicheskie platformy. Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Vysshaja shkola jekonomiki» [A consolidated list of Russian technology platforms. [Technology Platforms. National research university «Higher school of economics»], Available at: <http://www.hse.ru/org/hse/tp/catalogue> (дата обращения 01.10.2014).

Рецензенты:

Коновалова М.Е., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории института теоретической экономики и международных экономических отношений, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара;

Симонова М.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики труда и управления персоналом института экономики и управления на предприятии, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 338.342

СОЗДАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ЛОКАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРАХ

Грахова Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова», Ижевск, e-mail: grahova.smile@mail.ru*

В статье рассматривается один из возможных и эффективных вариантов организации промышленных кластеров, получивший название – локальный промышленный кластер. В его основе лежит не только тесная кооперация организаций, но и специально спроектированный для их группы единый комплекс промышленной недвижимости. Включение в такие альянсы малых и средних организаций, способных трансформировать эти ресурсы для выпуска гражданской продукции, позволит существенно продвинуть диверсификацию промышленного производства в целом. Система приведенных механизмов может стать одним из эффективных путей диверсификации промышленного производства страны, способом решения поставленной в первую очередь перед оборонно-промышленным комплексом задачи освоения производства широкой гаммы конечной гражданской продукции, а вместе с тем и развития субъектов малого и среднего инновационно-производственного предпринимательства.

Ключевые слова: локальный промышленный кластер, единый комплекс промышленной недвижимости, долевая собственность, реактивный принцип, целенаправленное создание

CREATION, ORGANIZATION AND MANAGEMENT IN LOCAL INDUSTRIAL CLUSTERS

Grakhova E.V.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Kalashnikov Izhevsk State Technical University», Izhevsk, e-mail: grahova.smile@mail.ru*

The article considers one of possible and effective ways of the organization of industrial clusters, called local industrial cluster. It is based not only on close cooperation of enterprises, but also on a single complex of industrial real estate specially designed for their block. Inclusion in such alliances of the small and average organizations capable to transform these resources for release of civil production will allow to advance significantly diversification of industrial production in general. The system of the given mechanisms can become one of effective ways of diversification of industrial production of the country, way of the decision the problem of development of production of wide scale of end civil products put, first of all, before defense industry complex, and, at the same time and developments of subjects of small and average innovative and production business.

Keywords: local industrial cluster, a single complex of industrial estate, fractional ownership, jet principle, purposeful creation

В научной среде, несмотря на общее согласие относительно целесообразности кластерной организации предпринимательской деятельности, ведётся широкая дискуссия по вопросу о их сущности, вариантах организации и управления (см., например, [1]).

Обеспечивая основу необычайного конкурентного успеха в отдельных видах экономической деятельности, кластеры выступают ярко выраженной особенностью любой национальной, региональной и даже столичной экономики, особенно в государствах с наиболее развитой экономикой [2, с. 323]

В концепции кластерной политики РФ¹ территориально-производственные кластеры (далее – кластеры) – объединение субъектов предпринимательской деятельности, включая поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных про-

изводственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, связанных отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг. При этом кластеры могут размещаться на территории как одного, так и нескольких субъектов Российской Федерации.

При наличии в регионе университета и хотя бы одной развитой технологически диверсифицированной крупной компании, каковых много в сфере оборонно-промышленного комплекса страны, и целого ряда малых проектных, внедренческих и маркетинговых организаций, их альянс, созданный на принципах ЛПК, образует предпринимательскую сеть, способную осуществлять конверсию. От кооперации крупных компаний с включением в их сетевые альянсы малых и средних организаций можно получить весьма значительный

¹ Концепция кластерной политики в Российской Федерации. От 17.11.2008 г. № 1662-р. http://poria.ru/files/konc_klastern_259_10.doc.

эффект [4, 6]. В вопросе интеграции крупных и малых (средних) субъектов предпринимательства в научно-производственно-коммерческой сферах одну из главных ролей будет играть механизм оптимизации отношений управления их общей деятельностью, в том числе чёткое определение ролевых функций и характеристики среды, в которой они будут налаживать и развивать совместную деятельность.

Развитая промышленность знает немало примеров сотрудничества между малыми и крупными компаниями, когда последние являлись рынком для первых. В таких случаях малое предприятие оказывается настолько зависимым от организации-потребителя, что выполняет роль поставщика даже более эффективно, чем дочерняя организация крупной компании. Однако такой вариант возможен и выгоден, если речь идёт о производстве большого объёма узкой номенклатуры, например каких-либо деталей, либо технологических операций. Если же речь идёт о взаимодействии в рамках инновационного цикла и малое предприятие предлагает к производству какие-либо продукты, то «радиус» его взаимодействия с крупными производителями должен быть шире. Так, в одних случаях малое предприятие, предложившее к производству продукт, может и должно по мере освоения его выпуска заниматься сбытом и участвовать в получении части чистой прибыли. В других случаях оно может взять на себя финишные операции: сборку, упаковку, хранение, отгрузку и т.п., т.е. участвовать в производственно-коммерческом обороте. Но чем сложнее такой продукт, тем больше будет участников его производства, среди которых окажутся и малые и большие компании.

Представляется, что для развития диверсификации, крупные компании, в первую очередь относящиеся к оборонно-промышленному комплексу, плохо знающие рынок конечной гражданской продукции, тем более товаров народного потребления, заинтересованы в сотрудничестве с малыми предприятиями-разработчиками такой продукции, способными не только разрабатывать и помогать осваивать производство новой продукции, но и нести коммерческую ответственность за её сбыт. Весьма интересным такое сотрудничество может быть между выделенным из большой компании подразделением, ответственным за ту или иную бизнес-линию и малым предприятием, предложившим её создание. Но так или иначе, малым инновационным организациям, способным реализовывать такие этапы деятельности, как «маркетинг – разработ-

ка – сбыт», сотрудничество с одной организацией не сможет обеспечить развития. Здесь следует учитывать, что компании, в первую очередь оборонно-промышленного комплекса, на которые возлагаются надежды по развитию производства самой широкой гаммы гражданской продукции, имеют устойчивые связи и образуют предпринимательские сети. Если этим сетям придать организованный характер, то можно получить многоотраслевые промышленные альянсы, например, в виде концернов, консорциумов и других организационно-хозяйственных форм. Их совокупные интеллектуальные и технологические возможности многократно возрастут и потенциально расширят базу диверсификации. Включение в такие альянсы малых и средних организаций, способных трансформировать эти ресурсы для выпуска гражданской продукции, позволит существенно продвинуть диверсификацию промышленного производства в целом. Сотрудничество малых и средних организаций с альянсами крупных компаний при включении первых в организационную структуру вторых, расширит вариативность и устойчивость кооперации, скажется на её результативности [10].

Формирование в рамках промышленных альянсов механизмов взаимодействия малых и крупных организаций, следует обратить внимание на их интересы. Малые и средние компании проявят в таком сотрудничестве максимальную заинтересованность. Что же касается крупных компаний, прежде всего оборонного комплекса, то их заинтересованность не может трактоваться столь однозначно. Малые и средние организации могут столкнуться с инерцией и даже низкой заинтересованностью таких предприятий. В силу того, что в компаниях оборонно-промышленного комплекса в настоящее время государство имеет контрольные пакеты акций, оно должно и может осуществлять по отношению к ним технико-экономическое планирование выпуска гражданской продукции с налоговыми льготами, т.е. устанавливать некоторый объём производства гражданской продукции, исключающей варианты продукции двойного назначения. Доходы от её реализации должны облагаться меньшими налогами, а деятельность руководителей, назначаемых государством, оцениваться с учётом выпуска такой продукции. Крупные компании по отношению к малым и средним организациям могут применять инструменты венчурного управления самостоятельно, либо посредством специальных венчурных фондов, создаваемых в рамках альянсов на долевой основе.

Для долгосрочной оптимизации отношений необходимы и действенные стимулы, и сильные ограничения, сдерживающие центробежные силы, возникающие под влиянием различных обстоятельств и формирующие устремление к большей независимости. Это устремление может возникать каждый раз, когда конъюнктура изменяется в благоприятную сторону, при том условии, что правильно созданный альянс в средне- и долгосрочной перспективе оказывается более эффективным инструментом при её неблагоприятном изменении. Стимулом к объединению субъектов предпринимательства служит возможность экономии и капиталовложений и текущих издержек [9]. Сильным ограничением на выход из альянса является совместная и не разделяемая собственность его членов. Но и то, и другое, что стимулирует объединение и сохраняет его, сводится к тому, что альянсы должны формироваться на основе общей долевой собственности. Какой она должна быть? Очевидно, что она не должна распространяться на материальные и нематериальные активы, определяющие специализацию организации, делающую её конкурентоспособной, отличной от других. Вместе с тем она может и должна распространяться в первую очередь на материальные активы общего, широкого применения, концентрация которых позволит эффективное их использовать и принести экономии и капиталовложений и текущих затрат, не затронув специфических характеристик конкретной организации.

К долевой собственности целесообразно отнести следующие объекты:

- землю (производственные участки);
- все виды инженерных сетей общепромышленного применения;
- производственные здания и сооружения;
- социально-бытовую инфраструктуру, используемую производственно-хозяйственными организациями;
- широко используемые технологически специализированные основные производства;
- вспомогательные и обслуживающие хозяйства общего применения;
- объекты снабженческо-сбытовой деятельности.

Очевидно, что особое место в указанном перечне должны занять производственные и прочие здания и сооружения. Эти объекты, создаваемые и используемые на долевых началах, будучи спроектированными под нужды кластера, несут в себе большой потенциальный эффект.

Приведенный факт свидетельствует о том, что кластер должен формироваться за-

долго до момента начала проектирования его пространственно-технологического устройства и до момента начала проектирования комплекса объектов промышленной недвижимости, в котором будет происходить производственно-экономическая деятельность. Необходимо выстроить, формализовать будущую систему отношений в кластере.

В программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006–2008 гг.)² развитие производственных кластеров определено одним из путей мобилизации ресурсов в регионах для динамичного экономического роста, повышения конкурентоспособности и диверсификации региональной экономики. То есть построение мультикластерной транснациональной инновационной системы стало центральной установкой реализации проектной программы управления экономикой страны. В конце 2008 г. правительство РФ одобрило «Концепцию кластерной политики в Российской Федерации»³, предусматривающую создание сети территориально-производственных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территории, формирование ряда инновационных высокотехнологичных кластеров в европейской и азиатской части России [3, с. 224].

В последнее время наблюдается тенденция, когда организации – потенциальные члены кластеров, призывают осваивать новые территории – промышленные площадки, обеспеченные коммуникациями. На этих территориях могут действовать дополнительные льготы: налоговые, таможенные и т.п., что, безусловно, привлекает в них соответствующих резидентов. Но проектирование и строительство объектов промышленной недвижимости осуществляется индивидуально. Все проекты автономны и соответственно эффект от концентрации ресурсов на компактной территории используется далеко не полностью.

Работу муниципальных органов власти по этому направлению следовало бы конкретизировать и сделать ее целенаправленной. Состав участников промышленной зоны должен определяться не стихийно. Все они должны быть связаны кооперацией, иметь возможность взаимодополнения и совместного развития в будущем. Алгоритм организации такой работы в регионах может выглядеть следующим образом:

- исполнительные власти субъекта Федерации силами кластерного центра ведут

² Утверждена распоряжением Правительства РФ от 19.01.2006 г. № 35-р.

³ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 1662-р. от 17.11.2008 г.

мониторинг и осуществляют «живое общение» с представителями субъектов предпринимательской деятельности с целью выявления возможностей формирования кластеров;

– по мере выявления возможностей определяются источники финансирования, проектирования и строительства комплексов объектов промышленной недвижимости (КОПН) на основе принципа «под ключ» с привязкой к конкретным территориям;

– параллельно осуществляется организационно-техническое проектирование будущего промышленного комплекса – его пространственно-технологическое «устройство»;

– потенциальные участники локального кластера (в регионе их может быть несколько) учреждают либо некоммерческое партнёрство (НП), либо хозяйственное партнёрство (ХП) и инвестиционный фонд;

– НП (ХП) берёт на себя роль заказчика строительства, а далее – управляющей комплексом объектов промышленной недвижимости компании;

– участники локального кластера формируют другие долевыми организациями, скорее всего в форме ХП или ООО.

– создаётся единый орган управления локальным кластером – не юридическое лицо – Директорат.

Приведенный алгоритм принципиально отличается от используемых в настоящее время на практике. Главное отличие состоит в том, что действующие алгоритмы основаны на реактивном принципе заполнения выделяемой для промышленного освоения территории. На ней могут собраться совершенно различные субъекты предпринимательской деятельности, что не позволит максимизировать экономический эффект.

От реактивного принципа формирования комплексов объектов промышленной недвижимости, а также всевозможных зон, технопарков и т.п. необходимо переходить к целенаправленному, можно сказать, планомерному развитию специализированных кластеров, влиять на диверсификацию и повышение конкурентоспособности отечественных компаний, особенно, малых предприятий, выпадающих из поля зрения госкорпораций и естественных монополий, развитие которых возможно только на основе их объединения в кластер. Основной формой такого объединения могут и должны стать локальные промышленные кластеры (ЛПК). Их материальной основой, формирующей экономический эффект и закрепляющей долгосрочность кооперации, являются комплексы объектов промышленной недвижимости.

Как отмечалось выше, управление долевым строительством КОПН, а далее управ-

ление его эксплуатацией, включая ремонты, реконструкцию, расширение [7], должна осуществлять специализированная управляющая компания в форме хозяйственного партнёрства.

В НП или Директораты ЛПК могут входить и представители органов муниципальной власти в лице руководителей регионального кластерного центра. При этом выбор организационно-правовых форм (хозяйственного партнёрства и некоммерческого партнёрства) следует обосновать.

В действующем гражданском законодательстве Российской Федерации представлены два типа организационно-правовых форм, в рамках которых можно осуществлять экономическую деятельность в форме юридического лица. Во-первых, это публичные и непубличные акционерные и паевые общества, производственные кооперативы, целью создания и деятельности которых является получение прибыли [5]. Во-вторых, это организации, которые могут, руководствуясь уставными целями, зарабатывать предпринимательский доход и прибыль, при том лишь условии, что создаются они с иными целями. К таким организациям как раз и относятся и хозяйственное, и некоммерческое партнёрства. Оба партнёрства создаются двумя или несколькими лицами для получения каких-либо экономических и иных некоммерческих выгод. Это могут быть услуги материального характера, продукция, централизованное выполнение функций управления и т.п., т.е. всё необходимое для деятельности партнёров-учредителей, кроме прямого получения ими прибыли от экономической деятельности созданной ими коммерческой организации. Если целью создания организации является получение от её деятельности каких-либо благ, но не прибыли, то и сама эта организация, по её уставным целям, а следовательно, и по действующему законодательству, не должна преследовать в качестве цели получение таковой. В ином случае будет получено противоречие между целью создания организации и целью её деятельности. Это приведёт к рассогласованию между целью учредителей по созданию организации и целью деятельности самой организации [8].

В условиях, когда новые организации создаются с целью управления КОПН в интересах создающих его партнёров, а значит для минимизации текущих затрат по эксплуатации при высоком качестве обслуживания (ХП), а также для управления координацией производственно-хозяйственной деятельностью участников ЛПК (НП), ни та ни другая организации не должны преследовать целей получения максимальных

доходов и прибыли от своей деятельности, т.к. в ином случае эти цели вступили бы в полное противоречие с целями их создания. Этим фактом и объясняется выбор двух указанных выше организационно-правовых форм. Таким же образом и по такому же алгоритму целесообразно, на наш взгляд, создавать и технопарки, развитие которых в нашей стране на сегодняшний день не может сдвинуться с мёртвой точки.

Список литературы

1. Асаул А.Н. Кластерная организация производства как фактор экономического роста // Экономическое возрождение России. – 2012. – № 2. – С. 4–7.
2. Асаул А.Н. Кластерная форма организации экономики как альтернатива отраслевой // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2012. – Т. 165. – № 36. – С. 311–335.
3. Асаул А.Н. Перспективы кластерной организации предпринимательской деятельности в России // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 3(32). – С. 223–236.
4. Асаул А.Н., Загускин Н.Н. Роль предпринимательских сетей в инвестиционно-строительной сфере // Экономическое возрождение России. – 2012. – № 3(33). – С. 91–108.
5. Организация предпринимательской деятельности / А.Н. Асаул. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 336 с.
6. Предпринимательские сети в строительстве / А.Н. Асаул, Г.Е. Локтева, Е.Г. Скуматов. – СПб.: Гуманистика, 2005. – 256 с.
7. Реконструкция и реставрация объектов недвижимости / А.Н. Асаул, Ю.Н. Казаков, В.И. Ипанов. – СПб.: Гуманистика, 2005. – 288 с.
8. Теория и практика управления и развития имущественных комплексов / А.Н. Асаул, Х.С. Абаев, Ю.А. Молчанов. – СПб.: Гуманистика, 2006. – 240 с.
9. Управление затратами в строительстве / А.Н. Асаул, М.К. Старовойтов, Р.А. Фалтинский. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 392 с.
10. Формирование и оценка эффективности организационной структуры управления в компаниях инвестицион-

но-строительной / А.Н. Асаул, Н.А. Асаул, А.В. Симонов. – СПб.: СПбГАСУ, 2009. – 258 с.

References

1. Asaul A.N. Klaster'naya organizatsiya proizvodstva kak faktor ekonomicheskogo rosta // Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2012. no. 2. pp. 4–7.
2. Asaul A.N. Klaster'naya forma organizatsii ekonomiki kak al'ternativa otraslevoy // Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii 2012. T. 165. no. 36. pp. 311–335.
3. Asaul A.N. Perspektivy klaster'noy organizatsii predprinimatel'skoy deyatel'nosti v Rossii // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2012. no. 3(32). pp. 223–236.
4. Asaul A.N., Zaguskin N.N. Rol' predprinimatel'skikh setey v investitsionno-stroitel'noy sfere // Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2012. no. 3(33). pp. 91–108.
5. Organizatsiya predprinimatel'skoy deyatel'nosti / A.N. Asaul. SPb.: ANO IPEV, 2009. 336 p.
6. Predprinimatel'skie seti v stroitel'stve / A.N. Asaul, G.E. Lokteva, E.G. Skumatov. SPb.: Gumanistika, 2005. 256 p.
7. Rekonstruktsiya i restavratsiya obektov nedvizhimosti / A.N. Asaul, Yu.N. Kazakov, V.I. Ipanov. SPb.: Gumanistika, 2005. 288 p.
8. Teoriya i praktika upravleniya i razvitiya imushchestvennykh kompleksov / A.N. Asaul, H. S. Abaev, Yu. A. Molchanov. SPb.: Gumanistika, 2006. 240 p.
9. Upravlenie zatratami v stroitel'stve / A.N. Asaul, M.K. Starovoytov, R.A. Faltinskiy. SPb.: ANO IPEV, 2009. 392 p.
10. Formirovanie i otsenka effektivnosti organizatsionnoy struktury upravleniya v kompaniyah investitsionno-stroitel'noy / A.N. Asaul, N.A. Asaul, A.V. Simonov. SPb.: SPbGASU, 2009. 258 p.

Рецензенты:

Иванов С.Н., д.э.н., профессор, действительный член Международной академии инвестиций и экономики строительства, г. Санкт-Петербург;

Асаул А.Н., д.э.н., профессор, АНО «Институт проблем экономического возрождения», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 338.46

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Захарова И.И., Шавандина И.В., Дубиновский М.З.

*ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»,
Нижний Новгород, e-mail: irina2727@yandex.ru, sh-irina2008@mail.ru*

Проведено исследование перспектив и проблем развития индустрии питания в плане понимания его роли в экономической и социальной жизни общества. В работе систематизированы этапы эволюции предприятий индустрии питания в России с целью выявления основных тенденций развития отрасли, что составляет научную новизну и на этой основе систематизирует классификацию типов предприятий индустрии питания. Выделены и раскрыты семь этапов эволюции предприятий индустрии питания в России на основе комплексного анализа условий и факторов развития в контексте становления российской государственности, а также выявленных тенденций трансформации их экономической структуры. Представленная классификация предприятий индустрии питания по типу определяет место новых типов в системе индустрии питания и учитывает особенности ведения бизнеса в данной сфере, а главное, эффективность предприятий.

Ключевые слова: предприятия индустрии питания, эффективность, этапы эволюции, классификация типов

EFFICIENCY OF CATERING ESTABLISHMENTS IN THE CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF NATIONAL ECONOMY

Zakharova I.I., Shavandina I.V., Dubinovskiy M.H.

*GBOU VPO «Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute»,
Nizhny Novgorod, e-mail: irina2727@yandex.ru, sh-irina2008@mail.ru*

Research of prospects and problems of development of the industry of food, in respect of understanding of its role in economic and social life of society is conducted. In work stages of evolution of the enterprises of the industry of food in Russia are systematized, for the purpose of identification of the main tendencies of development of branch that makes scientific novelty and on this basis systematizes classification of types of the enterprises of the industry of food. Seven stages of evolution of the enterprises of the industry of food in Russia on the basis of the complex analysis of conditions and factors of development in the context of formation of the Russian statehood, and also the revealed tendencies of transformation of their economic structure are allocated and opened. The presented classification of the enterprises of the industry of food by type, defines a place of new types in system of the industry of food and considers features of business in this sphere, and, above all efficiency of the enterprises.

Keywords: enterprises of the industry of food, efficiency, evolution stages, classification of types

Всё возрастающую роль в жизни общества играют предприятия индустрии питания. Это связано с развитием коммуникаций, изменением технологий переработки сырья, условий доставки готовой продукции, полуфабрикатов и сырья, интенсификации многих производственных процессов. Следовательно, деятельность предприятий индустрии питания предназначена для удовлетворения потребностей населения в организации внедомашнего питания и досуга и заключается в решении как экономических, так и социальных задач. С переходом к рыночной экономике изменилась деятельность всех хозяйствующих субъектов.

Всё возрастающую роль в жизни общества играют предприятия индустрии питания. Это связано с развитием коммуникаций, изменением технологий переработки сырья, условий доставки готовой продукции, полуфабрикатов и сырья, интенсификации многих производственных процессов. Следовательно, деятельность предприятий индустрии питания предна-

значена для удовлетворения потребностей населения в организации внедомашнего питания и досуга и заключается в решении как экономических, так и социальных задач. С переходом к рыночной экономике изменилась деятельность всех хозяйствующих субъектов потребительского рынка, в том числе в индустрии питания, укрепилась финансовая самостоятельность предприятий, совершенствовались методы хозяйствования, направленные на повышение их эффективности. Развитие конкуренции в сфере индустрии питания произошло благодаря рыночным преобразованиям в экономике страны, которые создали условия для изменения структуры, характера услуг, предлагаемых населению, повышения роли предприятий индустрии питания в развитии экономики страны и удовлетворении самых изысканных потребностей человека.

Проблема оценки эффективности субъектов хозяйствования в индустрии питания появилась с усилением конкуренции и развития рыночных отношений, что объективно

требует повышенного внимания научных работников и работников сферы питания.

На данный момент остаются малоизученными вопросы оценки эффективности предприятий индустрии питания. Исследования в области индустрии питания в основном ориентированы на изучение технологического процесса производства готовой продукции, реализации её и организации обслуживания потребителей.

Исследование перспектив и проблем развития индустрии питания актуально как в плане понимания его роли в экономической и социальной жизни общества, так и в определении важных направлений развития индустрии питания.

Следует отметить, что вопросы эффективности предприятий индустрии питания с учетом функционирования и специфики их деятельности не нашли достаточно глубокого отражения в учебной и научной литературе, в условиях развития рыночных отношений основное внимание отечественных экономистов уделяется оценке работы предприятий розничной торговли.

Основными методами исследования являются сравнительный и статистический анализ.

В работе систематизированы этапы эволюции предприятий индустрии питания в России с целью выявления основных тенденций развития отрасли, что составляет научную новизну и на этой основе систематизирует классификацию типов предприятий индустрии питания.

Рыночные отношения в системе индустрии питания по организации внедомашнего питания и досуга получили наибольшее развитие и способствуют формированию эффективного механизма удовлетворения потребностей населения в услугах питания.

В дореформенный период развития экономики общественное питание рассматривалось как отрасль, основной целью которой являлось удовлетворение потребностей людей в услугах по организации питания, реализации и организации потребления. Спецификой советской системы общественного питания являлось массовое обслуживание потребителей как в общедоступных предприятиях общественного питания, так и в закрытых предприятиях, например при промышленных предприятиях. В настоящее время основная цель предприятий индустрии питания, смысл ее существования заключается в результате деятельности предпринимателей и граждан-предпринимателей по удовлетворению потребностей населения в питании и проведении досуга [1].

Изменяются функции, выполняемые предприятиями индустрии питания. Наряду с производственной, торговой функ-

циями и функцией организации питания, реализации и организации потребления необходимо выделить такую функцию, как «организация досуга людей и социальных мероприятий населения», так как эффективность, конкурентоспособность предприятий индустрии питания напрямую зависит от выполнения этой функции.

В связи с рыночными преобразованиями в стране изменилась сущность общественного питания. Термин «общественное питание» (индустрия питания) следует рассматривать как «Самостоятельная отрасль экономики, состоящая из предприятий различных форм собственности и организационно-управленческой структуры, организующая питание населения, а также производство и реализацию готовой продукции и полуфабрикатов, как на предприятиях общественного питания, так и вне его, с возможностью оказания широкого перечня услуг по организации досуга и других дополнительных услуг» [4].

Услуги общественного питания занимают все большую долю в деятельности предприятий. Выделение услуг общественного питания обусловлено их значимостью в современной жизни потребителей. Помимо организации питания, реализации продукции, все большую долю в структуре функций занимают разнообразные услуги, которые являются основополагающими при выборе населением предприятий питания.

Сущность услуги общественного питания (индустрии питания) следует понимать как «результат деятельности предприятий общественного питания (юридических лиц или индивидуальных предпринимателей) по удовлетворению потребностей потребителя в продукции общественного питания, в создании условий для реализации и потребления продукции общественного питания и покупных товаров, в проведении досуга и в других дополнительных услугах» и являющихся объектом купли-продажи [4].

Определить место услуги и значимость в системе организации питания и досуга потребителя позволяет классификация услуг, которая выделяет отличительные черты каждого вида услуг. Ранее приведенные виды классификации услуг не в полной мере отражают сущность услуг предприятий индустрии питания, по мнению многих авторов, и не в достаточной степени учитывают их специфику в развитии научных процессов. Специфические черты услуг в данной сфере обуславливают особенности индустрии питания. Услугам предприятий индустрии питания присущи специфические свойства.

Авторами выделены и раскрыты семь этапов эволюции предприятий индустрии

питания в России на основе комплексного анализа условий и факторов развития в контексте становления российской государ-

ственности, а также выявленных тенденций трансформации их экономической структуры, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Эволюция предприятий индустрии питания в России

Этап эволюции предприятий индустрии питания в России	Тип предприятия индустрии питания	Предоставляемые услуги	Основные факторы развития и возникновения предприятия
Древняя Русь – XVII в.	Корчма	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга	Становление предприятий индустрии питания как центров политической жизни.
	Кабак		
	Харчевня	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции, пива и кваса	Востребованность развлекательной функции
Начало XVIII в. – середина XIX в.	Трактир	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга	Развитие дорожного транспорта, торговли, Петровские реформы. Европеизация страны
	Герберга	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга, проживания	
Середина XIX в. – 1917 г.	Ресторация, Кофейный дом, Кафе	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга	Появление среднего класса. Развитие промышленности, индустриализация экономики
	Столовая, Кух-мистерская	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции	
	Гостиница	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация проживания	
1917 г. – 1985 г.	Рабочая столовая, Фабрика-кухня, Чайная, Комбинат питания	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции	Освоение целинных земель. Появление административно-командной системы управления народным хозяйством
1985 г. – 1991 г.	Ресторан, Бар, Кафе, Закусочная	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга	Развитие частной собственности, кооперации. Переход к рыночной экономике
	Столовая	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции массового спроса	
1992 г. – 1998 г.	Ресторан, Бар, Кафе, Закусочная	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга	Либерализация цен, коммерциализация и акционирование государственных предприятий, «шоковая терапия»
	Столовая	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции массового спроса	
1999 г. – настоящее время	Ресторан, Бар, Кафе, Кофейня, Закусочная, ПБО, Кейтеринговые предприятия	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции и алкогольных напитков, организация досуга, питание во внедомашних условиях	Интенсивное развитие торговли и индустрии питания, появление сетей. Развитие рыночной экономики, конкуренции, диверсификация, индустриализация отрасли
	Столовая	Производство, реализация и организация потребления готовой продукции по месту нахождения (учёбы, работы, в пути)	

При анализе развития индустрии питания в историческом разрезе выявлено расширение ассортимента выпускаемой продукции и переориентация рынков сбыта, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды, т.е. растущая диверсификация форм данного вида деятельности. В результате преобразований, как общественных, так и экономических, возникают новые типы предприятий индустрии питания, в то время как другие исчезают.

В настоящее время основным признаком классификации предприятий общественного питания является тип предприятия. В соответствии с ГОСТ Р 50762-2007 «Услуги

общественного питания. Классификация предприятий общественного питания» основными типами предприятий общественного питания являются: ресторан, бар, кафе, столовая, закусочная, предприятие быстрого обслуживания, буфет, кафетерий, кофейня, магазин кулинарии.

В результате рыночных преобразований в экономике Российской Федерации получили развитие новые типы предприятий индустрии питания, адекватные современной ситуации.

В связи с этим была уточнена классификация типов предприятий, которая позволяет сгруппировать предприятия индустрии питания по характеру предоставляемых услуг и объему (табл. 2).

Таблица 2

Классификация типов предприятий индустрии питания

Тип предприятия	Классификационный признак	Пример
1	2	3
Ресторан	Ассортимент реализуемой продукции – неспециализированные и специализированные	Рыбный, сырный, пивной, национальной, зарубежной кухни
	Местонахождение	В жилых и общественных зданиях, в том числе в отдельно стоящих зданиях, зданиях гостиниц, вокзалов, в культурно-развлекательных и спортивных объектах, в зонах отдыха (ландшафтные), на транспорте (вагон-ресторан)
	Интересы потребителей	Клубный ресторан, спорт-ресторан, ресторан – ночной клуб, ресторан-салон
	Методы и формы обслуживания	Ресторан с обслуживанием официантами, ресторан с обслуживанием по системе «шведский стол», ресторан выездного обслуживания
	Состав и назначение помещений	Стационарные и передвижные (рестораны на морских и речных судах, в поездах).
Бар	Ассортимент реализуемой продукции и способы приготовления продукции общественного питания	Бар винный, пивной (паб-бар), кофейный, десертный, молочный, коктейль-бар, гриль-бар, суши-бар
	Специфика обслуживания потребителей и (или) организации досуга (развлечений)	Видео бар, варьете-бар, диско-бар, Кинобар, танцевальный бар (Данс Холл), лобби-бар, бар «Ночной клуб»
	Местонахождение	В жилых и общественных зданиях, в том числе в отдельно стоящих зданиях, зданиях гостиниц, вокзалов; в культурно-развлекательных и спортивных объектах; в зонах отдыха
	Интересы потребителей	Клубный бар, спорт-ар
Кафе	Ассортимент реализуемой продукции	Неспециализированные и специализированные (кафе-мороженое, кафе-кондитерская, кафе-молочная, кафе-пиццерия)
	Обслуживаемый контингент и интересы потребителей, включая оформление интерьера	Молодежное, детское, студенческое, офисное, кафе-клуб, интернет-кафе, арткафе, кафе-кабачок

Окончание табл. 2

1	2	3
	Местонахождение	В жилых и общественных зданиях, в том числе, в отдельно стоящих зданиях, зданиях гостиниц, вокзалов; в культурно-развлекательных и спортивных объектах; в зонах отдыха
	Время функционирования	Постоянно действующие и сезонные.
	Методы и формы обслуживания	С обслуживанием официантами и с самообслуживанием
	По составу и назначению помещений	Стационарные и передвижные (автокафе, вагон-кафе, кафе на морских и речных судах)
Предприятие быстрого обслуживания	Ассортимент реализуемой продукции	Неспециализированные и специализированные (гамбургерные, пиццерии, пельменные, блинные, пирожковые, пончиковые, шашлычные)
	Состав и назначение помещений	Стационарные и передвижные
	Время функционирования	Постоянно действующие и сезонные (летние)
Предприятие выездного обслуживания	Ассортимент реализуемой продукции. Обслуживание различных мероприятий	Доставка блюд, обедов на место заказа
Закусочная	Состав и назначение помещений	Стационарные и передвижные
	Время функционирования	Постоянно действующие и сезонные
Столовая	Ассортимент реализуемой продукции	Столовые, реализующие блюда, изделия и напитки массового спроса, вегетарианские, диетические, в том числе пищеблоки санаториев, профилакториев
	Обслуживаемый контингент и интересам потребителей	Столовые школьные, студенческие, офисные
	Местонахождение	Столовые общедоступные, в жилых, общественных зданиях, столовые по месту учебы, работы, службы, временного проживания, при больницах, санаториях, домах отдыха
	Организации производства продукции	Работающие на сырье, на полуфабрикатах (догоготовочные), столовые смешанного типа, столовые-раздаточные
Буфет	Местонахождение	В жилых, промышленных и общественных зданиях, по месту работы, учебы, в культурно-развлекательных и спортивных объектах (театрах, кинотеатрах, стадионах и пр.), в гостиницах, на вокзалах, пристанях, в аэропортах, при столовых
	Состав и назначение помещений	Стационарные и передвижные (автобуфет, купе-буфет, буфеты на морских и речных судах)
	Время функционирования	Постоянно действующие и сезонные
Магазин кулинарии	Местонахождение	Общедоступные, при предприятиях, офисах, в организациях и учреждениях

Представленная автором классификация предприятий индустрии питания по типу предприятия определяет место новых типов

в системе индустрии питания и учитывает особенности ведения бизнеса в данной сфере, а главное, эффективность предприятий.

Список литературы

1. Николаева Т.И., Формирование услуг предприятий общественного питания в условиях развития рыночной экономики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». – 2007.

2. Фадеева З.О. Эффективность услуг предприятий общественного питания // Конкурентоспособность территорий и предприятий во взаимозависимом мире: Тез. 8 всероссийского форума мол. уч. и студентов. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2005.

3. ГОСТ Р 50762-2007. Услуги общественного питания. Классификация предприятий общественного питания.

4. ГОСТ Р 50647-2010. Услуги общественного питания. Термины и определения.

5. Хубиев К.А. Экономическая система России: проблема исторического тренда и функциональной эффективности // Проблемы современной экономики: Евразийский международный научно-аналитический журнал. – 2014. – № 3 (51). – URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=965> (дата обращения: 17.12.14).

References

1. Nikolaeva T.I., Formirovanie uslug predpriyatij obshhestvennogo pitaniya v usloviyah razvitiya rynochnoj jekonomiki // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Jekonomika i menedzhment». 2007.

2. Fadeeva Z.O. Jeffektivnost' uslug predpriyatij obshhestvennogo pitaniya // Konkurentosposobnost' territorij i predpriyatij vo vzaimozavisimom mire: Tez. 8 vsrossijskogo foruma mol. uch. i studentov. Ekaterinburg: Izd-vo UrGJeU, 2005.

3. GOST R 50762-2007. Uslugi obshhestvennogo pitaniya. Klassifikacija predpriyatij obshhestvennogo pitaniya.

4. GOST R 50647-2010. Uslugi obshhestvennogo pitaniya. Terminy i opredelenija.

5. Hubiev K.A. Jekonomicheskaja sistema Rossii: problema istoricheskogo trenda i funkcional'noj jeffektivnosti // Problemy sovremennoj jekonomiki: Evrazijskij mezhdunarodnyj nauchno-analiticheskij zhurnal. – 2014. – № 3 (51). – URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=965> (data obrashhenija: 17.12.14).

Рецензенты:

Фролова О.А., д.э.н., профессор, декан экономического факультета, ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт», г. Княгинино;

Бакуменко Л.П., д.э.н., профессор кафедры прикладной статистики и информатики, ФГОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 339.13

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ В РОССИИ**Казакова К.В., Пушилин Д.В.***ФГАОУ ВПО «Российский университет дружбы народов (РУДН)»,**Москва, e-mail: magistr777@gmail.com, kateha007@bk.ru*

В данной статье рассматривается новый сегмент экономики России – Интернет-торговля. Представлены теоретические аспекты сферы Интернет-торговли, ее особенности. Рассмотрены бизнес-модели электронной коммерции, выявлены наиболее распространенные виды организации и отмечены их особенности. В работе выделены преимущества и недостатки организации деятельности электронных магазинов. Проанализированы факторы, которые непосредственно влияют на степень развития отрасли в региональном аспекте. Показана степень развития регионов России по показателям проникновения Интернета и в сфере электронной коммерции, и ведения бизнеса через Интернет. Проанализирована взаимосвязь показателей и их влияние на развитие электронной коммерции в регионах России. Торговля, осуществляемая средствами Интернета, позиционируется как элемент секторального анализа экономики страны. Выявлены перспективы развития электронной коммерции в нашей стране.

Ключевые слова: Россия, Интернет-продажи, электронная коммерция, Интернет-торговля, онлайн-магазин

PROSPECTS OF INTERNET TRADE IN RUSSIA**Kazakova K.V., Pushilin D.V.***Peoples Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: magistr777@gmail.com, kateha007@bk.ru*

This article describes a new segment of the economy of Russia – trade on the Internet. Presented and studied the theoretical aspects, the business model of e-commerce. The paper highlighted the features, advantages and disadvantages of organizing the activities of e-shops. Analyzed parameters affecting the degree of development of the industry in the regional aspects. Shows the degree of development of Russian regions in terms of Internet penetration and e-commerce and business through the Internet. There were analyzed the relationship indicators and their impact on the development of e-commerce in the regions of Russia. Trade, which carried out by means of the Internet, is positioned as an element of a sectoral analysis of the economy. Prospects of e-commerce in our country identified.

Keywords: Russia, Internet sales, e-commerce, Internet commerce, online shop

Интернет-торговля – это быстроразвивающаяся отрасль, именно поэтому бизнесу в Интернете уделяется особое внимание в связи со становлением информационного общества и его непосредственным вкладом в экономику. Сама по себе глобальная сеть дает возможность товарам и услугам выходить на мировой рынок торговли. Развитие сектора информационно-коммуникативных технологий также является фактором, способствующим успешному ведению бизнеса и толчком к повышению темпов экономического роста стран. Электронная коммерция активно развивается в течение двух последних десятилетий, что по сравнению со многими отраслями экономики является небольшим промежутком времени.

Под электронной коммерцией (e-commerce) подразумеваются любые формы деловых сделок, при которых взаимодействие сторон осуществляется электронным способом вместо физического обмена или непосредственного физического контакта и в результате которого право собственности или право пользования товаром или услугой передается от одного лица другому [7]. В России наблюдается бурное развитие

и адаптация Интернет-торговли, идет развитие сектора ИКТ, который в мире является непосредственным двигателем Интернет торговли. Стоит отметить, что данный вид продажи товаров имеет колоссальный успех среди целевой аудитории, потому что, как правило, за недостаточностью времени, многие люди просто не посещают торговые точки. И поэтому на помощь им приходит быстрый и доступный в любое время дня и ночи онлайн-магазин.

Существуют разные уровни организации электронной коммерции: национальный и международный. По ряду причин на международном уровне электронная коммерция усложняется. Это зависит в первую очередь от таможенных пошлин, различий в системах налогообложения и в проведении банковских операций. Электронная коммерция реализуется в рамках Интернет-экономики, то есть среды, где компания или человек могут налаживать взаимосвязи двустороннего сотрудничества в торговой сфере.

Электронная торговля в современных условиях является быстроразвивающейся и постоянно модернизирующейся моделью ведения бизнеса. Соответственно, она

имеет свои особенности. В первую очередь бизнес в Интернете должен охватывать следующие аспекты: установление контактов с целевой аудиторией покупателей путем привлечения внимания (реклама, яркое оформление сайта и т.д.), продажа товаров и услуг, обеспечение полного контроля за операциями оплаты, доставки и послепродажного обслуживания.

Интернет-магазин может являться как основой создания бизнеса, так и вспомогательным инструментом, нацеленным на развитие и расширение уже имеющегося бизнеса, тем самым способствовать дополнительному привлечению клиентов и капитала. Основными драйверами развития Интернет-торговли можно считать общее повышение покупательной способности россиян, рост конкуренции Интернет-магазинов, динамику развития электронных платежей [1].

Особенности рынка Интернет-торговли

Существует свыше 10 разновидностей бизнес-моделей для Интернет-торговли, но основными и применимыми считаются модели B2C – компания – потребитель; B2B – компания-компания; C2B – потребитель – компания; C2C – потребитель – потребитель. Категория B2C исторически оказалась первой применимой моделью, в которой коммерческое предприятие выступает в качестве продавца товаров и услуг, а заказчиком (потребителем) является частное лицо. В модели B2B коммерческие организации играют роль как продавца, так и покупателя. Внимание уделяется организации работы между компаниями в процессе производства товаров или услуг. Данная бизнес-модель открывает для компаний горизонт новых возможностей, таких как размещение коммерческих предложений, заключение крупных сделок и контрактов, расширение деловых связей на международном уровне и увеличение активности на глобальном рынке. В настоящее время большой процент всех сделок, совершаемых на рынках электронной коммерции, приходится на данный сектор (способ). В модели C2B роль продавца отведена частному лицу, а покупателем является компания. Подобного рода система организации продаж позволяет потребителям устанавливать стоимостные границы товаров, предлагаемых коммерческими организациями, тем самым самостоятельно формировать спрос на данные продукты. Но стоит отметить, что данная бизнес-модель является наименее применяемой из всех существующих. В модели C2C частные лица являются и покупателями и про-

давцами. При данных условиях сайты выступают лишь посредниками между потребителями.

На сегодняшний день объем рынка электронной коммерции составляет 405 млрд. рублей. По данным компании Morgan Stanley, к 2015 году объем рынка электронной коммерции в России достигнет 36 млрд долл., при этом его доля вырастет до 4,5% с нынешних 2%, а к 2020 году – до 72 млрд долл. и 7% соответственно [3]. Но все же электронная коммерция в России является относительно молодой отраслью, которая еще не в полной мере использует экономический потенциал для получения более заметной доли мирового рынка. Рынок Интернет-ритейлинга привлекает активное внимание для развития бизнеса, а также и для инвесторов, которые активно выходят на рынок, финансируя новые идеи и проекты.

Электронная коммерция в России в настоящее время вошла в стадию бурного развития. Этот сегмент экономики привлекает всеобщее внимание. По оценкам экспертов развитие рынка продлится до 2017 года. Но для того, чтобы этому процессу ничего не препятствовало, необходимо решить ряд проблем. В первую очередь необходима поддержка со стороны государства. Стоит уделить внимание развитию инфраструктуры электронной коммерции, а также обеспечению безопасности личных данных клиентов и прав интеллектуальной собственности. В дополнение к этому имеется проблема недостаточной осведомленности пользователей Интернета об электронных картах оплаты, которые значительно облегчают процесс оплаты товаров и услуг. Данные задачи требуют немедленного решения и участия в этом именно государства.

Рынок США является крупнейшим и наиболее развитым рынком в области B2C Интернет-продаж в мире и обладает самым высоким объемом продаж в этой сфере. Суммарная доля США, Великобритании и Японии – 55% от мирового рынка Интернет-продаж, однако самые высокие темпы роста наблюдаются в менее развитых странах, таких как Китай, Индонезия, Индия, Россия и Аргентина.

Онлайн-рынок США является сформированным, и многие мировые экономические проблемы только способствовали его развитию, так как многие товары в Интернет-магазинах оказываются дешевле, чем в обычных, и потребителю довольно просто сравнивать цены в онлайн-пространстве. Кроме того, в США очень развит мобильный Интернет, что также

способствует увеличению Интернет-продаж. Более половины населения США используют смартфоны. Рынок Интернет-продаж в Восточной Европе небольшой, в сравнении с другими регионами (2012 г. – объем продаж 43,2 млрд долл.). Доля России, с объемом продаж 15 млрд долл. – чуть меньше 1/3 от объема продаж данного региона.

Уровень развития электронной коммерции в регионах России

Онлайн-рынок в России развивается более медленными темпами из-за плохой логистики и неустойчивой системы оплаты. На онлайн-рынке России доминируют местные компании, такие как OZON, Darberry, YandexMarket и KupiVIP. В России около 30 млн человек совершают покупки через Интернет.

По данным опроса Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), проведенного 4–5 октября 2014 г., Интернетом пользуются 66% граждан России от 18 лет и старше, или 76,3 млн человек. Ежедневно выходят в Сеть – 46%, или 53,6 млн взрослых россиян. Но результаты опросов не учитывают самую юную часть российской Интернет-аудитории. В России же ежедневно пользуются Интернетом 89% подростков в возрасте 12–17 лет, что вместе с детьми до 12 лет составляет еще около 10 млн пользователей [2]. А значит общий показатель по России превышает 85 млн человек.

Такие города, как Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород и другие крупные города России, являются городами с высокими и постоянно растущими показателями проникновения Интернета. Так, в городах с населением от 100 тысяч до 1 млн жителей этот показатель составляет 66% (2014 г.), в Санкт-Петербурге – 73%, в Москве – 76% [2].

Проникновение Интернета – отношение месячной аудитории Интернета в регионе к населению региона (для жителей старше 18 лет, по данным Фонда общественного мнения на осень 2013 года) в российских регионах варьирует от 49% в Дальневосточном федеральном округе РФ до 61% в Северо-Западном федеральном округе (без учета данных по Санкт-Петербургу) при среднероссийском показателе – 57%). А показатели проникновения мобильного Интернета колеблются от 33% в Северо-Западном округе до 50% в Дальневосточном федеральном округе (при среднем показателе по России – 41%). То есть ситуация прямо противоположная [2].

Именно такие показатели, как степень проникновения Интернета и число пользователей, влияют на степень развитости региона на рынке Интернет-коммерции. В Москве уровень проникновения Интернета – почти 76%, а число пользователей превышает 8 млн человек [2, 6]. Москва является лидером по числу покупателей товаров через Интернет. Это объясняется тем, что в крупных городах ввиду высокой временной занятости люди просто вынуждены включать процесс покупки необходимых товаров в непрерывный поток рабочего времени. Тем самым удается не нарушать ритм дня и экономить ценные часы, которые обычно тратятся на закупку тех или иных товаров. Также стоит отметить, что немаловажной причиной для того, чтобы сделать свой выбор в пользу заказа продукта через Интернет, является более низкая цена товара (сравнительно с его аналогами в обычных магазинах). Это свидетельствует о том, что уровень развития онлайн-покупки стремительно набирает оборот и в скором времени (возможно) превысит оффлайн-покупки.

Ввиду высокого спроса на приобретение товаров в Интернет-магазинах в Москве день за днем создаются и выходят на рынок новые идеи для ритейлинга в сети. Согласно одной из версий, в России первый Интернет-магазин открыл свои виртуальные двери онлайн-шопоголикам в середине 1990-х годов в Москве. Уже через десять лет общий объем сделок, совершаемых через всемирную паутину, исчисляется в десятках миллиардов рублей [4]. Наиболее популярными являются магазины бытовой техники, одежды, детских товаров и принадлежностей, авиа и железнодорожные кассы.

В настоящее время покупка продуктов питания также приобретает популярность среди жителей Москвы и других городов России. Данная идея для бизнеса в сети является оригинальной и востребованной. Это совершенно новая и перспективная ниша для торговли. Создатели Интернет-магазинов продуктов питания исходили из следующих преимуществ: совершение покупок, не выходя из дома; расширенный ассортимент продукции; заниженная ценовая политика (ввиду отсутствия необходимости арендовать демонстрационное помещения под супермаркеты); быстрая оплата и доставка на дом. На сегодняшний день основными и имеющими наибольшую известность на просторах Интернета являются такие гипермаркеты, как «Утконос», «Деливери Клуб». По сей день «Утконос» остается

главным и самым крупным игроком на рынке, потому что больше половины заказов поступают через Интернет. Стоит отметить, что такой подход к продаже продуктов питания в Москве уже нашел свою целевую аудиторию, поэтому известные всем сети продуктовых магазинов «Азбука вкуса» и «Седьмой континент» также активно развивают и продвигают продажи через глобальную сеть Интернет.

В Москве при огромном количестве и разнообразии Интернет-магазинов (свыше 30 тысяч) существует высокий уровень конкуренции. Некоторые торговцы прибегают к нерациональным мерам сохранения бизнеса в конкурентной среде. Одни для увеличения продаж снижают цены на товары вплоть до того, что их доходы не покрывают издержки, в результате чего магазин закрывается. Другие используют дополнительные системы комиссионных процентов при оплате товаров или доставке. Однако оба способа влекут за собой ряд проблем, поэтому единственно верным решением для сохранения позиций на рынке в условиях высокой конкуренции является создание и развитие дополнительного сервиса услуг.

При выборе Интернет-магазина целевая аудитория покупателей обращает внимание на дополнительный сервис, предоставляемый ритейлером. Для жителей Москвы, например, важную роль играет служба доставки. Соответственно, для оперативного исполнения заказов необходим многочисленный штат работников. Затем важным показателем является постагарантийное обслуживание и в последнюю очередь – степень популярности Интернет-магазина. Обеспечение высокого уровня сервиса гарантирует высокую лояльность покупателей. Стоит отметить, что Москва является наиболее развитым и приспособленным регионом для Интернет-торговли. Несмотря на высокий уровень конкуренции среди онлайн-магазинов, здесь созданы самые благоприятные условия для ведения этого вида бизнеса.

Перспективы развития Интернет-торговли в России и ее регионах

Покупательская активность в большей степени влияет на развитие Интернет-торговли, но ее наличие зависит от развитой Интернет-инфраструктуры. Для того, чтобы бизнес в сфере Интернет-ритейлинга приносил положительный результат, необходимо использовать способ продвижения магазинов (компаний) в социальных медиа. Распространение и обмен информацией в глобальной сети между пользо-

вателями формируют особый вид покупательского поведения. Целевая аудитория перед приобретением товара тщательно изучает его и сравнивает с аналогами. Но окончательное решение часто принимают лишь после того, как прочитают мнение других пользователей. По результатам исследования, для российских потребителей, помимо личных рекомендаций знакомых, Интернет становится основным информационным ресурсом и местом принятия решения о покупке. При выборе Интернет-магазина 59% опрошенных учитывают личные рекомендации знакомых, а 42% респондентов – онлайн-отзывы других пользователей [5].

Интернет-ритейлинг имеет свои особенности. Он открывает новые возможности и для потребителей (покупателей), и для поставщиков, и для коммерческих организаций. На современном этапе развития такой сектор экономики, как Интернет-торговля, находится в фазе становления и набирает обороты.

Следует отметить, что показатели проникновения Интернета (от которых зависит в огромной степени и уровень распространения электронной торговли) в Центральной России и в крупных городах много выше, чем в других регионах нашей страны. Но в последние время наблюдается положительная динамика данного процесса. В ближайшие годы показатели по рынку электронной коммерции в России будут значительно увеличиваться, наблюдается положительная тенденция роста объемов рынка. Но существует ряд проблем, которые замедляют этот процесс, поэтому для равномерного развития с наименьшими потерями и рисками необходима поддержка государства. Главная задача государства – создать стабильную ситуацию на рынке электронной коммерции и сделать его конкурентоспособным игроком на мировой онлайн-площадке.

Заключение

Интернет-торговля, являясь достаточно молодым сегментом экономики России, активно набирает обороты в своем развитии. Наша страна готова занять высокие позиции на рынке электронной коммерции. Хорошая организация бизнеса с учетом всех проблемных моментов, таких как конкурентоспособные цены, широкий ассортимент, выбор способа доставки, будет способствовать продвижению России в Интернет-пространстве. Российский рынок Интернет-торговли является, по нашему глубокому убеждению, достаточно привлекательным не только для отечественных

игроков, но и для зарубежных инвесторов. Показатели объема российского рынка электронной коммерции имеют положительную динамику.

Список литературы

1. Афанасьев В.А. Отличительные признаки электронной торговли (Distinguishing features of e-commerce) // Интернет-маркетинг. – 2012. – № 5. – С. 17.
2. Интернет в России и в мире. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.bizhit.ru/index/users_count/0-151 (Дата обращения: 10.12.2014).
3. Интернет-торговля. Практический вебинар [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://payu.ru/novosti/webinar/> (дата обращения: 10.12.2014).
4. Общее развитие региональной торговли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.softreactor.ru/razvitie-electronnoy-torgovli> (дата обращения: 5.11.2014).
5. Правовое регулирование Интернет-торговли. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krconsult.org/about/analytics/keypages/keypage-7/research-Internet-trade/> (дата обращения: 10.11.2014).
6. Развитие регионального рынка электронной торговли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://therunet.com/news/355-v-11-regionah-rf-internetom-polzuyutsya-menee-30-zhiteley> (дата обращения: 5.10.2014).
7. Ревина С.Ю. Бизнес в Интернете. – М.: РУДН, 2008. – 86 с.

References

1. Afanas'ev V.A. Otlichitel'nye priznaki jelektronnoj trgovli // Internet-marketing. 2012. no. 5. pp. 17.

2. Internet v Rossii i v mire (Internet in Russia and in the world). Available at: http://www.bizhit.ru/index/users_count/0-151 (accessed 10 December 2014).

3. Internet-torgovlja. Prakticheskij vebinar (Internet trading. Practical webinar). Available at: <http://payu.ru/novosti/webinar/> (accessed 10 December 2014).

4. Obshee razvitie regional'noj trgovli (The overall development of regional trade). Available at: <http://www.softreactor.ru/razvitie-electronnoy-torgovli> (accessed 5 November 2014).

5. Pravovoe regulirovanie Internet-torgovlja. Available at: <http://www.krconsult.org/about/analytics/keypages/keypage-7/research-Internet-trade/> (accessed 10 November 2014).

6. Razvitie regional'nogo rynka jelektronnoj trgovli (Development of a regional e-commerce market). Available at: <http://therunet.com/news/355-v-11-regionah-rf-internetom-polzuyutsya-menee-30-zhiteley> (accessed 5 October 2014).

7. Revinova S.Ju. Biznes v Internete (Business on the Internet). M.: PFUR, 2008. 86 p.

Рецензенты:

Шкваря Л.В., д.э.н., профессор кафедры международных экономических отношений, экономический факультет РУДН, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва;

Подмолодина И.М., д.э.н., профессор кафедры теории экономики, товароведения и торговли, ФГОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 332.14

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КРУПНОГО ГОРОДА: ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД

Каркавин М.В.

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, e-mail: ya_shka@ngs.ru

В современных условиях требуется единый концептуальный подход к разрешению проблем крупных городов различной природы путем их структуризации и декомпозиции. Таким подходом может стать программно-целевой метод планирования стратегического развития крупного города. Программно-целевой подход является конкретизацией системного подхода при принятии решений в сложных системах и важным направлением прогнозирования. Целевые программы являются одним из важнейших средств реализации структурной политики государства, активного воздействия на его социально-экономическое развитие. Комплексный анализ содержания отдельных городских целевых программ и организации работ по их выполнению позволил выявить целый ряд недостатков в этой сфере. Выбор оптимальных организационных форм, механизма эффективного управления процессами разработки и реализации целевых комплексных программ стратегического развития крупного города в значительной степени зависит от технологии стратегического планирования и в первую очередь от понимания функций целевых комплексных программ.

Ключевые слова: стратегическое развитие, крупный город, программно-целевой подход

THE PLANNING OF STRATEGIC DEVELOPMENT OF LARGE CITY: SOFTWARE-TARGETED APPROACH

Karkavin M.V.

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: ya_shka@ngs.ru

In modern terms be paid up a single conceptual approach to the resolution of the problems of big cities of different nature, by their structuring and decomposition. This approach can become program-target method of the strategic development plan of the city. Software-targeted approach is the specification of systematic approach in decision making in complex systems and an important trend forecasting. Targeted programmes are one of the most important means of implementing structural policies, active influence on the socio-economic development. Comprehensive analysis of individual urban programmes and works for their implementation had revealed a number of deficiencies in this area. The choice of the appropriate organizational forms, process control mechanism for effective development and implementation of the thematic programme of strategic development of large city depends heavily on the technology strategic planning and, above all, on the understanding of the functions of the target complex programs.

Keywords: strategic development, large city, software and targeted approach

Идеология и практика планирования стратегического развития крупных городов в России и за рубежом при сходстве в терминологии в деталях расходятся в условиях возникновения, в предпосылках и ограничениях такого планирования. Во многом это связано с тем, что концепции стратегического планирования, предложенные российским городам первыми разработчиками, были в значительной степени заимствованы из европейского опыта 50-летней давности. Различия усиливаются и в связи с тем, что последовательный отказ от любого планирования в России в конце прошлого века совпал с усилением целевого планирования в зарубежном городском управлении [10].

В сложившихся условиях требуется единый концептуальный подход к разрешению общегородских проблем различной природы путем их структуризации и декомпозиции. Таким подходом может стать программно-целевой метод планирования стратегического развития крупного города.

Программно-целевой метод – метод увязки целей плана социально-экономического развития с комплексом экономических, социальных, научно-технических и производственных мероприятий и народнохозяйственными ресурсами, обеспечивающими их выполнение. Развитие и использование программно-целевого метода обусловлено углублением общественного разделения труда и усилением кооперации различных производственных звеньев единого народнохозяйственного комплекса, участвующих в выполнении целей социалистического общества. Он позволяет в плановом порядке объединить усилия различных участников общественного производства, направить их на достижение конкретных целей и проявляется в практике управления в форме разработки специальных программ [4].

Программно-целевой подход является конкретизацией системного подхода при принятии решений в сложных системах и важным направлением прогнозирования. Исследования по вопросам программного

планирования и управления ведутся во всем мире последние 30 лет. За это время были получены значительные результаты в области методологии и технологии программного планирования, организации программного управления.

В управлении и прогнозировании народным хозяйством нашей страны уже с первых пятилеток использовался программно-целевой подход. Ярким примером является разработка и принятие плана ГОЭЛРО. Значительный вклад в теорию и применение программно-целевого подхода при решении важнейших народнохозяйственных проблем развития СССР, а впоследствии России внесли А.Г. Аганбегян, А.М. Алексеев, В.А. Волконский, Д.М. Гвишиани, А.Г. Гранберг, В.Д. Данилов-Данильян, Е.Б. Кибалов, В.В. Кулешов, М.Я. Лемешев, Н.Н. Моисеев, Н.Н. Некрасов, А.С. Новоселов, А.И. Панченко, Г.С. Поспелов, В.С. Селин, С.С. Шаталин, Р.И. Шнипер, Н.П. Федоренко и другие ученые.

Среди ученых и специалистов нет однозначного мнения о целесообразности использования программно-целевого подхода в решении социальных, экономических, экологических и других проблем в новых условиях. Отдельные ученые считают, что данный подход «изжил себя». Другая группа ученых считает, что «опыт СССР, США, Японии и Западной Европы показывает – в тех случаях, когда необходимы крупные, «прорывные» решения, единственным способом их реализации становится программно-целевой подход» [5]. По нашему мнению, в настоящее время актуальность применения программно-целевого подхода возрастает в связи с углублением разделения труда, существованием различных форм собственности, усложнением хозяйственных связей, появлением новых проблем, требующих комплексного решения, достаточно высокой степенью подготовленности методической базы и отечественного опыта ее применения к решению конкретных проблем.

Программно-целевой подход к управлению позволяет оптимально сочетать общегосударственные и территориальные интересы, проводя мероприятия, прямо связанные с состоянием конкретных объектов, расположенных на территории крупного города.

Представляется целесообразным рассматривать как прямое, так и косвенное воздействие государства в рамках конкретных программ.

Как правило, прямое регулирование в программировании связано со стратегическими ресурсами, финансово-кредитной системой, а также с установлением цен,

тарифов и объемов производства государственного сектора экономики.

Косвенное воздействие осуществляется преимущественно посредством разработки мероприятий по поощрению предпринимательской деятельности и создания условий для улучшения конъюнктуры рынка.

Программно-целевой подход в управлении крупными городами определяется как исторически определенная совокупность методов, основанных на временной локализации управления процессами решения приоритетных проблем социо-эколого-экономического развития крупного города.

Экономическое программирование вошло в практику государственного регулирования экономики во второй половине XX века. Особенно его позиции укрепились после Второй мировой войны, когда возрождение европейских государств осуществлялось с помощью национальных антикризисных и антиинфляционных программ.

Политика активного вмешательства государства в экономику Франции в 40-е годы определялась понятием «дирижизм». Известный французский экономист Ф. Перру, в частности, разработал основы индикативного государственного планирования и программирования, сформулировал принципы государственной поддержки «привилегированных точек» (отраслей, корпораций) национальной экономики. В Италии концепция «мягкого регулирования» экономических отношений осуществлялась в 50–60-е годы, преимущественно в форме индикативного программирования [3].

В большинстве зарубежных стран в последние десятилетия такие важные задачи, как реструктуризация национальной экономики, создание новой отраслевой структуры с целью повышения эффективности и сбалансированности производства, стабилизация экономического развития и т.п., осуществлялись путем разработки и реализации экономических программ.

В основе государственного экономического программирования в зарубежных странах лежат кейнсианские модели экономического роста, некейнсианские теории, объединяющие системный анализ, методы прогнозирования и другие инструменты государственного регулирования, которые способны косвенно воздействовать на важнейшие факторы воспроизводственных процессов.

В зарубежной практике государственного программирования ведущее место занимают региональные целевые программы. Разработка такого рода программ широко используется в большинстве европейских государств: Германии, Великобритании, Норвегии, Франции, Швеции и других [8].

Первые отечественные исследования, связанные с исследованием проблем программно-целевого подхода в управлении национальной экономикой появились примерно около трех десятилетий назад. Причем следует отметить, что с того времени и до сегодняшнего дня представление о программах и программно-целевом подходе не претерпело существенных изменений, они носили преимущественно уточняющий характер [6].

Под целевой комплексной программой понимается увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс социально-экономических, производственных, научно-технических, организационно-хозяйственных и других заданий и мероприятий, направленных на решение важной народно-хозяйственной проблемы наиболее эффективными способами и в установленные сроки.

Программы могут использоваться в различных областях жизнедеятельности российского общества для достижения конкретных научно-технических, социально-экономических, организационно-хозяйственных, оборонных, экологических и других целей. Программы могут быть классифицированы по различным признакам в зависимости от охватываемой сферы народного хозяйства, временного интервала, уровня или содержания. В зависимости от степени охвата единого народнохозяйственного комплекса можно выделить:

1) общегосударственные программы, разрабатываемые для достижения наиболее важных целей стратегического развития общества (экономической интеграции, повышения уровня жизни, комплексной программы инновационного развития);

2) межотраслевые программы, направленные на достижение важных целей общественного развития, мероприятия по выполнению которых затрагивают ряд отраслей экономики (развития топливно-энергетического и аграрно-промышленного комплексов, транспортной системы);

3) функциональные программы, предназначенные для решения задач общественного развития в целом. Примером таких программ могут служить программы экономии топливно-энергетических ресурсов, развития приоритетных инновационных направлений; региональные программы, нацеленные на развитие производительных сил отдельных регионов России (Юг России (2014–2020 годы), освоение природных ресурсов Сибири и др.); локальные программы, связанные с достижением конкретных целей в деятельности отдельных отраслей народного хозяйства, производственных объединений и региональных органов власти.

Реализация программно-целевого метода на современном этапе развития экономики базируется на широком использовании экономико-математических методов и инновационных технологий.

Среди массива программ (подпрограмм) могут быть выделены федеральные, региональные и местные целевые программы.

Федеральные целевые программы и межгосударственные целевые программы, в осуществлении которых участвует Российская Федерация (далее – целевые программы), представляют собой увязанный по задачам, ресурсам и срокам осуществления комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, социально-экономических, организационно-хозяйственных и других мероприятий, обеспечивающих эффективное решение системных проблем в области государственного, экономического, экологического, социального и культурного развития Российской Федерации [9].

Целевые программы являются одним из важнейших средств реализации структурной политики государства, активного воздействия на его социально-экономическое развитие и должны быть сосредоточены на реализации крупномасштабных, наиболее важных для государства инвестиционных и научно-технических проектов, направленных на решение системных проблем, входящих в сферу компетенции федеральных органов исполнительной власти.

Объемы бюджетного финансирования федеральных целевых программ РФ за период с 2009 по 2016 годы представлены на рис. 1 [11].

Доля бюджетных назначений на федеральные целевые программы РФ в разрезе приоритетов на 2014 год представлена на рис. 2 [11].

Целевая программа может включать в себя несколько подпрограмм, направленных на решение конкретных задач в рамках программы. Деление целевой программы на подпрограммы осуществляется исходя из масштабов и сложности решаемых проблем, а также необходимости рациональной организации их решения [9].

Целевая программа состоит из следующих разделов:

- характеристика проблемы, на решение которой направлена целевая программа;
- основные цели и задачи целевой программы с указанием сроков и этапов ее реализации, а также целевых индикаторов и показателей;
- перечень программных мероприятий;
- обоснование ресурсного обеспечения целевой программы;
- механизм реализации целевой программы, включающий в себя механизм

управления программой и механизм взаимодействия государственных заказчиков;
– оценка социально-экономической и экологической эффективности целевой программы.

Целевая программа также содержит паспорт федеральной (межгосударственной) целевой программы.

Методика оценки эффективности целевой программы разрабатывается государственными заказчиками (государственными заказчиками-координаторами) с учетом специфики программы и должна служить приложением к тексту программы.

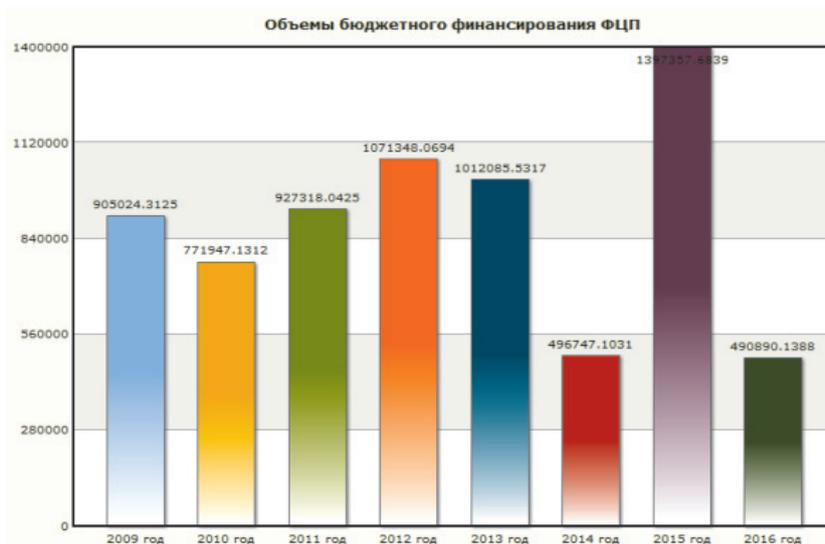


Рис. 1. Объемы бюджетного финансирования федеральных целевых программ РФ



Рис. 2. Доля бюджетных назначений на федеральные целевые программы РФ в разрезе приоритетов на 2014 год

Региональные и муниципальные целевые программы. А.Г. Гранберг выделял основные ценности регионального программирования: долгосрочность; при-

оритетность социальных и экологических задач; замена администрирования равноправным сотрудничеством всех участников внутри- и межрайонного взаимодействия

[12]. В последние годы все больше регионов начинает разрабатывать документы перспективного социально-экономического развития с использованием методологии стратегического планирования. Стали появляться новые тенденции:

- увеличение числа долгосрочных планов и программ развития регионов вместо кратко- и среднесрочных;

- формирование единой методологии разработки региональных программ с учетом стратегии развития территорий;

- публичное обсуждение программ социально-экономического развития в СМИ, что вносит в программный процесс элементы общественного соглашения;

- привлечение в качестве разработчиков внешних организаций, создание специальных структур, обеспечивающих реализацию плановой деятельности [7].

В то же время, несмотря на позитивные изменения, работа в этом направлении требует дальнейшего совершенствования.

Целевая программа крупного города (далее – целевая программа) – это увязанный по задачам, ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, социально-экономических, организационно-хозяйственных и других мероприятий, обеспечивающих эффективное решение приоритетных экономических, социальных, культурных, экологических и других проблем города, развития отраслей и комплексов городского хозяйства, административно-территориальных единиц города.

Комплексный анализ содержания отдельных городских целевых программ и организации работ по их выполнению, проведенный авторами, позволил выявить целый ряд недостатков в этой сфере. Отметим следующие: недостаточная научно-практическая проработанность отдельных мероприятий по разделам программ; нечеткость формулировок намеченных задач; несоответствие запланированных мер и их финансового обеспечения и др. Необходимо также указать на неудовлетворительный уровень контроля и отчетности о выполнении программ. Это, в частности, выражается в том, что в ряде среднесрочных и долгосрочных городских целевых программ конкретные измеряемые результаты отнесены на последний год их реализации, что не позволяет должным образом оценить ход и промежуточные результаты реализации. Кроме того, планируемые критерии социально-экономической эффективности некоторых программ не очевидно коррелируются с блоками интересов жителей города. Но

главная проблема недостаточной эффективности указанных программ состоит в несоответствии большинства экономических и экономико-статистических показателей, разработанных еще в индустриальной экономике в рамках теории экономического роста, критериям устойчивого развития крупного города.

Целевые программы крупных городов в зависимости от спектра решаемых задач подразделяются на несколько видов [1].

Программа социально-экономического развития – целевая программа, направленная на достижение стратегических целей и приоритетов социально-экономического развития муниципального образования.

Комплексная целевая программа – целевая программа, направленная на решение межотраслевых проблем социально-экономического развития города, в число мероприятий которой могут входить действующие отраслевые целевые программы.

Отраслевая целевая программа – целевая программа, направленная на решение задач развития конкретных отраслей экономики и социальной сферы.

Конкретное содержание целевой программы определяется особенностями, возможностями, ресурсами крупного города, сложившимися условиями и спецификой проблем, организационной системой управления, имеющимся научным инструментарием и кадровым потенциалом.

Выбор оптимальных организационных форм, механизма эффективного управления процессами разработки и реализации целевых комплексных программ социального экологического и экономического развития крупного города в значительной степени зависит от технологии стратегического планирования и в первую очередь от понимания функций целевых комплексных программ.

Каждая целевая комплексная программа крупного города от возникновения идеи до полного своего завершения проходит ряд последовательных ступеней своего развития. Полную совокупность ступеней принято разделять на фазы, фазы – на стадии, стадии – на этапы. Целевая комплексная программа крупного города проходит четыре фазы развития: концепция, разработка, реализация и завершение [2].

В современной России за образцы стратегического планирования были взяты весьма устаревшие концептуальные положения планирования, соединившие идеи англо-саксонской и континентальной модели. Об этом свидетельствует, например, требование прогнозирования всех ключевых индикаторов социально-экономического развития на долгосрочную перспективу.

В условиях нестабильной макроэкономической ситуации и необходимого прогностического инструментария такие прогнозы приближаются к индикативным планам. Российская практика стратегического планирования практически не ориентирована на западные технологии вовлечения в процесс планирования населения и общественных организаций. Использование зарубежного опыта в проведении общественной экспертизы стратегических планов развития городов в силу неразвитости гражданского общества в России представляется весьма проблематичным. Следует отметить и то, что российская планировочная наука, утратив советские методы моделирования, пока еще не разработала новых [10]. Такие направления деятельности, как моделирование эволюции транспортной сети и прогнозирование транспортных потоков, моделирование потребительского поведения, автоматический поиск оптимальных планировочных решений – все это лишь предстоит заново осваивать.

Список литературы

1. Батиевская С.В. Программно-целевой подход в региональной экономике // ЭКО. – 2007. – № 9. – С. 43–55.
2. Головатых О.К., Димакова Е.С., Каркавин М.В. Программно-целевое управление в системе факторов социо-эколого-экономического развития региона. Препринт. – Новосибирск, 2006. – 51 с.
3. Государственное регулирование экономики / под ред. проф. А.Н. Петрова. Ч. 1: учебное пособие. – СПб.: Знание, 1999. – 115 с.
4. Каркавин М.В. Программно-целевой подход к управлению территориальными образованиями в условиях перехода России к инновационному типу развития // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика. – 2009. – Т. 32. – № 5. – С. 100–107.
5. Никонова Я.И. Организация стратегического планирования устойчивого развития крупных городов: теоретические и методологические аспекты: монография / Я.И. Никонова, М.В. Каркавин, Е.С. Димакова; под ред. А.Г. Ивасенко. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 234 с.
6. Никонова Я.И. Инновации как инструмент стратегического антикризисного управления: монография / Я.И. Никонова, М.В. Каркавин; под ред. А.Г. Ивасенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 424 с.
7. Паникарова С.В. Программно-целевой подход в региональной экономике // ЭКО. – 2007. – № 1. – С. 101–113.
8. Пляскина Н.И. Прогнозирование комплексного освоения углеводородных ресурсов перспективных районов: теоретические и методологические аспекты / под ред. Б.В. Робинсона. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006. – 328 с.
9. Постановление Правительства РФ от 25 декабря 2004 г. № 842 «О внесении изменений в порядок разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ, в осуществлении которых участвует Российская Федерация» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/10/10257/index11260.htm> (дата обращения: 20.12.2014).
10. Соколов М.М. Стратегическое планирование крупных городов: возможности использования зарубежного опыта // Вестник российской академии естественных наук. Серия экономическая. – 2010. – № 2. – С. 24–28.
11. Федеральные целевые программы России [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.programs-gov.ru/> (дата обращения: 20.12.2014).
12. A. Aganbegian, K. Bagrinowski, A. Granberg. Modele matematyczne w planowaniu gospodarczym. Panstwowe wydawnictwo ekonomiczne. Warszawa, 1974. – 383 p.

References

1. Batievskaja C.V. Programmno-celevoj podhod v regional'noj jekonomike // JeKO. 2007. no. 9. pp. 43–55.
2. Golovatyh O.K., Dimakova E.C., Karkavin M.V. Programmno-celevoe upravlenie v sisteme faktorov socio-jekologo-jekonomicheskogo razvitija regiona. Preprint. Novosibirsk, 2006. 51 p.
3. Gosudarstvennoe regulirovanie jekonomiki / pod red. prof. A.N. Petrova. Ch. 1: uchebnoe posobie. SPb.: Znanie, 1999. 115 p.
4. Karkavin M.V. Programmno-celevoj podhod k upravleniju territorial'nymi obrazovanijami v uslovijah perehoda Rossii k innovacionnomu tipu razvitija // Vestnik INZhEKONa. Serija: Jekonomika. 2009. T. 32. no. 5. pp. 100–107.
5. Nikonova Ja.I. Organizacija strategicheskogo planirovanija ustojchivogo razvitija krupnyh gorodov: teoreticheskie i metodologicheskie aspekty: monografija / Ja.I. Nikonova, M.V. Karkavin, E.S. Dimakova; pod red. A.G. Ivashenko. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2008. 234 p.
6. Nikonova Ja.I. Innovacii kak instrument strategicheskogo antikrizisnogo upravlenija: monografija / Ja.I. Nikonova, M.V. Karkavin; pod. red. A.G. Ivashenko. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2009. 424 p.
7. Panikarova C.V. Programmno-celevoj podhod v regional'noj jekonomike // JeKO. 2007. no. 1. pp. 101–113.
8. Pljaskina N.I. Prognozirovanie kompleksnogo osvoenija uglevodorodnyh resursov perspektivnyh rajonov: teoreticheskie i metodologicheskie aspekty / pod red. B.V. Robinsona. Novosibirsk: IJeOPP CO RAN, 2006. 328 p.
9. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 25 dekabrja 2004 g. no. 842 «O vnesenii izmenenij v porjadok razrabotki i realizacii federal'nyh celevykh programm i mezhgosudarstvennykh celevykh programm, v osushhestvlenii kotorykh uchastvuet Rossijskaja Federacija» [Elektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.docload.ru/Basesdos/10/10257/index11260.htm> (data obrashhenija: 20.12.2014).
10. Sokolov M.M. Strategicheskoe planirovanie krupnyh gorodov: vozmozhnosti ispol'zovanija zarubezhnogo opyta // Vestnik rossijskoj akademii estestvennyh nauk. Serija jekonomicheskaja. 2010. no. 2. pp. 24–28.
11. Federal'nye celevye programmy Rossii [Elektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: <http://www.programs-gov.ru/> (data obrashhenija: 20.12.2014).
12. A. Aganbegian, K. Bagrinowski, A. Granberg. Modele matematyczne w planowaniu gospodarszym. Panstwowe wydawnictwo ekonomiczne. Warszawa, 1974. 383 p.

Рецензенты:

Ивасенко А.Г., д.э.н., профессор кафедры «Экономическая теория и антикризисное управление», Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск;

Титова В.А., д.э.н., профессор, зав. кафедрой теории рынка, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 339.9

РАСШИРЕНИЕ РОССИЙСКО-ВЬЕТНАМСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В РЕГИОНАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Кузьмина С.В.

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
филиал, Артем, e-mail: kuz_s.v@bk.ru*

Россию и Вьетнам многие годы связывают добрососедские отношения. На начальном этапе основные направления и масштабы торгово-экономического российско-вьетнамского сотрудничества в значительной мере определялись необходимостью погашения Вьетнамом своих долговых обязательств перед СССР. Качественно новый этап российско-вьетнамских отношений определен в ходе состоявшегося в ноябре 2012 г. официального визита во Вьетнам президента России В.В. Путина. Во время этого визита состоялось подписание большого количества соглашений о двухстороннем сотрудничестве с учетом стратегических приоритетов развития экономик России и Вьетнама. Учитывая позитивные предпосылки развития российско-вьетнамских отношений, нельзя не отметить, что в предпринимательской среде города Владивостока, как и на его товарном рынке, всегда существовала, а в последние годы усиливается конкуренция за потребителя импортируемых товаров, рабочей силы и услуг. В таких условиях, по мнению автора, чрезвычайно важно иметь сравнительную характеристику предпочтений бизнес-структур, с одной стороны, и потребителей, с другой. С этой целью автором был проведен экспертный опрос руководителей и специалистов ряда компаний, сотрудничающих с Вьетнамом.

Ключевые слова: российско-вьетнамские отношения, стратегические приоритеты развития, экспертные заключения российских предпринимателей

EXPANSION OF THE RUSSIAN-VIETNAMESE COOPERATION IN REGIONS OF RUSSIA OF THE FAR EAST

Kuzmina S.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, branch, Artem, e-mail: kuz_s.v@bk.ru

Russia and Vietnam many years connect good-neighbourhood. At the initial stage the main directions and scales of trade and economic Russian-Vietnamese cooperation considerably were defined by need of repayment Vietnam of the debt obligations in front of the USSR. Qualitatively new stage of the Russian-Vietnamese relations is defined during the official visit to Vietnam of the president of Russia V.V. Putin which took place in November, 2012. During this visit signing of a large number of agreements on bilateral cooperation taking into account strategic priorities of development of economies of Russia and Vietnam took place. Considering positive prerequisites of development of the Russian-Vietnamese relations, it should be noted that in the enterprise environment of the city of Vladivostok as well as in its commodity market always existed, and the competition for the consumer of the imported goods, labor and services amplifies in recent years. In such conditions on opinion of the author it is extremely important to have the comparative characteristic of preferences of business structures, on the one hand and consumers, with another. For this purpose the author conducted expert survey of heads and experts of a number of the companies cooperating with Vietnam.

Keywords: Russian-Vietnamese relations, strategic priorities of development, expert opinions of the Russian businessmen

В утвержденной стратегии «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Забайкалья до 2025 года» особый акцент сделан на эффективное использование потенциала сотрудничества со странами Северо-Восточной Азии, включая Вьетнам. В этой связи актуальность и своевременность заявленной темы исследования не вызывает сомнения.

На основе ретроспективного анализа российско-вьетнамского экономического сотрудничества и учета новых инициатив российского правительства автор определил реально существующие предпосылки для реализации совместных инвестиционных проектов и увеличения объема экспортно-импортных операций. Практический интерес имеет проведенное автором со-

циологическое исследование, цель которого – выяснить предпочтения российских бизнес-структур в организации российско-вьетнамского сотрудничества. В работе выявлены проблемные вопросы и намечены пути их решения, что может помочь корректировке программ социально-экономического развития регионов российского Дальнего Востока с учетом возможностей развития международного экономического сотрудничества.

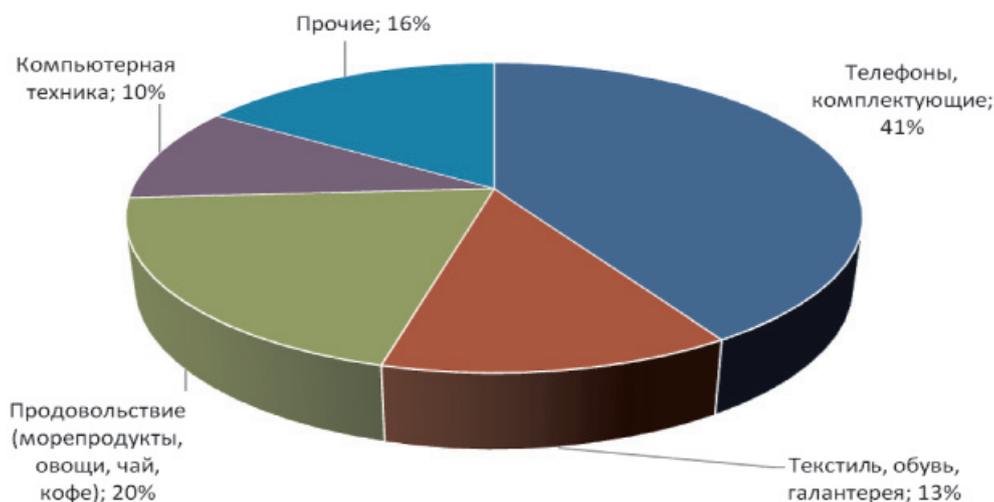
Россию и Вьетнам многие годы связывают добрососедские отношения. Почти полвека назад эти отношения помогли Вьетнаму стать победителем в длительной войне с Соединенными Штатами Америки. С 1978 года Советский союз, а также Монголия и Куба стали партнерами Вьетнама

по интеграционному сотрудничеству. Устойчивое развитие российско-вьетнамских торгово-экономических отношений во многом базировалось на общей идеологии Коммунистических партий Советского Союза и Вьетнама во главе с товарищем Хо Ши Мином. Этому способствовало вступление Вьетнама в Совет экономической взаимопомощи, когда Вьетнаму были предоставлены некоторые привилегии, как для других развивающихся стран, в частности Монголии и Кубы.

Нельзя не отметить, что на этом этапе основные направления и масштабы торгово-экономического российско-вьетнамского сотрудничества в значительной мере определялись необходимостью погашения Вьетнамом своих долговых обязательств перед СССР. Так была сформирована структура экспорта вьетнамских товаров, которые Вьетнам в силу своих природно-климатических условий мог успешно производить. К ним относились рис, сахар, овощи, орехи. Эти и другие продукты питания были очень востребованы всем советским народом, но особенно населением Дальнего Востока, морские порты которого регулярно принимали транспортные суда из Вьетнама. К слову сказать, у нас во Владивостоке значительная часть людей вспоминают хоро-

ший вкус вьетнамского пива «№ 33» и сухой вяленой рыбы.

С распадом Совета экономического взаимодействия, а в последующем и СССР в российско-вьетнамских отношениях наступил новый этап, в котором главными принципами стали: взаимовыгодность, обязательность и перспективность экспортно-импортных операций и инвестиционного сотрудничества. Уважительное отношение к этим принципам обеих сторон позволило в 2013 году довести товарооборот российско-вьетнамской торговли почти до 4 млрд дол. США, при его общем приросте по отношению к 2012 году на 8,5%, а экспорта вьетнамских товаров в Россию на 14,3%. Однако даже эти темпы роста, по мнению обеих сторон, являются недостаточными, в частности, в 2013 году доля Вьетнама в общем российском товарообороте по данным Федеральной таможенной службы составила около 0,5%. По данным же вьетнамской статистики доля России в общем вьетнамском товарообороте составила около 1% [5]. Причем в структуре вьетнамского экспорта в Россию наибольший удельный вес составили: сотовые телефоны и комплектующие, продовольствие, текстиль, обувь, галантерея (рисунок).



Структура вьетнамского экспорта в Россию, 2013 г.

Качественно новый этап российско-вьетнамских отношений определен в ходе состоявшегося в ноябре 2012 г. официального визита во Вьетнам президента России В.В. Путина. Во время этого визита состоялось подписание большого количества соглашений о двухстороннем сотрудничестве с учетом стратегических приоритетов развития экономик России и Вьетнама [3]. Основными из них являются:

1. Договор между ОАО «НК «Роснефть» и Корпорацией нефти и газа Вьетнама «Петровьетнам» об основных условиях сотрудничества при геологическом изучении, разведке и добыче углеводородов в Печорском море.

2. Рамочный договор между ОАО «Газпром нефть» и Корпорацией нефти и газа Вьетнама «Петровьетнам» по проекту нефтеперерабатывающего завода «Зунгкуат» об инвестировании в компанию Binh

son refining and petrochemical Co Ltd и расширении и модернизации нефтеперерабатывающего и нефтехимического завода «Зингкуат».

3. Соглашение между ОАО «Газпром» и Корпорацией нефти и газа Вьетнама «Петровьетнам» об утверждении совместной компании по производству газомоторного топлива на территорию СРВ. Реализация этого проекта будет способствовать оздоровлению экологической обстановки, и полученный продукт будет использоваться вьетнамским общественным транспортом.

При содействии России во Вьетнаме создается практически новая высокотехнологическая отрасль экономики – ядерная энергетика. Совместные планы включают не только строительство АЭС, но и подготовку вьетнамских специалистов-атомщиков, а также создание во Вьетнаме Центра ядерной науки и технологий.

Особое внимание будет уделено промышленной кооперации. Российские компании «КАМАЗ» и «ГАЗ» планируют работать в области автомобильной промышленности, компания «Уралвагонзавод» – помочь с технологическим обновлением предприятий тяжелого машиностроения.

Важно отметить, что в интервью «Российской газете» в ноябре 2013 г. Президент СРВ Чьонг Тан Шанг в числе этих направлений обозначил [2]:

– ускоренное развитие человеческих ресурсов, в первую очередь высококвалифицированных, что требует повышенного внимания к всестороннему обновлению системы национального образования;

– создание современной инфраструктуры в совокупности с крупными проектами, с акцентом на транспортной системе и инфраструктуре крупных городов;

– активная и инициативная международная интеграция.

Эти направления в полной мере отвечают стратегии «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Забайкалья до 2025 г.», реализация которой должна обеспечить изменения вектора российского экономического сотрудничества с Европы на Азиатско-Тихоокеанский регион. В реализации этой стратегической цели руководство регионов Дальнего Востока вполне оправданно уделяет важное внимание углублению традиционных и созданию новых форм всестороннего сотрудничества (торгово-экономического, научно-технического, культурного, образовательного) с Республикой Вьетнам. Для этого, по мнению автора, сейчас есть хорошие предпосылки:

– многолетний опыт взаимодействия Дальнего Востока и Вьетнама;

– близкий и взаимоприемлемый менталитет, который базируется на коммунистических принципах воспитания и образования населения обеих стран;

– сравнительно хорошая транспортная доступность между российским Дальним Востоком и Вьетнамом. Наряду с существующими судоходными линиями между морскими портами наших стран, в последние годы значительно увеличились объемы пассажирских, в т.ч. туристических и грузовых авиаперевозок между Владивостоком и Хабаровском, с одной стороны, и Ханоем, Нячангом, с другой стороны.

– создание и развитие в Дальневосточных регионах большого количества бизнес-структур, ориентированных на импорт вьетнамских товаров с последующей транспортировкой их в западные районы России;

– наличие упрощенной процедуры визового режима между Вьетнамом и Россией;

– прозрачность и понятность нормативно-правовых, налоговых и иных условий сотрудничества в самых разных сферах.

Подтверждением этих позитивных предпосылок является тот факт, что только во Владивостоке сейчас совместным бизнесом с Вьетнамом занимается около 20 компаний. Нельзя не отметить, что в предпринимательской среде города Владивостока, как и на его товарном рынке, всегда существовала, а в последние годы усиливается конкуренция за потребителя импортируемых товаров, рабочей силы и услуг. Доминирующее положение в этом процессе занимают Китай, Южная Корея, Япония, к которым в последнее время присоединились Узбекистан и Северная Корея. В таких условиях, по мнению автора, чрезвычайно важно иметь сравнительную характеристику предпочтений бизнес-структур, с одной стороны, и потребителей, с другой.

С этой целью автором был проведен экспертный опрос руководителей и специалистов ряда компаний, сотрудничающих с Вьетнамом. В ходе опроса была предпринята попытка определить главные предпочтения выбора вьетнамских партнеров для ведения совместного бизнеса на территории Дальнего Востока. Более половины экспертов (53%) отметили целесообразность продолжения взаимного сотрудничества, являющегося традиционным на протяжении многолетней российско-вьетнамской дружбы. При этом 70% опрошенных российских предпринимателей особо отмечают высокий уровень гостеприимства и добропорядочности вьетнамских партнеров по бизнесу. 58% экспертов выделяют в качестве позитивного фактора высокий уровень работоспособности и выносливости

вьетнамских специалистов и рабочих в ходе осуществления совместных проектов и выполнения торговых операций. Очень важно, что наряду с ростом торгово-экономического сотрудничества между нашими странами устойчиво растет количество культурных, образовательных и научно-технических обменов между Вьетнамом и Россией. Стремление вьетнамских партнеров к знаниям, профессиональному росту и изучению российского бизнеса отмечают 47% экспертов. За несколько десятилетий в СССР и России получили высшее и среднетехническое образование тысячи вьетнамцев, как правило в крупных городах страны: Москве, Санкт-Петербурге, Уфе, Владивостоке.

В настоящее время в России вьетнамскую культуру, историю и язык изучают в следующих вузах страны:

- Московский государственный университет им. Ломоносова, Институт стран Азии и Африки;
- Московский государственный институт международных отношений;
- Российский государственный гуманитарный университет, г. Москва;
- Санкт-Петербургский государственный университет, Восточный факультет;
- Дальневосточный федеральный университет, Восточный институт, г. Владивосток.

Наряду с проведенной автором оценкой экспертных предпочтений выяснились проблемные вопросы российско-вьетнамского бизнеса и намечены пути их решения. Большинство экспертов считают, что в предстоящий период необходимо акцентировать внимание на следующих проблемах:

1. Совершенствование существующей транспортной связи российского Приморья и Вьетнама. Большинство (63%) предпринимателей волнует отсутствие прямых рейсов из Владивостока в Ханой и др. вьетнамские города.

2. Совершенствование налоговой и нормативно-правовой базы для совместного сотрудничества двух стран (42% опрошенных экспертов выступают за ее упрощение).

3. Организация удобной для бизнеса системы расчета. Значительная часть опрошенных (34%) считают, что расчет между российско-вьетнамскими партнерами целесообразно было бы проводить, минуя доллар США, т.е. в валютах торгующих стран.

В решении этих и других проблем на наш взгляд особая роль должна быть отведена дальнейшему развитию сотрудничества в области научных исследований и университетского образования. Это сотрудничество необходимо сопровождать более масштабными обменов студентами,

магистрантами и аспирантами дальневосточных университетов и университетов Вьетнама, а также выполнениями совместных исследовательских проектов, в том числе по выбору приоритетных направлений организации эффективного российско-вьетнамского бизнеса в регионах Дальнего Востока и Вьетнама.

Список литературы

1. Асмолов К. Основные перспективы развития ситуации в Северо-Восточной Азии // Проблемы Дальнего Востока. – 2008. – № 5. – С. 32–42.
2. Интервью президента СРВ Чыонг Тан Шанга «Российской газете». – URL: <http://www.rg.ru/2013/11/11/Vietnam.html>.
3. Латкин А.П., Гриванов Р.И. Инновационная составляющая как ключевой фактор стратегии развития российского Дальнего Востока и интеграции в экономическую систему АТР // Экономика и менеджмент систем управления. – 2014. – Т. 14. – № 4. – С. 79–86.
4. Отношения между Социалистической Республикой Вьетнам и Российской Федерацией в 1991–2009 гг. научная библиотека диссертаций и авторефератов. – Режим доступа <http://www.dissercat.com/content>.
5. О состоянии и перспективах развития торгово-экономического сотрудничества Вьетнама и России (по состоянию на апрель 2014 г.) // Портал внешнеэкономической информации // Министерство экономического развития. – URL: http://www.ved.gov.ru/exportcountries/vn/vn_ru_relations/vn_ru_trade.

References

1. Asmolov K. Osnovnye perspektivy razvitiya situacii v Severo-Vostochnoj Azii // Problemy Dal'nego Vostoka. 2008. no. 5. pp. 32–42.
2. Interv'ju prezidenta SRV Chyong Tan Shanga «Rossijskoj gazete». – URL: <http://www.rg.ru/2013/11/11/Vietnam.html>.
3. Latkin A.P., Grivanov R.I. Innovacionnaja sostavljajushhaja kak kljuchevoj faktor strategii razvitija rossijskogo Dal'nego Vostoka i integracii v jekonomicheskiju sistemu ATR // Jekonomika i menedzhment sistem upravlenija. 2014. T. 14. no. 4. pp. 79–86.
4. Otnoshenija mezhdru Socialisticheskoy Respublikoj V'etnam i Rossijskoj Federaciej v 1991–2009 gg. nauchnaja biblioteka dissertacij i avtoreferatov. Rezhim dostupa <http://www.dissercat.com/content>.
5. O sostojanii i perspektivah razvitija torgovo-jekonomicheskogo sotrudnichestva V'etnama i Rossii (po sostojaniju na april' 2014 g.) // Portal vneshnejekonomicheskoi informacii // Ministerstvo jekonomicheskogo razvitija. URL: http://www.ved.gov.ru/exportcountries/vn/vn_ru_relations/vn_ru_trade.

Рецензенты:

Кулебякин Е.В., д.ф.н., профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин, Институт экономики и управления, Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, г. Владивосток;

Латкин А.П., д.э.н., профессор кафедры экономики и управления, Институт международного бизнеса и экономики, Владивостокский университет экономики и сервиса, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 311:338.48

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТУРИЗМЕ

Овчаров А.О., Сочков А.Л.

*ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
Нижегород, e-mail: anton19742006@yandex.ru*

В статье показана сложность отнесения туристской индустрии к определенной отрасли экономики. Систематизированы данные о налоговых поступлениях в бюджетную систему РФ по видам деятельности, связанным с туризмом. На этой основе сделан вывод о невозможности полного описания налоговой нагрузки туристского сектора экономики с помощью традиционных форм статистической отчетности. С целью установления четких границ туристской деятельности предложено использовать в российской практике подход Всемирной туристской организации к группировке туристских услуг и видов экономической деятельности в туристском секторе экономики. Разработан алгоритм формирования собирательной группировки «туризм». Обобщены данные международной статистики туризма в области классификации типичных туристских продуктов. Даны рекомендации по использованию корректирующих коэффициентов, учитывающих долю туризма в деятельности предприятий различных отраслей.

Ключевые слова: статистика туризма, виды экономической деятельности, туристский продукт, классификация

STATISTICAL METHODS OF DETERMINATION OF TYPES OF ECONOMIC ACTIVITY IN TOURISM

Ovcharov A.O., Sochkov A.L.

Lobachevsky State University Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, e-mail: anton19742006@yandex.ru

The article shows the complexity of determining of the tourism industry as a sector of the economy. The data on tax revenues in the budget system of the Russia by type of activity relating to tourism is systematized. On this basis, it is concluded that the use of traditional forms of statistical reporting is impossible to fully describe the tax burden of the tourism sector of the economy. In order to establish clear boundaries of tourist activities offered to use in Russian practice, the World Tourism Organization's approach to the grouping of tourist services and economic activities in the tourism sector. The algorithm of forming a collective grouping of «tourism» is designed. The data of the international tourism statistics for classifications of the typical tourist products is summarized. Recommendations on the use of correction factors that take into account the share of tourism in the activity of enterprises of different industries are given.

Keywords: tourism statistics, economic activities, tourism product, classification

ООН трактует туристскую индустрию как совокупность различных видов экономической деятельности, направленных на создание товаров и услуг для туристов. Однако это определение не дает четкого представления о том, какие именно виды экономической деятельности следует относить к туристскому сектору экономики. Межотраслевой характер туризма, наличие разнообразных и в то же время трудно идентифицируемых элементов и связей, мультипликативный эффект – все это, с одной стороны, дает возможность учесть максимальное воздействие туризма на все сферы экономической деятельности, но, с другой стороны, не позволяет провести четкие границы туристского сектора. Очень сложно отнести туристскую индустрию к какой-либо конкретной отрасли в экономическом и статистическом понимании этого слова. Согласно определению, данному в СНС-2008, отрасль «представляет собой группу заведений, занимающихся одними и теми же или аналогичными видами дея-

тельности» [9, с. 97]. Туризм под это определение не попадает, поскольку набор специфических видов деятельности в туризме включает ряд отраслей в их традиционном смысле. Туристская деятельность сопряжена с различными видами деятельности (с транспортом, общественным питанием, торговлей и т.п.), доля которых в туризме зависит от многих факторов и может существенно различаться для разных стран, регионов и периода времени. Предприятия, осуществляющие эти виды деятельности, могут быть целиком связаны с обслуживанием туристов (например, турфирмы или турбазы). Другие предприятия (рестораны, музеи, аттракционы) могут обслуживать как туристов, так и местных жителей примерно в равных пропорциях. Третьи предприятия (городской транспорт) могут оказывать услуги преимущественно местным жителям и лишь отчасти посетителям.

Приведем один пример, иллюстрирующий сложность и неоднозначность понимания туризма как сектора экономики. Речь

идет об определении уровня налоговых платежей от сферы туризма в консолидированный бюджет РФ. Попытки таких оценок предпринимаются рядом исследователей. Кроме того, эти оценки используются в качестве плановых или отчетных цифр в различных государственных программах поддержки российского туризма. Эти цифры следует рассматривать не как статистический показатель, отражающий явление в конкретных условиях места и времени, а лишь как экспертную оценку.

Официальными документами, из которых косвенным образом можно получить информацию о налогах от туризма, являются формы статистической налоговой отчетности – формы 1-НОМ и 4-НОМ [3]. Данные, содержащиеся в этих отчетах, сгруппированы в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД), часть из которых имеет отношение к туризму. В таблице в отношении РФ в целом приведены примеры таких данных [8, с. 470].

Поступление налоговых платежей в бюджетную систему РФ

Группы налогов и сборов по видам экономической деятельности	Поступление налогов и сборов в консолидированный бюджет РФ, млн руб.				
	2009	2010	2011	2012	2013
Федеральные налоги и сборы					
Деятельность гостиниц	12474,9	16152,5	22005,9	17612,2	18541,5
Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта	49432,3	54716,0	70347,7	81308,4	93832,5
Деятельность водного транспорта	9720,6	12267,8	11945,7	10530,2	10341,0
Деятельность воздушного транспорта	1577,5	4244,4	10421,3	9941,3	14695,9
Региональные налоги и сборы					
Деятельность гостиниц	1814,8	2143,1	2953,9	3051,5	2896,2
Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта	11689,6	4010,2	4618,8	6218,8	7863,0
Деятельность водного транспорта	1049,0	1167,9	1278,3	1307,6	1345,6
Деятельность воздушного транспорта	1121,9	1731,0	2040,3	2423,2	2890,4
Местные налоги и сборы					
Деятельность гостиниц	647,9	686,9	848,6	831,5	1001,5
Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта	1334,3	1720,6	2136,8	2386,3	2959,7
Деятельность водного транспорта	192,2	305,6	229,4	274,8	229,3
Деятельность воздушного транспорта	176,2	319,1	168,9	121,4	157,5
Налоги, предусмотренные специальными налоговыми режимами					
Деятельность гостиниц	1086,6	1382,3	1570,6	1945,1	2284,4
Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта	2096,1	2791,1	3529,7	4216,9	4829,3
Деятельность водного транспорта	153,3	197,1	222,2	264,7	282,6
Деятельность воздушного транспорта	31,9	67,0	44,1	69,5	88,4

Совершенно очевидно, что данные, представленные в таблице, не могут считаться исчерпывающим описанием объемов налоговой нагрузки туристского сектора экономики, поскольку, с одной стороны, многие виды экономической деятельности, связанные с туризмом, оказались неучтенными (например, деятельность кафе и ресторанов, деятельность туристских агентств и др.). С другой стороны, указанные виды деятельности представлены в самом общем (агрегированном) виде, т.е. приведенные цифры по налогам и сборам отражают налоговые платежи абсолютно всех предпри-

ятий, работающих в данной сфере, идентифицируемые с помощью классификатора ОКВЭД. Но они могут быть никак не связаны с туризмом. Например, по укрупненной группе ОКВЭД «Деятельность воздушного транспорта» в 2013 г. в консолидированный бюджет РФ поступило 17,8 млрд руб. налогов и сборов. Данная сумма включает все налоговые платежи от предприятий, работающих на рынке пассажирских и грузовых перевозок. Очевидно, что одна часть налоговых платежей приходится на туризм (например, налоги авиакомпаний, работающих на рынке чартерных перевозок), а другая

часть – нет (например, налоги транспортных компаний, занимающихся грузовыми перевозками). Поэтому актуальной проблемой для экономического анализа туризма становится задача вычленения из общей массы налоговых поступлений некоего аналитического показателя под условным названием «туристские налоговые поступления».

Преодолеть трудность установления четких границ туристской сферы позволяет подход Всемирной туристской организации (UNWTO), заключающийся в выделении типичных (характерных)

видов экономической деятельности в туризме и соответствующих им типичных туристских продуктов. Последовательность может быть и обратной, т.е. сначала можно осуществить группировку типичных туристских продуктов, а затем видов деятельности. Рассмотрим алгоритм формирования собирательной группировки «туризм», представленный в международных рекомендациях по туризму. При этом будем показывать возможности формирования и использования этой группировки в российской практике (рис. 1).



Рис. 1. Механизм формирования собирательной группировки «туризм» для РФ.
 Обозначения: ОКПД – общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности, CPC – международная классификация основных продуктов, ОКВЭД – общероссийский классификатор видов экономической деятельности, MCOK – Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности

Первый шаг – это формирование перечня типичных туристских продуктов. Ими являются те продукты, которые напрямую связаны с туризмом и которые при отсутствии туриста либо прекращают свое существование, либо потребляются в значительно меньших объемах. Экономические единицы, которые выпускают типичную продукцию, образуют отрасли туризма. При этом туристские услуги, косвенно связанные с туризмом, включаются в группу смежных туристских продуктов. Вместе обе группы (типичные и смежные продукты) формируют специфическую продукцию туризма. На рис. 2 показаны характеристики этих групп, полученные нами в результате обобщения данных UNWTO (приложения I и II документа «Вспомогательный счет туризма: рекомендуемая методологическая основа»

[1, с. 63–96]). Для приведенных примеров показана кодировка международной классификации основных продуктов (Central Product Classification – CPC, версия 1.0) с использованием шестизначного кодирования.

Следует отметить, что данные взяты из документа 2000 года, в котором представлен единый перечень продуктов, предполагающий их использование любыми странами. В обновленных Международных рекомендациях по статистике туризма 2008 года перечень смежных продуктов исключен, а типичные продукты разделены на два класса: сопоставимые на международном уровне типичные туристские продукты (10 групп, 68 элементов) и типичные туристские продукты для конкретной страны (2 группы, количество элементов определяется той или иной страной) [5, с. 149–167].



Рис. 2. Характеристики типичных и смежных туристских продуктов

Второй шаг по созданию собирательной группировки «туризм» – это формирование перечня типичных видов экономической деятельности в туристском секторе экономики. Согласно подходу UNWTO, основанному на использовании МСОК, перечень включает 12 видов деятельности, которые соответствуют 12 группам типичных туристских продуктов [2, с. 31]. К ним относятся такие виды, как размещение посетителей, обеспечение питанием и напитками, разные виды пассажирского транспорта, услуги в области культуры и т.п.

Для того чтобы обеспечить связь между стандартной группировкой туристских продуктов и видов деятельности и аналогичной группировкой для конкретной страны, необходимо использовать таблицы соответствия (переходные ключи). В [7] были приведены предлагаемые нами переходные ключи от классификатора МСОК к основному российскому классификатору – ОКВЭД. Это позволило изобразить структуру туристского сектора экономики на двух уровнях: на уровне международного туризма в целом и на уровне отдельной страны (в данном случае России).

Следует отметить, что выделенные виды экономической деятельности хоть и имеют непосредственное отношение к туризму, тем не менее однозначно установить границы отрасли «туризм» и долю туризма в деятельности хозяйствующих субъектов очень сложно. Сопряженность туризма с разными видами деятельности не позволяет этого сделать, можно лишь говорить об определенной части экономики отдельных производственных предприятий и предприятий сферы услуг, приходящейся на туристский

сектор экономики. Очевидно, что эта часть должна определяться экспертным методом. Опыт подобных оценок уже есть. Например, в 2009 г. в России был проведен опрос руководителей предприятий общественного питания, цель которого заключалась в выявлении доли туристского потребления в обороте общественного питания. По итогам анкетирования было выявлено, что наибольшая доля приходится на бары (20,9%), наименьшая – на столовые (11,7%). На рестораны приходится 19,4% туристского потребления, на буфеты – 15%, на закусочные – 14,5% и на кафе – 12,7% [6, с. 48].

С целью максимально полного отражения уровня влияния туризма на экономику страны необходимо, на наш взгляд, использовать уменьшающий (корректирующий) коэффициент, который с помощью экспертных оценок характеризует долю туризма в деятельности предприятий того или иного вида деятельности. Использование коэффициентов позволит избежать чрезмерного завышения роли туризма в экономике, а также получать оценки различных макроэкономических показателей, связанных с туризмом. Если вернуться к нашему примеру про налоги, то с помощью коэффициентов можно скорректировать данные, приведенные в таблице. В частности, по группе ОКВЭД «Деятельность воздушного транспорта» поступление налогов согласно подходу UNWTO должно учитываться только по двум группам, причем налоги одной из этих групп (62.20.1 «деятельность воздушного пассажирского транспорта, не подчиняющегося расписанию») очень тесно связаны с туризмом, поскольку речь идет о нерегуляр-

ных (чартерных) рейсах. Для этой группы коэффициент должен быть равен единице. С другой стороны, налоги авиакомпаний, работающих в сфере регулярных перевозок (62.10.1 «деятельность воздушного пассажирского транспорта, подчиняющегося расписанию»), слабее связаны с туризмом. Поэтому эти налоги должны учитываться с коэффициентом, который меньше единицы. Авиакомпании, работающие на рынке грузовых перевозок, вообще не имеют никакого отношения к туризму и поэтому не должны учитываться при оценках уровня налоговой нагрузки этой сферы.

Таким образом, при анализе экономической деятельности в сфере туризма очень важно реалистичное понимание роли туризма в современной экономике. Определить эту роль, очертить границы отрасли «туризм» может статистическая наука. Другими словами, методы статистического анализа позволяют установить структуру туристского сектора экономики, а также получить показатели, характеризующие его тенденции развития.

Список литературы

1. Вспомогательный счет туризма: рекомендуемая методологическая основа, 2000 год. – Нью-Йорк, 2002. – 109 с.
2. Вспомогательный счет туризма: рекомендуемая методологическая основа, 2008 год. – Нью-Йорк, 2010. – 132 с.
3. Данные по формам статистической налоговой отчетности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nalog.ru/rn31/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ (дата обращения: 04.12.14).
4. Информация об итогах развития сферы туризма за 2012 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lentravel.ru/activity?¬pl=1> (дата обращения: 04.12.14).
5. Международные рекомендации по статистике туризма, 2008 год. – Нью-Йорк, 2010. – 168 с.
6. Овчаров А.О. Индустрия туристского питания в российской и международной статистике // Вопросы статистики. – 2012. – № 1. – С. 44–48.

7. Овчаров А.О. Классификация видов экономической деятельности в туристском сегменте экономики // Вопросы статистики. – 2014. – № 8. – С. 40–45.

8. Овчаров А.О. Оценка туристских налоговых поступлений в бюджетную систему РФ // Налоги и налогообложение. – 2014. – № 5. – С. 467–475.

9. Система национальных счетов 2008. – Нью-Йорк, 2012. – 764 с.

References

1. Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework 2000. New York, 2002. 109 p.
2. Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework 2008. New York, 2010. 132 p.
3. The data on the forms of statistical reporting. Available at: http://www.nalog.ru/rn31/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ (accessed 4 January 2014).
4. Information on the outcome of the development of tourism for 2012. Available at: <http://www.lentravel.ru/activity?¬pl=1> (accessed 4 January 2014).
5. International recommendations for tourism statistics 2008. New York, 2010. 168 p.
6. Ovcharov A.O. The tourist food supply industry in the Russian and international statistics // Voprosy Statistiki. 2012. no. 1. pp. 44–48.
7. Ovcharov A.O. Classification of economic activities in the tourism segment of the economy // Voprosy Statistiki. 2014. no. 8. pp. 40–45.
8. Ovcharov A.O. Assessment of the tourism tax revenues in the budget system of the Russia // Taxes and taxation. 2014. no. 5. pp. 467–475.
9. System of National Accounts 2008. (2009). New York, 2009. 764 p.

Рецензенты:

Ефремова М.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой сервиса и туризма, Институт экономики и предпринимательства, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород;

Малкина М.Ю., д.э.н., профессор, Институт экономики и предпринимательства, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 339.91

МИРОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПРЯМЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ

Родионова И.А., Шувалова О.В.

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
Москва, e-mail: iarodionova@mail.ru, dvigh@mail.ru*

С точки зрения пространственных закономерностей экономического развития и организации промышленного производства на глобальном уровне – различия по-прежнему сохраняются по линии «Север» – «Юг» (развитые – развивающиеся страны), хотя роль и значение развивающихся стран в производстве и экспорте промышленной продукции неуклонно растут. Эта тенденция сохранится и в будущем. Процессы трансформации в мировой экономике продолжают. Международное производство в современной мировой экономике формируют ТНК с их сетью зарубежных филиалов. Ключевым инструментом в этом процессе выступают прямые иностранные инвестиции (ПИИ). В статье показана роль прямых иностранных инвестиций и международного производства в мировой экономике и сдвиги в географии притока и оттока ПИИ на уровне регионов и стран, которые произошли в конце XX – начале XXI вв.

Ключевые слова: ТНК, прямые иностранные инвестиции, мировая промышленность, обрабатывающая промышленность, международное производство

WORLD INDUSTRY, INTERNATIONAL PRODUCTION AND FOREIGN DIRECT INVESTMENTS

Rodionova I.A., Shuvalova O.V.

Russian Peoples' Friendship University, Moscow, e-mail: iarodionova@mail.ru, dvigh@mail.ru

In terms of spatial patterns of economic development and of the spatial organization of industrial production at the global level – differences still remain between the «North» – «South» (developed countries – developing countries). Although the share of developing countries in the world industry and manufacturing exports has been increasing steadily. This trend will be maintained in the future. Transformation processes in the world economy are continuing. TNC with their network of foreign affiliates are the basis of international production in the modern world economy. A key tool in this process are the foreign direct investment (FDI). The purpose of this study is to identify of the role of foreign direct investment (FDI) and international production in the world economy, to show the shifts of the geography of inflows and outflows FDI on the regional level that occurred at the end of XX – beginning of XXI century.

Keywords: transnational corporations (TNC), foreign direct investment, world industry, manufacturing industries, international production

Изменения в государственной политике многих государств в области открытия для транснациональных корпораций (ТНК) прежде закрытых отраслей, долгосрочные эффекты снижения торговых барьеров, непосредственно сам процесс глобализации укрепили тенденцию к углублению международных экономических связей. ТНК давно уже не ограничивают свою деятельность внутренним рынком той страны, где размещена их штаб-квартира, а рассматривают регионы мира в качестве единого рынка для своей деятельности, создавая при этом систему международного производства [1, с. 3]. Понятия «международное производство», «транснациональные корпорации» и «прямые иностранные инвестиции» (ПИИ) базируются на общей основе. Это феномен иностранного контроля над производством. Транснациональные корпорации формируют основу глобальной экономики, включающей в себя сотни тысяч крупных, средних и мелких предприятий-партнеров и субподрядчиков. Именно ТНК являются

главными инициаторами международных трансфертов капитала, технологий и управленческого мастерства и непосредственно влияют на международное разделение труда через глобальные стратегии производства, распределения и снабжения. Рост масштабов транснационализации означает расширение сферы деятельности и ускорение оборота капитала, а с этим и его накопление, наибольшую свободу конкурентного маневра в границах мирового рынка по сравнению с национальными компаниями и т.д. [3, 6, 9].

Международное производство

В современной мировой экономике страны взаимодействуют как бы на двух уровнях: межгосударственном и межфирменном. Хотя основными субъектами мирового хозяйства по-прежнему являются национальные государства. Их промышленные предприятия и производственные комплексы являются частью организационной структуры мировой промышленности. Суммарная доля экономически высокораз-

витых стран в мировом производстве продукции обрабатывающей промышленности по-прежнему остается очень высокой.

Показатели промышленного производства в странах – лидерах мировой индустрии представлены в табл. 1.

Таблица 1

Страны – лидеры мировой обрабатывающей промышленности (в постоянных ценах 2005 г.)

Страна	Доля в мировой обрабатывающей промышленности, %		Продукция обрабатывающей промышленности на душу населения, долл.	
	2005	2013*	2005	2013*
США	22,38	19,14	5195,8	5397,6
Китай	9,88	17,62	927,0	1163,8
Япония	12,18	11,63	7872,4	8263,8
Германия	7,68	6,55	6760,3	7195,1
Республика Корея	2,81	3,59	5823,7	6602,7

Примечание. * UNIDO – оценка.
Составлено по: [8].

Китай, азиатские новые индустриальные страны (НИС) и некоторые другие развивающиеся страны, применяющие достижения науки и техники, глубоко интегрированы в глобальные производственные цепочки. К тому же Китай ныне является лидером по изготовлению большинства промышленных товаров [9]. Согласно многочисленным прогнозам, уже в 2015 г. Китай сможет стать лидером мировой индустрии.

Следует отметить, что к настоящему времени выявилась ограниченность трактовки международного разделения труда только в рамках отношений между государствами. Уже в полной мере заявили о себе новые субъекты мировой экономики – транснациональные корпорации, которые контролируют около трети (а по некоторым оценкам, до половины) мирового промышленного производства и около двух третей международной торговли (причем треть мировой торговли приходится на внутрифирменный обмен) [3, с. 211].

Иными словами, международное производство в современной мировой экономике формируют именно ТНК с их сетью зарубежных филиалов. Ключевым инструментом в этом процессе выступают прямые иностранные инвестиции ПИИ, которые позволяют зарубежному инвестору осуществлять значительную степень контроля над управлением предприятиями. ПИИ формируют наиболее устойчивые и долгосрочные взаимосвязи в системе мирового хозяйства. Статистические данные по ПИИ являются наиболее адекватным показателем международной деятельности ТНК, характеризующим процесс развертывания и функционирования их глобальных сетей [5, с. 3].

ТНК «разрушают» границы между национальными рынками товаров, капиталов,

рабочей силы за счет информационных, технологических, производственных связей между предприятиями разных стран мира, что вызывает эффект интернационализации экономики. На предприятиях зарубежных филиалов ТНК трудится в настоящее время около 71 млн человек. Объемы продаж превышают 34,5 трлн долл., а показатель добавленной стоимости продукции на зарубежных филиалах ТНК превысил в 2013 г. 7,5 трлн долл. Совокупные активы зарубежных филиалов приближаются к отметке 90 трлн долл. Экспорт продукции только из зарубежных филиалов ТНК оценивается в 7,7 трлн долл. (при общемировом показателе экспорта товаров и услуг 23,2 трлн долл., 2013 г.). По сравнению с 2012 г. международное производство выросло на 9% в продажах, на 8% в активах, на 6% в добавленной стоимости, на 5% в сфере занятости на зарубежных филиалах ТНК и на 3% по стоимости экспорта [11]. Данные о деятельности ТНК и их филиалов отражают восходящую тенденцию их участия в международном производстве, в том числе и по объемам продаж и по занятости на зарубежных филиалах крупнейших фирм (по сравнению с показателями деятельности этих же ТНК в своих странах).

Происходит изменение картины размещения штаб-квартир крупнейших ТНК, отражающее тренд их перемещения в развивающиеся страны. Среди ТОП-500 (согласно данным американского журнала «Fortune») в 2013 г. уже 89 китайских, 14 корейских ТНК (для сравнения: американских ТНК среди 500 крупнейших – 132, японских – 62, французских – 31, британских – 27 и т.д.) [7].

Но большинство «материнских» компаний с их штаб-квартирами базируется, как

и прежде, в развитых странах (США, Канада, Япония, страны Западной Европы и др.), хотя за последние 20 лет их доля в мировом хозяйстве упала примерно с 90 до 70%. Другая особенность сдвигов связана с тем, что в последнее время все большее число «материнских» компаний возникает в странах, недавно включившихся в процессы международного производства (в том числе бывшие соцстраны). Рост числа филиалов в развивающихся странах и странах с переходной экономикой свидетельствует о том, что хозяйства этих стран постепенно включаются в процесс международного производства [4].

В орбиту международного производства втягивается все большее количество стран и регионов. Если в 1980 г. доля развивающихся стран в мировых оттоках ПИИ находилась на уровне 5,8%, то к 2007 г. она составила 12,7%, т.е. возросла более чем в 2 раза [1]. В 2013 г. она составила около 30% [11].

Прямые иностранные инвестиции

После спада в результате мирового финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. общемировой объем ПИИ вновь стал увеличиваться. Притоки ПИИ росли в этот период темпами 9% и почти достигли среднего докризисного показателя 14,9 трлн долл. (1,45 трлн долл., 2013 г.). Согласно прогнозам ЮНКТАД, потоки ПИИ могут вырасти до 1,6 трлн долл. в 2014 г., и даже до 1,8 трлн в 2016 г. При этом более значительное увеличение объемов ПИИ будет отмечено в развитых странах [11].

Но важно отметить, что уже в 2012 г. впервые в истории развивающиеся страны привлекли больше ПИИ, чем развитые страны (свыше 50%). В 2012 г. в развивающиеся страны и страны с переходной экономикой поступило 52,0% мирового объема ПИИ (в т.ч.: в развивающиеся страны Восточной и Юго-Восточной Азии – 24,1%, Латинской Америки и Карибского бассейна – 18,1%, Африки – 3,7%, Западной Азии – 3,5%, Южной Азии – 2,5% и Океании – 0,1%) [10].

Как отмечают исследователи, в конце XX – начале XXI вв. объемы прямых иностранных инвестиций стремительно росли темпами, значительно превышающими динамику экономического роста мировой экономики, и отношение общей суммы накопленных в мире ПИИ к валовому мировому продукту за 30 лет увеличилось в 5 раз. В 1980 г. – 6,2%, 7,4% – в 1985 г., до 8,8% – в 1990 г., 10% – в 1995 г., 14,5% – в 1998 г., 18,6% – в 2000 г., 25% – в 2006 г. и 31% – в 2010 г. [4]. Рост ПИИ сопровождается

сдвигами в их распределении по странам и регионам мира.

География прямых иностранных инвестиций существенно расширилась. Перераспределение потоков их вывоза и ввоза сопровождалось сокращением роли прежних лидеров и вовлечением в процесс инвестирования все новых стран. США, первоначально занимавшие фактически монопольное положение на международном инвестиционном рынке и на долю которых еще в 1960-е гг. приходилось около 1/2 вывезенных прямых инвестиций, к 1980 г. сократили свою долю до 39%. В 1990 г. доля США уже составляла 24% [2]. Но и ныне США по-прежнему занимают лидирующую позицию среди стран-инвесторов – 24% (2013 г.) [11].

Согласно расчетам Д.Н. Самусенко (основанным на официальных данных сборников World Investment Report) в 1980 г. все накопленные в мире ПИИ были вывезены из 70 стран и территорий (половина приходилась на две страны – США и Великобританию). К 2010 г. насчитывалось уже 152 территории, из которых вывозились инвестиции, при этом половина накопленных в мире ПИИ теперь приходилась на пять из них: США, Великобританию, Германию, Францию и Гонконг. Расширился и круг стран-реципиентов ПИИ (в 1980 г. инвестиции были вложены в экономику 144 стран и территорий, в 2010 г. – в 202). При этом если в 1980 г. половина накопленных ПИИ была вложена в экономику всего четырех стран, то в 2010 г. число последних выросло до девяти [5, с. 7]. Иными словами, фиксируется глобальное перераспределение ПИИ, сопровождающееся снижением их исходного уровня территориальной концентрации. Расчеты Д.Н. Самусенко также показывают, что из всего объема накопленных в мире прямых иностранных инвестиций более половины приходится на внутрирегиональные (в первую очередь за счет стран ЕС), а основу глобальной инвестиционной системы составляет триада Европа – Зарубежная Азия – Северная Америка с ядром в ЕС [4, 5]. Динамику процесса инвестирования характеризуют данные таблицы (табл. 2).

Анализ данных показывает, что доля развитых стран (в т.ч. США и ЕС) в мировом объеме накопленных ПИИ (как входящих, так и исходящих) с 1990 г. сокращается при росте доли развивающихся стран. Особенно доля последних выросла по накопленным входящим ПИИ – 33% в 2013 г. (что почти соответствует доле стран ЕС). Проанализируем также объемы ежегодных ПИИ (приток и отток капитала) по развитым и развивающимся странам и по отдельным государствам в динамике с 2008 по 2013 г. (табл. 3).

Таблица 2

Доли стран разного типа и уровня развития в объемах накопленных входящих и исходящих ПИИ (1990–2013 гг.)

Страна	Накопленные входящие (Inflow) ПИИ, %				Накопленные исходящие (outflow) ПИИ, %			
	1990	2000	2010	2013	1990	2000	2010	2013
Мир	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Развитые страны, в т.ч.:	75,3	75,6	65,3	63,0	93,1	88,5	82,3	78,9
ЕС	36,6	31,3	36,0	33,7	38,7	43,7	43,8	40,3
США	26,0	37,1	18,0	19,4	35,0	33,6	23,7	24,1
Развивающиеся страны, в т.ч.:	24,7	23,6	31,1	33,3	6,9	11,3	15,3	19,0
Китай	1,0	2,6	3,0	3,8	0,2	0,3	1,5	2,3
С переходной экономикой, в т.ч.:	–	0,8	3,6	3,6	–	0,3	2,3	2,1
Россия	–	0,4	0,2	2,3	–	0,25	2,1	1,9

Рассчитано по: [11].

Таблица 3

Прямые иностранные инвестиции (приток и отток), млрд долл.

	2008	2008 (%)	2009	2010	2013	2013 (%)
Приток ПИИ (ввоз)						
Мир	1819	100,0	1222	1422	1452	100,0
Развитые страны, в т.ч.:	1032	56,7	619	703	566	39,0
ЕС	551	30,3	363	384	246	16,9
США	306	16,8	144	198	188	12,9
Развивающиеся страны, в т.ч.:	669	36,8	533	648	778	53,6
Китай	108	5,9	98	115	124	8,5
С переходной экономикой, в т.ч.:	118	6,5	71	71	108	7,4
Россия	75	4,1	37	43	79	5,4
Отток ПИИ (вывоз)						
Мир	1999	100,0	1171	1468	1411	100,0
Развитые страны, в т.ч.:	1599	80,0	846	989	857	60,8
ЕС	984	49,2	384	483	250	17,8
США	308	15,4	288	278	338	24,0
Развивающиеся страны, в т.ч.:	338	16,9	277	421	454	32,2
Китай	56	2,8	57	69	101	7,2
С переходной экономикой, в т.ч.:	62	3,1	48	58	99	7,0
Россия	56	2,8	44	53	94	6,7

Составлено по: [11].

Путь, ведущий к оживлению прямых иностранных инвестиций после мирового финансово-экономического кризиса, оказался непрост, и процесс этот будет более длительным, чем ожидалось, в основном из-за глобальной экономической неустойчивости и политической неясности (а ныне еще и в связи с экономическими санкциями против России). После 2008 г. наиболее значительное падение притока ПИИ произошло в развитых странах, на которые в настоящее время приходится лишь 39% глобальных потоков (для сравнения: было почти 57% в 2008 г.). Вывоз ПИИ из раз-

витых стран ныне упал до уровня, близкого к уровню 2009 года. Но тем не менее доля развитых стран в вывозе ПИИ по-прежнему высока – свыше 60% (хотя в 2008 г. на них приходилось 80% мирового объема инвестиций). При этом сократилась непосредственно доля ЕС как в вывозе, так и во ввозе ПИИ. И, как уже отмечалось выше, на развивающиеся страны в 2013 г. приходилось более 53% ввоза ПИИ (для сравнения: в 2008 г. – 37%) и почти треть мирового объема вывоза ПИИ (в 2008 г. около 17%). В этом процессе отмечается устойчивый восходящий тренд.

Выводы

– Транснациональные корпорации, производственная и торгово-сбытовая деятельность которых имеет уже мирохозяйственный характер (пространство международного производства), выступают важнейшей движущей силой процесса экономической глобализации и постиндустриальной трансформации мирового хозяйства.

– С деятельностью ТНК связан и процесс роста объемов вывоза/ввоза капитала в форме ПИИ. При этом происходит расширение географии инвестиционного процесса.

– Основными донорами ПИИ, как и прежде, являются развитые страны. Но быстрыми темпами растет число развивающихся стран и стран с переходной экономикой, которые также вносят свой вклад в процесс экспорта капитала в форме ПИИ.

Список литературы

1. Волгина Н.А. Международное производство в России: особенности, тенденции, перспективы: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2009.
2. Лачининский С.С. География прямых инвестиций США за рубежом: закономерности и сдвиги. – М.: LAP Lambert, 2010.
3. Родионова И.А. Мировая экономика: индустриальный сектор. – М.: РУДН, 2010.
4. Самусенко Д.Н. Географический анализ процессов прямого инвестирования в современном мировом хозяйстве // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2014. – № 1. – С. 42–49.
5. Самусенко Д.Н. География прямых иностранных инвестиций в современном мировом хозяйстве: автореф. дис. ... канд. географ. наук. – М., 2014.
6. Слукан Н.А., Родионова И.А. О корпоративной географии // Социально-экономическая география: теория, методология и практика преподавания (к 90-летию со дня рождения В.П. Максаковского): материалы междунаучно-практич. конф. 29–30 мая 2014. МПГУ. – М., 2014. – С. 54–59.
7. Чубаров И.Г. Географические особенности формирования глобальных городов КНР: автореф. дис. ... канд. географ. наук. – М., 2013.
8. INDSTAT4 – 2014 edition. Industrial Statistics Database. Электронный ресурс. Режим доступа: www.unido.org/statistics. Дата обращения: 11.10.2014.
9. Родионова И. World industry in post-industrial society: tendencies and regional shifts // *Miscellanea Geographica – Regional Studies on Development*. – 2014. – Vol. 18. – № 1. 03. – P. 31–36, DOI: 10.2478/v10288-012-0044-z Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.degruyter.com/view/j/mgrsd.2014.18.issue-1/issue-files/mgrsd.2014.18.issue-1.xml> Дата обращения: 10.08.2014.
10. World Investment Report 2013. Global Value Chains: Investment and Trade for Development. UNCTAD. UN. New York and Geneva, 2013. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.unctad.org/wir>. Дата обращения: 21.05.2013.
11. World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan. UNCTAD. UN. – New York and Geneva, 2014.

Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.unctad.org/wir> Дата обращения: 11.10.2014.

References

1. Volgina N.A. Mejdunarodnoe proizvodstvo v Rossii: osobbenosti, tendencii, perspective (International production in Russia: features, trends and prospects) // *Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni doktora ekonomicheskikh nauk*. Moscow, 2009.
2. Lachinskii S.S. (2010). *Geografiya pryamih USA investitsii za rubejom: zakonomernosti i sdvigi* (Geography of US direct investment abroad: patterns and shifts). M.: LAP Lambert, 2010.
3. Rodionova I.A. Mirovaya ekonomika: industrialnii sektor (The World Economy: industrial sector). M.: RUDN, 2010. 606 p.
4. Samusenko D.N. Geograficheskii analiz processov pryamogo investirovaniya v sovremennom mirovom khoziaistve (Geographical analysis of the processes of direct investment in the modern global economy) // *Vestnik MGU (Voscov State University)*. Seriya 5. Geographiya, no. 1, 2014. pp. 42–49.
5. Samusenko D.N. Geografiya pryamih inostrannih investitsii v sovremennom mirovom khoziaistve (Geography of foreign direct investments in the modern global economy) // *Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata geographicheskikh nauk*. Moscow, 2014.
6. Sluka N.A., Rodionova I.A. O korporativnoi geographii (About Corporate Geography) // *Sotsialno-ekonomicheskaya geographiya: teoriya, metodologiya i praktika prepodavaniya (k 90-letiiu so dnya rojdeniya V.P. Maksakovskogo)*. Materiali mejdunar. nauchno-prakt. konf. 29–30 May 2014. MPGU. Moskva, 2014. pp. 54–59.
7. Chubarov I.G. Geographicheskie osobbenosti formirovaniya globalnikh gorodov KNR (Geographical features of the formation of global cities of China) // *Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata geographicheskikh nauk*. Moscow, 2013.
8. INDSTAT4 – 2014. Industrial Statistics Database. Available from: [http://www.unido.org/Data1/IndStatBrief/World_Leading_MVA.cfm?print=no&ttype=W6&Country=SAF&Group=\[11.10.2014\]](http://www.unido.org/Data1/IndStatBrief/World_Leading_MVA.cfm?print=no&ttype=W6&Country=SAF&Group=[11.10.2014]).
9. Rodionova I. World industry in post-industrial society: tendencies and regional shifts // *Miscellanea Geographica – Regional Studies on Development* Vol. 18. no. 1. 2014-03. pp. 31–36, DOI: 10.2478/v10288-012-0044-z [DoA: 10.08.2014]. Available from: <http://www.degruyter.com/view/j/mgrsd.2014.18.issue-1/issue-files/mgrsd.2014.18.issue-1.xml>.
10. World Investment Report 2013. Global Value Chains: Investment and Trade for Development. UNCTAD. UN. New York and Geneva, 2013. www.unctad.org/wir [21.05.2013].
11. World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan. UNCTAD. UN. New York and Geneva, 2013. www.unctad.org/wir [11.10.2014].

Рецензенты:

Слукан Н.А., д.г.н., ведущий научный сотрудник, кафедра географии мирового хозяйства, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва;

Шкваря Л.В., д.э.н., профессор, кафедра международных экономических отношений, Российский университет дружбы народов, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 330.101.5

ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРАКТИКИ В МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ В РОССИИ (ПРИМЕР КОРОЛЕВСТВА ТАИЛАНД)

¹Ушаков Д.С., ²Козлова Е.В.

¹*Международный колледж, Университет Суан Сунандха Раджабат, Бангкок, e-mail: fintaliano@yandex.ru;*

²*ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Ростов-на-Дону, e-mail: st5567@yandex.ru*

Актуальные проблемы миграционной динамики в Таиланде, связанные с ростом и низкой эффективностью государственного регулирования нелегальной трудовой миграции, наличием высокого миграционного риска соседства Таиланда с экономически и политически нестабильными Лаосом, Камбоджей и Мьянмой, необходимостью либерализации миграционного законодательства королевства в связи со стартом функционирования Азиатского Экономического Союза в 2015 году, аналогичны отечественным. В связи с этим исследования тайского опыта регулирования миграционных процессов, особенно в сфере нормализации правовой инфраструктуры миграционной политики, управления потоками трудовых мигрантов низкой квалификации, создания зон со специальным миграционным режимом, формирования гибкой и дифференцированной системы легализации трудовых мигрантов и схем их трудоустройства представляются своевременными и для России. В статье представлены основные направления модернизации отечественной системы государственного регулирования миграционными процессами, а также инструменты, способные повысить ее эффективность и конкурентоспособность в современных условиях.

Ключевые слова: международная трудовая миграция, Королевство Таиланд, миграционная политика, неквалифицированная рабочая сила, страны КЛМ

FOREIGN PRACTICES TO MODERNIZE LABOR MIGRATION GOVERNMENT REGULATION IN RUSSIA (THE CASE OF THAILAND)

¹Ushakov D.S., ²Kozlova E.V.

¹*International College Rajabhat University Suan Sunandha, Bangkok, e-mail: fintaliano@yandex.ru;*

²*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Rostov State Transport University», Rostov-on-Don, e-mail: st5567@yandex.ru*

Actual problems of migration dynamics in Thailand related to low efficiency of state regulation of illegal migration, presence of high migration risk in neighbor countries with economic and political instability (Laos, Cambodia and Myanmar), needs to liberalize immigration laws of Kingdom due to the start of Asian Economic Union in 2015 are similar with Russia ones. In this regard, study of Thai experience of migration processes' regulation, especially in normalization of legal infrastructure of migration policies, management of unskilled migrants' flows, creating of zones with special migration regime, forming a flexible and differentiated system of migrant workers legalization and their employment schemes are also timely for Russia. The article presents the main directions of modernization of domestic system of migration processes Government regulation, and tools that can improve its efficiency and competitiveness in the modern world.

Keywords: international labor migration, the Kingdom of Thailand, migration policy, unskilled labor, the country of CLM

Конец XX столетия ознаменовался как ростом тайской эмиграции, в основном в направлении США, Австралии, Японии, Южной Кореи, так и резким притоком в страну иностранной рабочей силы, в первую очередь из соседних Мьянмы (Бирмы) и Камбоджи, а также Индии, Бангладеш, Вьетнама и Филиппин. Многократно возросло количество прибывающих в Таиланд иностранных туристов (12 миллионов в год) и постоянно проживающих на территории страны (в первую очередь в столице и в курортных регионах королевства) экспатов (до 2 млн человек). Неоднозначные по-

следствия для экономики и социальной сферы королевства будет иметь старт Азиатского Экономического Содружества (январь 2015 года), одним из условий которого является упрощение порядка миграции высококвалифицированных кадров между государствами АСЕАН.

Трудовой мигрант, согласно тайскому законодательству (Акт о трудоустройстве иностранцев, от 2008 года [1]), – это физическое лицо, не имеющее тайского гражданства, временно въехавшее в страну и занятое на территории Таиланда физическим или умственным трудом за материальное или любое иное вознаграждение.

Типы трудовых мигрантов в Таиланде и их численность в 2012 году

Трудовые мигранты (1,3 млн)						
Легальные (345 тыс.)					Нелегальные (955,5 тыс.)	
Имеющие вид на ПМЖ (14 тыс.)	Временно работающие (70 тыс.)	Самотрудостроенные (инвесторы) (23 тыс.)	Воспользовавшиеся упрощенным порядком легализации (210 тыс.)	Работающие по двусторонним договорам (27 тыс.)	Из стран КЛМ (Камбоджа, Лаос, Мьянма 930 тыс.)	Остальные (23,5 тыс.)
			Только для стран КЛМ			

Количество трудовых мигрантов в Таиланде менялось, вторя международной хозяйственной конъюнктуре, оставаясь невысоким в период преодоления негативных последствий Азиатского кризиса 1997 года, также существенно корректируясь в результате глобального финансового кризиса 2008–2009 годов. В настоящее время количество легальных трудовых мигрантов в королевстве растет на 2–3 % в год (что соответствует экономическому росту страны в соответствующий период).

подавляющая часть легальных трудовых мигрантов – это высококвалифицированные иностранные граждане, а наиболее привлекательным для иностранных работников регионом остается Бангкок и окрестности.

Согласно оценкам Министерства Труда Королевства Таиланд, наибольшее количество нелегальных трудовых мигрантов занято в сфере сельского хозяйства, строительства и домашней услуги. Большая часть нелегальных трудовых мигрантов пребывает также в Бангкоке и окрестностях (43%), в южной (25%) и центральной (17%) частях страны [2].

В основе национальной миграционной политики королевства с 2003 года лежат следующие принципы:

- отраслевая дискриминация – с 2003 года в стране существует три перечня отраслей, различающихся по процедуре, перспективам и возможностям трудоустройства в них иностранных мигрантов.

Первый перечень – это отрасли, трудоустройство в которых иностранных мигрантов категорически запрещено (в том числе и через инвестиционные схемы). К таким отраслям традиционно относят военные, стратегические, связанные с обеспечением безопасности страны и ее жителей (вождение пассажирского и грузового транспорта, промышленная архитектура и дизайн), а также отрасли, в которых избыточное предложение рабочей силы среди местного населения (торговля, отдельные отрасли в сельском хозяйстве, секретарская работа, работа в сфере туризма, экскурсионного дела), либо работа в которых является ча-

стью культурного, религиозного наследия тайцев (например, литье изображений Будды, изготовление тайских кукол, ткачество тайского шелка, изготовление традиционной мебели, резьба по дереву).

Второй перечень – это отрасли, в которых приоритетно трудоустройство иностранных специалистов (преподавание иностранных языков, преподавательская и исследовательская деятельность в высших учебных заведениях, лабораториях и так далее).

Третий перечень отраслей – это отрасли, в которых разрешается трудоустройство неквалифицированных трудовых мигрантов из соседних стран (КЛМ), в том числе и упрощенный порядок легализации незаконно занятых (работа на плантациях, рыболовство, животноводство, добыча полезных ископаемых).

- географическая дискриминация, которая проявляется, с одной стороны, в наличии особых зон и провинциальных режимов трудоустройства иностранных мигрантов (например, индустриальная зона Давей на границе с Мьянмой, Мактапут – на границе с Камбоджей, ряд провинций) [3]. С другой стороны, географическая дискриминация проявляется в наличии специальных режимов трудоустройства и легализации мигрантов из стран КЛМ, а также в согласии с международными договорами Таиланда, с другими государствами АСЕАН;

- предварительная регистрация работодателей, желающих трудоустроить иностранных мигрантов в будущем, в ходе которой работодатель обязан сообщить величину потребности в мигрантах, а также экономически и социально ее обосновать;

- приоритет тайцев в реализации права на труд. Согласно Трудовому кодексу Таиланда, в стране не допускается дискриминация работников по признаку национальной принадлежности. Однако до момента официального трудоустройства приоритет тайского соискателя рабочего места безоговорочен;

- разрешительная система трудоустройства иностранных мигрантов. Наличие трудового договора и рабочей визы не является окончательным условием легального

трудоустройства иностранца. Ему в любом случае требуется получение разрешение на работу, которое выдается после изучения представителями Министерства труда не только самого работника (опыт, прошлое, образование, проблемы с законом), но и работодателя (регистрация работодателя, легальность и целесообразность трудоустройства иностранцев, налоговая история и финансовое положение работодателя);

– развитие двусторонних договоров и соглашений как эффективной правовой инфраструктуры регулирования международной трудовой миграции (в настоящее время двусторонние договоры, касающиеся регулирования миграции, защиты интересов трудовых мигрантов, а также распределения ответственности за результаты незаконной миграции, подписаны между правительствами Таиланда и странами КЛМ, странами АСЕАН, отдельными государствами Персидского залива, Индией и Непалом [4]).

Экономический прогресс Таиланда на фоне сохраняющейся политической и экономической нестабильности, прежде всего в Мьянме и Камбодже, усиления миграционных угроз со стороны перенаселенных Индии, Бангладеш, Непала, либерализации миграционного режима Таиланда, связанной с началом функционирования Азиатского Экономического Содружества, равно как и активной динамикой незаконной трудовой миграции (!!!) из географически удаленных России, Украины, Казахстана, Китая, Японии, стран ЕС, Персидского залива требуют от тайских властей оперативного и эффективного преодоления следующих проблем реализации миграционных инициатив:

– инфраструктурные проблемы регламентации процессов международной трудовой миграции, инициированной держателями инвестиционных виз королевства, которые часто открывают фиктивные компании с целью оказания поддержки нелегальной трудовой миграции, либо нанимают иностранцев на должности из первого отраслевого перечня (например, в сфере туризма и экскурсионного дела);

– стоимость процедур упрощенной легализации иностранных мигрантов сохраняется на высоком уровне (120 долларов за процедуру регистрации, 20 долларов – медицинский осмотр, 40 долларов – медицинская страховка, 60 долларов за разрешение на работу на 1 год – с одного мигранта [5]);

– плохой доступ к информации нелегальных мигрантов на территории Таиланда (так, по оценкам специалистов более 60 % нелегальных трудовых мигрантов в северных провинциях Таиланда не

знают о начале процедуры легализации, а также о месте проведения легализации, документальном обеспечении этого процесса и так далее [6]);

– необходимость пересмотра перечня отраслей, допуск иностранных мигрантов к которым запрещен или ограничен, ставшая очевидной в процессе стремительного развития индустрии сервиса и финансового рынка королевства, равно как и его интеграцией в мирохозяйственное пространство;

– ограниченный потенциал государственной инфраструктуры в регулировании миграционной динамики и легализации трудовых мигрантов. По оценкам специалистов университета Чулалонгкорн (Бангкок) [7] для легализации 1,3 млн иностранных мигрантов на существующей инфраструктуре Комитета и Миграционной службы страны потребуется более 6 лет непрекращающейся работы всего штата сотрудников;

– коррупция работников Миграционной службы, особенно в провинции;

– высокая стоимость рекрутинговых услуг (например, в Лаосе стоимость услуг по трудоустройству в Таиланде составляет 350 долларов США, что превышает величину средней заработной платы в столице страны Вьентьяне [2], при этом рекрутинговые агентства, например, в Лаосе или Мьянме не имеют непосредственного выхода на жителей сельской местности, рассматривают документы на трудоустройство в течение трех месяцев (что увеличивает привлекательность незаконной миграции), не являются высокопрофессиональными агентами по подбору персонала (большая часть населения КЛМ – жители сельской местности и не приспособлены к труду на промышленных предприятиях или стройках Таиланда).

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов относительно аналогичности проблем и миграционных угроз современного Таиланда и России, а также перспектив применения тайского опыта создания и реализации миграционной политики в условиях нашей страны.

Как и Россия, Таиланд прошел довольно сложный путь от страны-донора до страны-реципиента на мировом рынке труда, сталкиваясь в современных условиях с аналогичными проблемами роста незаконной миграции, количества трудовых мигрантов низкой квалификации, порождающего череду социальных и экономических проблем. Аналогично отечественным, тайские власти были вынуждены пойти на либерализацию условий трудовой миграции из соседних государств под воздействием как сугубо экономических причин (сохранение

динамики экономического роста, стабилизация роста внутренних издержек ради сохранения внешней конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности королевства), так и потребностей сохранения регионального лидерства (обеспечение выхода тайских компаний и капитала на «рисковые» рынки Мьянмы (нефте- и газодобыча, транспортировка, торговля) и Камбоджи (сельское хозяйство).

Попытка Таиланда превратиться в портал подключения «неспокойных» соседей (КЛМ) к глобальному экономическому пространству, что гарантировало бы королевству лидирующую роль не только в рамках АСЕАН, но и всего Азиатско-Тихоокеанского региона, была не в полной мере успешной из-за активизации Китая в южном (в первую очередь мьянмарском) направлении, ограничилась рядом отраслей и амбициозных проектов, но тем не менее привела к многократному росту трудовой миграции (прежде всего нелегальной).

Наконец, преследуя во многом политические цели, королевство активно реализует функции «оси» (совместно с Сингапуром и Малайзией) будущего Азиатского Экономического Содружества, совместно с экономикой, либерализуя и национальную систему трудоустройства иностранных мигрантов [8], что непременно приведет к появлению новых вызовов и социально-экономических проблем. Аналогичные перспективные угрозы могут ожидать и Россию, взявшую на себя функции ресурсно-хозяйственной оси будущих интеграционных объединений на постсоветском пространстве. Как и Таиланд, Россия окружена некоторыми экономически менее развитыми, обладающими низкой инвестиционной привлекательностью, но высокой демографической динамикой странами, что не может не ставить проблемы модернизации миграционной политики страны в ранг наиболее приоритетных.

Считаем, что ряд инструментов системы государственного регулирования трудовой миграции Королевства Таиланд может быть рекомендован к реализации и в отечественных условиях миграционной динамики:

1. Национальная система классификации работ и должностей (должностных позиций) как в государственном, так и частном секторе с представлением минимальных требований к кандидатам, принятая в Таиланде, решает формальные проблемы, связанные с отнесением конкретного типа работ к требующим квалифицированного или неквалифицированного труда, организует конкурентность процесса трудоустройства (как местных жителей, так и иностранцев),

минимизирует возможности коррупционных корректировок.

Согласно существующему законодательству [9], система классификации работ и должностей в Таиланде корректируется не реже одного раза в три года (с учетом структурной динамики народного хозяйства, экономического и социального прогресса и так далее) и является базовой, основной для разработки должностных обязанностей (TOR – должностная спецификация), которая в свою очередь важный компонент трудового контракта как с тайцем, так и с иностранцем.

2. Наличие национальной системы классификации работ и должностей является важным условием повышения эффективности планирования потребности в иностранной рабочей силе, основанием целесообразности регистрации предприятия – будущего работодателя для иностранцев, повышает качество статистического учета и контроля над миграционными процессами и динамикой трудовых отношений в обществе. Более того, существование такой системы за счет реальной конкурентности отбора позволяет отойти от традиционного для стран Запада и России квотирования иностранных работников. Наличие запрещенных для трудоустройства иностранцев сфер народного хозяйства, регистрация потенциального работодателя для мигрантов, на фоне национального классификатора должностей и работ позволяют исключить квоты, хотя окончательное решение о выдаче разрешения на работу в любом случае выдается Министерством Труда.

3. Необходимость получения рабочей визы только за пределами Таиланда (для большинства жителей мира) с использованием консульской (посольской) инфраструктуры идентификации аппликанта, требованиями предварительного прохождения медицинской комиссии, страхования жизни и здоровья, а в ряде случаев – подтверждение наличия денежных средств у аппликанта. Это правило (исключение составляют только рабочие визы для мигрантов, принятых на работу в государственный сектор – учителя государственных школ, вузов, работники государственных компаний, а также жители КЛМ, получившие возможность легализации на территории Таиланда) исключает возможность прибытия мигранта по туристической визе (или просто по штампу в паспорте при наличии договора о безвизовых поездках) с дальнейшей легализацией на территории Королевства (что, как, например, в России, обязательно порождает создание целой отрасли по производству фальсифицированных документов, фирм-однодневок, приводит к разложению

бюрократической дисциплины аппарата, коррупции), увеличивает эффективность контроля и учета над прибытием / убытием трудовых мигрантов.

4. Интересной с точки зрения возможности применения в России является и ценовая политика в сфере государственных услуг по трудоустройству иностранных мигрантов. С одной стороны, тайские власти объявили о постепенном сокращении стоимости услуг аккредитованных при Министерстве Иностранных Дел королевства зарубежных рекрутинговых агентств (большинство из них расположены в странах КЛМ и заняты в наборе неквалифицированных работников), чтобы повысить привлекательность легальной трудовой миграции в страну, а не незаконного пересечения границы.

С другой стороны, стоимость разрешения на работу также разнится и зависит не от перспективного дохода работника, а от типа должности (согласно системе классификации), на которой он официально находится. Чем ниже в ранге ее расположение, тем выше будет годовая стоимость разрешения на работу, уплачиваемая работодателем (следует отметить, что есть небольшие исключения из этого правила с учетом отраслевой принадлежности работодателя).

Исходя из аксиомы, что работодатель будет вычитать стоимость ворк-пермита из заработной платы работника, государство тем самым пытается понизить привлекательность иностранной неквалифицированной рабочей силы (в сравнении с тайской).

Кроме того, стоит отметить, что для держателя ворк-пермита иные известные формы материальной дискриминации мигрантов, например более высокая налоговая ставка, отсутствие налоговых вычетов или льгот, высокая ставка социального страхования или медицинского обслуживания, отсутствуют! Что также ставит мигранта перед выбором – работать легально и иметь правовое положение тайских рабочих, либо не оплачивать ворк-пермит и быть совершенно незащищенным.

Можно также отметить сложность и дороговизну получения вида на жительство в Таиланде (требование трехлетней работы, дохода в размере 80000 бат в месяц плюс сама стоимость ПМЖ в размере 200000 бат), что демонстрирует незаинтересованность властей в повышении статуса мигрантов до уровня подданных королевства.

5. Активное использование двусторонних договоров в процессе регулирования трудовой миграции (в особенности с приграничными странами КЛМ), согласно которым страны-подписанты, во-первых, соглашаются на реадмиссию, оказывают

содействие тайским властям в организации рекрутинга на своих территориях (предоставление инфраструктуры, содействие местной полиции и медицинских служб, информационная поддержка, экспресс-подготовка мигрантов), во-вторых, несут (частично) финансовую ответственность в случае депортации нелегала на родину. Данные соглашения повысили эффективность контроля над эмиграционными процессами (особенно в Лаосе), равно как и ответственность правительств КЛМ за своих граждан за рубежом, хотя и потребовали от тайской стороны определенной либерализации миграционных правил в отношении граждан.

6. Наконец, действенными для России могут быть также активно используемые в Таиланде инструменты создания зон с особым миграционным режимом, в границах которых могут проживать и работать мигранты, в том числе и ранее находившиеся в Таиланде нелегально (только для жителей стран КЛМ). В рамках этих зон создаются предприятия (тайские, иностранные либо совместные), наделяемые определенными производственными, торговыми, таможенными или финансовыми льготами (обычно предприятия сельского хозяйства, переработки агропродукции, сферы легкой промышленности, добывающие, утилизирующие). По сути, эти особые миграционные территории (крупнейшая из них располагается вдоль границы с Мьянмой) выступают в «санитарной» роли, привлекая трудовых мигрантов, находящихся в Таиланде незаконно. Легализовавшись в этой особой зоне, мигрант получает также разрешение на работу, но на срок не более 2 лет (в дальнейшем он должен выехать к месту постоянного проживания и снова инициировать процедуру легального трудоустройства).

С 2008 года начата реализация аналогичного проекта, но уже на территории Мьянмы – зона Давэй, предприятия которой будут трудоустраивать в первую очередь бирманцев, находящихся на территории Таиланда незаконно. Учитывая огромное количество незаконных трудовых мигрантов низкой квалификации в России, а также заинтересованность государства в развитии определенных отраслей, создание аналогичных строительных, сельскохозяйственных, логистических кластеров в нашей стране, дающих не только возможность трудоустройства, но и легализации мигранта, может иметь высокую эффективность.

Итак, проведя анализ национальной миграционной политики Королевства Таиланд, можно сделать вывод о ее «гибкости», определенной «мягкости» и вариаци-

тивности (что, например, выражается не в ужесточении, наказания незаконных мигрантов или их работодателей, а в создании условий, при которых легальная миграция будет оставаться единственно выгодным и целесообразным актом), что свойственно для восточной политики и тайского менталитета, не приемлющего насилия и жесткой реакции.

Вторым важным приоритетом тайской миграционной политики стала ее экстернатальность, направленность на страны – доноры трудовых мигрантов (в особенности наиболее массовых, низкоквалифицированных), чему способствует, во-первых, географическая близость стран – основных поставщиков нелегалов, а во-вторых, всеобщее осознание того, что благополучия и стратегического развития Таиланда никогда не случится, если вокруг его границ будут все сильнее концентрироваться колоссальные по размеру (общее население Мьянмы, Камбоджи и Лаоса превышает тайское на 10 млн человек) и не имеющие никаких трудовых, образовательных перспектив на родине людские ресурсы.

Это еще одна особенность тайского менталитета и восприятия окружающей ситуации – чувство приобщенности (соседство, общность религий), патронажа (и в отношении Мьянмы, которая в историческом прошлом дважды уничтожила столицы Сиам, и Лаоса, население которого максимально близко к тайцам по культуре и языку, и Камбоджи, которая была местом зарождения цивилизации Индокитая) и ответственности за регион, которые стимулируют власти к непопулярным, но и не критикуемым в тайском обществе мерам, например строительство дорог в Камбодже и мостов через Меконг с подключением сотен камбоджийских и лаосских ферм к тайскому рынку риса (включая экспортную инфраструктуру), перенос трудоемких производств в соседние страны, и крупные инвестиционные проекты (например, глубоководный порт Давей с транс-Малаккской магистралью до Бангкока) в них.

В условиях России, когда низкая эффективность жестких и карательных мер регу-

лирования незаконной трудовой миграции уже себя доказала, смена парадигмы национальной миграционной политики в пользу ее гибкости, ориентированности на «здоровую» мотивацию мигранта (гуманность), экстернатальности (содействие экономическому развитию стран-соседей), выразителем которой в определенной мере является Таиланд, могло бы, на наш взгляд, стать адекватной альтернативой и принципом модернизации.

Список литературы/References

1. Alien Working Act B.E. 2551. (2008) // thailaws.com/law/t_laws/tlaw0366.pdf (accessed October 11, 2014).
2. Huguet J. Chamrathirong A. и Нараги С. (2012). Таиланд на перепутье: проблемы и возможности использования миграции для развития. Вопрос вкратце // www.migrationpolicy.org/pubs/LeveragingMigration.pdf (accessed October 11, 2014).
3. Kulkolkarn K. and Potipiti, T. (2007). Migration, Wages and Unemployment in Thailand. *Chulalongkorn Journal of Economics*. 19 (1): 1–22.
4. Pholphirul P. and Rukumnuaykit P. (2013). Does Immigration Promote Innovation in Developing Countries? Evidence from Thai Manufacturers. Working Paper 14 – 009. Asian Institute of Management.
5. Lathapipat D. (2010). The Absorption of Immigrants and Its Effects on the Thai Wage Structure. Bangkok: Thailand Development Research Institute.
6. Jinsong HE.M. (n.d.). Myanmar Migrant Workers in Thailand: Policies and Prospects. Retrieved 12 March 2014 from www.asianscholarship.org/asf/ejournal/articles/he_j.pdf (accessed October 11, 2014).
7. Pitayanon S. (2012). Migration of Labour into Thailand. *Chulalongkorn Journal of Economics* // <http://www.econ.chula.ac.th/publication/journal/2001/cje130202.pdf> (accessed October 11, 2014).
8. Pholphirul, P. (2012). Labour Migration and the Economic Sustainability in Thailand. *Journal of Current Southeast Asian Affairs*.
9. Foreign Employment Act in Thailand. Published in the Government Gazette Vol. 95, Part 73, Special Issue, dated 21st July B.E. 2521 (1978).

Рецензенты:

Скорев М.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону; Кирищинева И.Р., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 338.46:37

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВУЗА В СВЯЗИ С ВНЕДРЕНИЕМ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Черная Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
филиал, Артем, e-mail: kisamura12@mail.ru

В статье описаны элементы качества образовательных услуг, влияющие на оценку деятельности вуза. Раскрыто понятие качества образования как основы менеджмента качества, который является методом управления вуза, ориентированным на взаимосвязь потребителей и самого учебного заведения. Использование разных подходов позволяет наиболее полно проанализировать уровень соответствия высшего образования установленным стандартам. Большое внимание в данном случае уделяется критериям качества, которые должны рассматриваться в комплексе. Их разнообразие получило отражение в проводимом мониторинге деятельности вузов. В последние два года мониторинг является одним из методов оценки эффективности вуза, который позволяет наиболее полно получить объективные результаты деятельности учебного заведения.

Ключевые слова: менеджмент качества, качество образования, критерии оценки качества образования, качество образовательных услуг, мониторинг деятельности вузов, развитие высшего образования, оценка эффективности деятельности вузов

EVALUATION OF THE UNIVERSITY EFFECTIVENESS IN CONNECTION WITH THE INTRODUCTION OF THE QUALITY EVALUATING CRITERIA FOR EDUCATIONAL SERVICES

Chernaya Y.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Artyom, e-mail: kisamura12@mail.ru

This article describes the elements of the educational services quality affecting the assessment of the university activities. The article discloses the concept of quality education as a foundation of management quality, which is a method of the university management, focused on the relationship of consumers and the institution. Using different approaches allows more completely analyse the level of compliance with established standards of higher education. Much attention is paid in this case, the quality criteria that must be considered together. Their diversity is reflected in the outcome monitoring of the universities activities. In the last two years monitoring is one of the methods for assessing the university effectiveness, which allows you to more completely obtain unbiased results of educational institution operations.

Keywords: quality management, education quality, evaluating quality criteria of education, quality of educational services, university activities monitoring, higher education development, evaluating of the university activities effectiveness

В условиях все более развивающейся конкуренции среди высших учебных заведений и повышения требований к прозрачности и информационной открытости их деятельности возросла необходимость в оценке вузов. Важнейшей компонентой оценки деятельности вузов является оценка качества образования. В статье 11 Всемирной декларации ЮНЕСКО по высшему образованию качество высшего образования является многомерным понятием, которое должно включать все его функции и всю деятельность: преподавание и программы обучения, исследования ученых и аспирантов, персонал, студентов, здания, факультеты, оборудование, оказание услуг обществу и академическую среду [1].

Согласно стандартам ИСО (ISO) серии 9001–2011, под качеством следует понимать степень соответствия свойств какого-то объекта (продукта, услуги, процесса) некоторым требованиям (нормам,

стандартам). То есть качество высшего образования – это уравновешенное соответствие основных элементов высшего образования таким критериям, как цели, задачи, требования, нормы и стандарты. Необходимо отметить, что к определению качества высшего образования учитывается многосторонний подход. Данное положение заключается в том, что перед высшим образованием ставятся определенные цели, как внешние, так и внутренние [6]. Высшее образование должно соответствовать установленным стандартам и нормам. Для получения качественного образования должно быть обеспечено качество самих требований, к которым относятся цели, стандарты, нормы и необходимые качественные ресурсы, а именно образовательные программы, кадровый потенциал, контингент абитуриентов, материально-техническое обеспечение, финансы и т.д. [2]. При соблюдении вышеперечисленных аспектов качества

важную роль играет качество образовательных процессов, которое представлено научной и учебной деятельностью, управлением, образовательными технологиями непосредственно реализующих подготовку специалистов. Важным элементом качества

образования можно назвать и качество результатов деятельности вуза, выражающееся в результатах обучения студентов, трудоустройства выпускников и т.д. Взаимосвязь всех аспектов качества высшего образования представлена на рисунке [7 с. 46–59].



Качество высшего образования

Таким образом, все элементы качества высшего образования достаточно важны и должны рассматриваться совместно. При этом основу качества образовательной деятельности будут составлять стандарты высшего профессионального образования, качество организации процесса обучения; качество профессорско-преподавательского состава вуза, качество методического обеспечения учебного процесса, а также качество субъектов обучения. Но при всем многообразии элементов основу качества образовательной деятельности составляют результаты вуза. При этом в зависимости от конечного потребителя результатом образовательной деятельности вуза можно считать предоставляемые образовательные услуги, если потребителем является студент, слушатель системы повышения квалификации и т.д., или выпускаемых специалистов, если потребителем является работодатель, а именно предприятие, организация, в том числе и сам вуз, государство или общество [2 с. 46–59].

Важную роль при определении качества образовательных услуг играют критерии оценки качества. Под критерием качества образования понимается признак, на основании которого дается оценка качества образовательных достижений обучающихся и качество образовательного процесса. Исходя из цели функционирования образовательного учреждения определяются критерии оценки качества образования, их количество должно быть достаточным для оценки наиболее существенных параметров, так как комплексная оценка возможна только во взаимосвязи принятых критериев.

В программном документе ЮНЕСКО под названием «Реформа и развитие выс-

шего образования» (1995 г.) определены три критерия качества образовательной деятельности [7]:

а) качество персонала, которое определяется степенью академической квалификации преподавателей и научных сотрудников вузов. Качество персонала и качество образовательных программ в сочетании процесса преподавания и научных исследований, при соблюдении условия их соответствия общественному спросу, определяют академическое качество содержания обучения;

б) качество подготовки студентов – при условии диверсификации образовательных программ, преодоления многопланового разрыва, существующего между средним и высшим образованием, и повышения роли механизмов учебно-профессиональной ориентации и мотивации молодежи;

в) качество инфраструктуры и «физической учебной среды» высших учебных заведений, охватывающее «всю совокупность условий» их функционирования, включая компьютерные сети и современные библиотеки, что может быть обеспечено за счет адекватного финансирования.

Европейский центр по высшему образованию ЮНЕСКО относит к критериям оценки качества образования [8]:

- институциональную миссию и цели учебного заведения;
- параметры образовательной модели;
- определенные стандарты данной программы или дисциплины.

Можно выделить четыре основных аспекта оценки качества образования, которые дополняют друг друга:

- гарантированное выполнение базовых стандартов и эталонов;

– достижение поставленных целей на разных этапах обучения (на входе, в процессе и на выходе);

– способность удовлетворять спрос и ожидания потребителей образовательных услуг и заинтересованных участников образовательного рынка;

– стремление к совершенствованию обучения [7].

Критерии оценки качества образовательных услуг легли в основу мониторинга деятельности вузов.

Мониторинг образования – это систематическая и регулярная процедура сбора данных по важным образовательным аспектам на национальном, региональном и местном уровнях. Частью системы мониторинга качества образования являются установление стандарта и операционализация, сбор данных и оценка.

Целью мониторинга является формирование аналитических и статистических материалов для последующего принятия решений о группе неэффективных образовательных учреждений высшего образования и филиалов.

Основная задача мониторинга – непрерывная интерпретация данных и информирование о выходе тех или иных параметров за допустимые границы.

Основные задачи, решаемые в ходе мониторинга развития системы высшего образования сводятся к следующим положениям:

1. Выявление комплекса показателей, обеспечивающих общее представление о состоянии системы образования, о качественных и количественных изменениях в ней.

2. Систематизация информации о состоянии и развитии системы образования.

3. Обеспечение постоянной и наглядной информации о процессах, происходящих в системе образования.

4. Информационное обеспечение анализа и прогнозирования состояния и развития системы образования, выработки управленческих решений.

В качестве объектов мониторинга могут выступать:

– профессионально-образовательный процесс;

– академическая успеваемость обучающихся;

– учебная и учебно-профессиональная деятельность обучающихся;

– развитие личности обучаемого;

– становление учебной группы;

– профессиональная деятельность преподавателя;

– профессиональное развитие преподавателя.

Таким образом можно сказать, что мониторинг является своего рода оценкой эффективности вуза.

Первый мониторинг в 2012 году проводился только среди государственных вузов [8]. В 2013 году мониторинг эффективности проводился среди всех высших учебных заведений, в том числе и негосударственных. В 2013 году мониторинг проходил уже с учетом специфики деятельности высших учебных заведений. То есть все вузы разделили на 6 направлений подготовки: военное, медицинское, сельскохозяйственное, творческое, спортивное и транспортное. В 2013 году учитывался также показатель трудоустройства выпускников, которого в 2012 году не было [3].

В ходе мониторинга 2013 года рассматривались следующие критерии.

1. Образовательная деятельность, при этом учитывался средний балл ЕГЭ абитуриентов, поступающих на первый курс.

2. Научно-исследовательская деятельность. Здесь учитывается объем выполненной деятельности на одного научно-педагогического работника в рублях. При этом научно-исследовательской деятельностью должны заниматься преподаватели и студенты.

3. Финансово-экономическая деятельность. Определяется, чем располагает в финансовом плане вуз, сколько может потратить денег: на обеспечение учебного процесса, на приобретение материально-технических средств и т.д.

4. Инфраструктура, то есть обеспеченность помещениями, лабораторно-технической базой, компьютерной базой, которые находятся либо в собственности, либо в оперативном управлении.

5. Доля кандидатов, докторов наук в численности работников профессорско-преподавательского состава, который ведет занятия.

6. Приведенный контингент студентов.

7. Специфика учебного заведения.

Результат мониторинга особенно важен для филиалов. Если филиал признан неэффективным, то он может быть закрыт, так как Министерство образования не будет выделять бюджетные места для обучения студентов, не будут выделяться субсидии для проведения образовательной деятельности. Вузы не закрывают, а присоединяют к другим, признанным эффективными.

Поэтому в дальнейшем оценку эффективности вуза необходимо проводить с более тщательным набором критериев оценки качества [5]. Выработка показателей эффективности работы российских вузов особенно важна для научно-педагогического сообщества. А их совершенствование даст

больше стимулов к поступательному развитию российской высшей школы.

Более тщательное определение и развертывание системы критериев оценки эффективности вузов займет еще не менее трех лет. Но уже в мониторинге 2014 года следует уделить особое внимание развитию внешней оценки вузов и введению единой формы публичной отчетности.

Подводя итог, отметим, что критерии оценки качества образовательных услуг прекрасно дополняют все существующие ныне методы оценки эффективности деятельности вузов. В конечном итоге применение нескольких методов для оценки одного и того же объекта позволит получить максимально объективные результаты [4].

Список литературы

1. Всемирная конференция по высшему образованию: Рамки действий. – <http://www.unesco.org/Education/Webmaster>.
2. Лазарев Г.И., Овсянникова Г.Л. Самооценка в вузе как инструмент менеджмента качества // Сертификация. – 2010. – № 1. – С. 44–50.
3. МАДИ: итоги мониторинга вузов 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <http://xn--90aed8aecale.xn--p1ai/bronnicy-i-okruga/nablyudaem-zhizn/madi-itogi-monitoringa-vuzov-2013.html> Дата обращения 22.11.2014.
4. Управление современным университетом / под общ. ред. Г.И. Лазарева. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – 324 с.
5. Шестак О.И. Маркетинговые исследования в Системе принятия управленческих решений в современном университете // Университетское управление: практика и анализ. – 2012. – № 4. – С. 35–42.
6. Шестак О.И. Маркетинговый подход к управлению качеством образования в современном вузе // Высшее образование в России. – 2013. – № 3. – С. 108–113.
7. Щеглов П.Е., Никитина Н.Ш. Качество высшего образования. Риски при подготовке специалистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <http://ecsocman.hse.ru/text/18423790/>. Дата обращения 19.11.2014.
8. Ястребова О.К. Оценка качества образования как инструмент оценки деятельности вузов [Электронный

ресурс]. – Режим доступа. http://www.mirkin.ru/_docs/_budgetfin/ocenka.pdf Дата обращения 20.11.2014.

References

1. Vsemirnaya Konferentsiyapo Vyisshemu Obrazovaniyu: Ramki Deystviy (World Wide Conference of World Education), Available at: <http://www.unesco.org/Education/Webmaster> (assessed 11 November 2014).
2. Lazarev G.I., Ovsyannikova G.L. Samootsenkav Vuzekak Instrument Menedzhmenta Kachestva, Sertifikatsiya, 2010, no 1, pp. 44–50.
3. Madi: Itogi Monitoringa Vuzov 2013 (Institution Monitoring Results), Available at: <http://xn--90aed8aecale.xn--p1ai/bronnicy-i-okruga/nablyudaem-zhizn/madi-itogi-monitoringa-vuzov-2013.html> (assessed 22 November 2014).
4. Lazarev G.I., Upravlenie Sovremennym Universitetom [Modern University Management]. Vladivostok, VGUES, 2005. 324 p.
5. Shestak O.I. Marketingovyie Issledovaniyav Sisteme Prinyatiya Upravlencheskih Resheniyv Sovremennom Universitete, Universitetskoe Upravlenie: Praktikai Analiz, 2012, no 4, pp. 35–42.
6. Shestak O.I. Marketingovyy Podhodk Upravleniyukachestvom Obrazovaniyav Sovremennom Vuze, Vyishee Obrazovaniev Rossii, 2013, no 3, pp. 108–113.
7. Scheglov P.E., Nikitina N.Sh. Kachestvo Vyishego Obrazovaniya. Riskipri Podgotovke Spetsialistov (Scheglov P.E., Nikitina N.Sh. Quality of World Education. Specialists training risks), Available at: <http://ecsocman.hse.ru/text/18423790> (assessed 11 November 2014).
8. Yastrebova O.K. Otsenka Kachestva Obrazovaniya kak Instrument Otsenki Deyatelnosti Vuzov, (Assessment of the quality of education as a tool for the evaluation of universities) Available at: http://www.mirkin.ru/_docs/_budgetfin/ocenka.pdf (assessed 20 November 2014).

Рецензенты:

Гарусова Л.Н., д.и.н., профессор кафедры международного бизнеса и финансов, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Шестак О.И., д.э.н., доцент кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 378.1

ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Гущин А.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: aland-ag@mail.ru

В статье раскрывается актуальность и значимость развития электронного образования и дистанционных образовательных технологий для расширения возможности обучения. Анализируются процессы интернационализации и трансграничности высшего педагогического образования России. На основе принятых поправок и изменений в законе Российской Федерации «Об образовании» в части применения электронного обучения обосновывается авторское видение понятия информационно-технологического обеспечения. Содержательно раскрываются основные сегменты рынка услуг создания информационно-технологического обеспечения и компоненты электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Затрагиваются процессы сетевой самоорганизации преподавателей и студенческих учебных групп в высшем образовании. Приводится авторское прогнозируемое видение назревшей необходимости разработки и интеграции информационно-технологического обеспечения в процесс развития электронного обучения высшего педагогического образования.

Ключевые слова: педагогическое образование, информационно-технологическое обеспечение, электронное обучение

CONCEPT AND IMPORTANCE OF INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT IN E-LEARNING DEVELOPMENT OF HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION

Guschin A.V.

Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education «Kozma Minin Nizhny Novgorod state pedagogical university», Nizhny Novgorod, e-mail: aland-ag@mail.ru

The article reveals the relevance and importance of the development of e-learning and distance learning technologies to extend learning opportunities. Analyzes the processes of internationalization and cross-border higher pedagogical education in Russia. On the basis of the adopted amendments and changes in the law of the Russian Federation «On Education» in terms of the use of e-learning justified the author's vision of the concept of information technology organization. Meaningful reveals the main market segments creating information technology organization and components of e-learning and distance learning technologies. Affected by the processes of self-organizing network of teachers and students of educational groups in higher education. Provides the author's vision predicted the urgent need to develop and integrate information technology organization to the development process of e-learning higher pedagogical education.

Keywords: pedagogical education, information and technological organization, e-learning

За последний период вышел целый ряд документов, определяющий значение педагогической профессии, круг задач, необходимый для решения в рамках профессиональной деятельности педагога, формирующий нацеленность педагогических вузов на собственное развитие через активное участие в программах ведомственного и регионального развития:

– Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013–2020 годы [7].

– План деятельности Министерства образования и науки РФ на 2013–2018 гг. [9].

– В соответствии с Планом деятельности министерства в декабре 2013 года стартовала четырехлетняя Программа модернизации педагогического образования и педагогических вузов.

– Дорожная карта «Изменения в сфере образования Нижегородской области» до 2020 года [8].

Вступление России во всемирную торговую организацию (ВТО) также не может не отражаться на российском высшем педагогическом образовании. Образование начинают рассматривать как услугу, которая продается и покупается по правилам международной торговли. В соответствии с правилами ВТО все секторы услуг сгруппированы в 12 разделов, один из которых включает образовательные услуги. Для каждого сектора, включенного в перечень, прописываются четыре основных способа поставки услуг (трансграничная поставка, потребление за рубежом, коммерческое присутствие, перемещение физических лиц). Применительно к образовательным услугам это означает развитие электронного образования (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) для расширения возможности обучения за рубежом, создание учебных заведений

на территории иных государств, а также обмен учеными и специалистами.

Цель исследования – аргументировать значение разработки информационно-технологического обеспечения для развития электронного обучения высшего педагогического образования.

В ходе подготовки статьи автором применялись теоретические и эмпирические методы исследования социально-исторического, дидактического, и методологического аспектов рассматриваемой проблемы.

Результаты исследования и их обсуждение

Сегодня процесс интернационализации высшего педагогического образования помимо студенческой и преподавательской мобильности включает реформирование программ и учебных планов, сотрудничество в научно-исследовательской сфере через социальные сети, сетевые педагогические сообщества и ассоциации, открытое и дистанционное обучение без границ, региональное и зарубежное сотрудничество институтов и другие виды деятельности.

Наблюдаемое в последние десятилетия развитие трансграничного образования явилось прямым следствием того, что высшее образование во многих странах приобретает массовый характер, расширяется сфера использования новых информационно-коммуникационных технологий, увеличилась интернационализация рынка труда и потребность в квалифицированной рабочей силе. Соответственно, происходит диверсификация способов поставки образовательных услуг, где наряду с развитием мобильности студентов и преподавателей все большее развитие получают мобильность образовательных программ и мобильность образовательных институтов. В этой связи при определении стратегических ориентиров развития педагогического и любого другого вуза необходимо учитывать ряд инноваций в образовательном процессе и способах «доставки» знаний. Одним из таких ярких примеров является размещение в открытом доступе в Сети учебных курсов MOOC (Massive Open Online Courses) как от ведущих университетов мира, так и от гениев-энтузиастов, самостоятельно разрабатывающих учебные программы для миллионов студентов.

В Российской Федерации на достижение этих целей направлен целый ряд федеральных нормативных актов. Важнейшим из них является Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)» [6]. В качестве предпосылок полномасштаб-

ной реализации программы в ней ставится задача создания целостной и эффективной системы использования информационных технологий, при которой граждане получают максимум выгод.

Стремительное распространение ИКТ и Интернета не могло не сказаться и на сфере высшего профессионального образования. По данным европейских и американских исследователей уже в 2010 году две трети всех образовательных услуг в мире были реализованы посредством электронно-дистанционных образовательных технологий.

Во многом определяющими в развёртывании этих процессов являются такие факторы, как курс на модернизацию и инновационный путь развития, реформирование системы высшего образования, включая переход к компетентностно-ориентированному обучению и формированию системы непрерывного профессионального обучения, меры по повышению эффективности государственного управления.

Ключевую роль в этом играют информационно-коммуникационные технологии и качественное соответствующее современным требованиям производства, общества и образования информационно-технологическое обеспечение электронного образования.

Переход на ФГОС и к компетентностно-ориентированному обучению требует создания и соответствующей электронной информационно-образовательной среды вуза и новых технологий обучения, преподавания и оценивания.

Современная система профессионального образования должна отвечать требованиям непрерывности обучения, удовлетворения потребности всех субъектов, совмещения обучения и профессиональной деятельности, гибкости и возможности обучения в любом месте. Для этого необходима соответствующая электронная коммуникативная среда, способствующая решению этих задач. Единственное решение – развитие ЭО и ДОТ. Они дают возможность обучаться автономно и в собственном ритме, учитывать индивидуальные потребности при разработке информационно-технологического обеспечения, создания образовательного контента, применения интерактивных форм и методов обучения и т.д. Современная философия обучения в течение всей жизни за счет развития ЭО и ДОТ получает продолжение в формате e-life-long-learning.

При этом речь идет не только о дистанционном обучении, но и внедрении ЭО в традиционные формы обучения. Этим создается принципиально новая, иннова-

ционная среда обучения, приближенная за счет применения интерактивных технологий, электронного моделирования и мультимедийных сервисов онлайн-обучения, расширяется сфера самостоятельной работы обучающихся и информационная емкость учебного материала, повышается эффективность и качество его усвоения [2].

В целях обеспечения возможности больше учиться, обновлять и расширять свою квалификацию в системе мер, намеченных Минобрнауки РФ, предполагается формирование доступного информационно-технологического обеспечения и электронных образовательных ресурсов для всех уровней образования.

В этом направлении деятельности 14 февраля 2012 года Государственной думой принят закон № 11-ФЗ «О внесении изменений в закон Российской Федерации «Об образовании» в части применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» (одобрен Советом Федерации 22 февраля 2012 года).

Основная суть принятых поправок в нем заключается в следующем:

«1.1. При реализации образовательных программ независимо от форм получения образования могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.

Под *электронным обучением* понимается организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса.

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

При реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательном учреждении должны быть

созданы условия для функционирования *электронной информационно-образовательной среды*, по сути, представляющей собой реализованный комплекс информационно-технологического обеспечения образовательного процесса».

Учитывая все вышеизложенное, считаем, что под «информационно-технологическим обеспечением» нужно понимать электронные, информационные и образовательные ресурсы, совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих организационных мероприятий и программно-технологических средств, качественно и комплексно обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их мест нахождения с гарантированным качеством.

С точки зрения интересов государства, электронное обучение – это возможность получения одинакового уровня образования людям, проживающим в разных точках страны, т.е. способ устранения образовательного неравенства. И для его централизованного развития необходимы инвестиции. Прежде всего, для разработки научно-дидактического, методического и, как следствие, создания и развития информационно-технологического обеспечения.

Отраслевых ограничений применение электронного обучения не имеет, а эффективность метода зависит от каждой конкретной отрасли. По данным Skillsoft применение e-learning ((сокращение от англ. Electronic Learning) – система электронного обучения, обучение при помощи информационных, электронных технологий) в корпоративном секторе лидирует в следующих отраслях: информационные технологии – 22%; управление персоналом – 16%; клиентское обслуживание – 14%; бухгалтерия/финансы и маркетинг/продажи – по 9%; инженерные знания – 3%; другие отрасли – 27%.

Сам рынок услуг создания информационно-технологического обеспечения электронного обучения можно разделить на 2 сегмента: компании-разработчики программного обеспечения; компании-разработчики электронных курсов и информационно-технологического обеспечения.

1. Первый сегмент составляет основную часть рынка услуг ЭО. К нему относятся компании-разработчики ПО, которых также можно условно разделить на сегменты.

– Разработка LMS (Learning management system – система управления обучением) и LCMS (Learning Content Management Systems – система управления учебным контентом).

– Инструменты для организации и проведения вебинаров или виртуальных классов.

– Создание средств для разработки электронных курсов и информационно-технологического обеспечения (системы разработки курсов).

Разделение на сегменты условное, так как многие компании представляют все сегменты e-learning, другие – имеют разработки в двух или одном сегменте.

а) LMS представляет собой платформу для развертывания ЭО, выполняющую следующие функции: предоставляет интерфейс для процесса обучения и взаимодействия преподавателя и обучающихся; предоставляет обучающимся доступ к учебному portalу, который является отправной точкой для доставки всего информационно-технологического обеспечения; предоставляет необходимые инструменты для формирования учебных программ, контроля их прохождения, составления отчетов о результативности обучения, организации коммуникаций между студентами и преподавателями; управляет обучающимися, включая задачи регистрации и контроля доступа пользователей к системе и к учебному контенту; организует слушателей в группы для предоставления им общих курсов и составления отчетности; управляет аудиторными и преподавательскими ресурсами; отвечает за интеграцию дополнительных элементов учебного процесса (практические занятия, лабораторные работы, тесты и т.п.); обеспечивает механизмы защиты, необходимые для сетевой среды e-learning.

LCMS – это система, которая сконцентрирована на задаче управления содержанием информационно-технологического обеспечения, но не самим процессом обучения. Сама система ориентирована не на конечных пользователей e-learning, т.е. обучающихся, а на специалистов по разработке электронных курсов, т.е. программистов. LCMS ориентирована на развитие, управление и публикацию содержимого информационно-технологического обеспечения и поставляется, как правило, через LMS.

Существует еще TMS (Talent Management System) – система управления талантами, уже получившая распространение на Западе, но еще не дошедшая до России. TMS представляет собой интегрированный пакет программного обеспечения, основанный на 4 столпах управления талантами: прием на работу, служебная деятельность, обучение и развитие [10].

б) Инструменты для организации и проведения вебинаров и виртуальных классов. Вебинар или виртуальный класс – это технологии и инструменты для проведения

онлайн-встреч и совместной работы в режиме реального времени с помощью веб-камер. Может использоваться также для проведения виртуальных уроков, проведения лекций и семинаров.

с) Средства для разработки электронных курсов. Представляет собой удобную программную оболочку и организована таким образом, что даже незнакомый с программированием человек, обычный пользователь ПК, сможет легко разобраться в процессе создания обучающего контента. Текст лекций и обучающих материалов можно редактировать по своему усмотрению, разбивать его на разделы, вставлять иллюстрации, всплывающий текст, флэш-рисунки и многое другое [1].

2. Второй сегмент составляет небольшую долю рынка e-learning (по крайней мере, в России). Компании, занимающиеся созданием информационно-технологического обеспечения, выполняют непосредственно наполнение электронного курса базой знаний для обучающихся, т.е. создают архив учебных материалов, лекций, создают тесты и опросы и т.п.

Основными формами информационно-технологического обеспечения являются электронный курс (пакет информационно-технологического обеспечения, изучение которого является управляемым), симуляция (виртуальная среда, имитирующая реальные условия деятельности), лекция (веб-семинар, запись вебинара). Может использоваться практически любой электронный контент: графика, анимация, видео, документы и т.д. Разработка информационно-технологического обеспечения может быть коллективной и индивидуальной, на основе готовых шаблонов или полностью авторской.

Создание информационно-технологического обеспечения – наиболее трудоемкий процесс в этапе внедрения e-learning. Пользоваться услугами сторонних компаний необязательно, потребители электронного обучения, по своему усмотрению, могут наполнять электронные курсы самостоятельно или обращаться к специалистам. Другое дело, что, например, в России таких компаний крайне мало. За последние годы на рынок стали выходить новые компании, оказывающие такие услуги, но этот сегмент все еще не заполнен в полной мере, особенно его не хватает в сфере высшего педагогического образования.

Рассматривая ЭО и ДОТ, нельзя не сказать о их структуре, которая включает в себя три ключевых компонента – технологии, люди и процессы.

Технологии. Прежде всего это программное обеспечение (ПО), позволяю-

щее проводить сам процесс обучения. В области e-learning ПО делится на LMS и LCMS (см. выше).

Учебный контент информационно-технологического обеспечения в ЭО и ДОТ состоит, как и в жизни, из учебников, лекций, практических заданий, тестов и экзаменов, только в электронном виде.

Например, лекция может быть проведена с помощью вебинара или предоставлена в записи.

Люди. Управление процессом обучения осуществляет преподаватель (тьютор), который контролирует прохождение обучения учащимися, записывает видеолекции или проводит вебинары, осуществляет создание и проверку тестовых работ и принимает итоговую окончательную аттестационную работу [3, 5].

Также для организации процесса ЭО и ДОТ необходим системный администратор, который отвечает за техническую составляющую образовательного процесса. Чем сложнее система, чем больше количество обучающихся и чем более сложным является процесс обучения и учебный контент информационно-технологического обеспечения – тем больше нужно людей, способных отслеживать правильность работы и устранять, в случае необходимости, возникающие технические ошибки [4].

Процессы. Процесс подразумевает организацию объединения преподавателей, учащихся и администраторов, их взаимодействие в одном учебном процессе, а также сам процесс обучения.

После тестирования будущего обучающегося ему предоставляется доступ в систему электронно-дистанционного обучения. Как правило, процесс обучения разбивается на модули, после прохождения каждого из которых проводится промежуточное и итоговое тестирование. Тесты могут проводиться и в течение прохождения отдельного модуля для закрепления пройденного материала.

Электронное обучение, так же, как и заочное, предполагает значительный объем самостоятельной работы. Но преимущество e-learning в том, что оно обладает интерактивными возможностями общения преподавателя с учащимися.

Заключение

Зарубежный опыт говорит о том, что при наличии качественного информационно-технологического обеспечения и грамотного построения учебного курса во многих отраслях эффективность электронной формы обучения не уступает эффективности очной формы обучения. На сегодняшний день

это официально признано на уровне ООН и ЮНЕСКО. В мире технологии e-learning в равной мере востребованы как в сегменте индивидуального образования, так и в сфере корпоративного обучения. Например, в Германии, по данным социологов, работодатели ценят электронно-дистанционное обучение даже выше очного. И причиной этого является то, что качество этой формы обучения не уступает очным формам, что достигается хорошим информационно-технологическим обеспечением и качеством экзаменов при отсутствии коррупции.

Также немаловажными и достаточно определяющими тенденциями развития электронного обучения и создания информационно-технологического обеспечения высшего педагогического образования сегодня становятся и процессы стихийной самоорганизации сетевой коммуникации вокруг образовательных и педагогических задач.

В последние годы наблюдаются активные процессы сетевой самоорганизации преподавателей и студенческих учебных групп в высшем образовании. Наиболее распространенными в российской студенческой среде сервисами образовательной самоорганизации в настоящий момент являются социальные сети и сервисы «Одноклассники», «WordPress», «Openclass», «ВКонтакте», «Facebook», «Twitter», «Wikipedia», «Skype» и др. Посредством современных сервисов социальных сетей студенты и преподаватели, проводят онлайн-консультации, делятся расписаниями, учебными заданиями, организуют внеаудиторную деятельность и образуют общий образовательный контент и медиа-ресурсы.

Следует признать, что это явление создает весомые предпосылки для развития электронной информационно-образовательной среды современного педагогического вуза, элементы которой должны быть интегрированы в социальные медиа ресурсы, эффективность работы которой во многом будет зависеть от уровня проработанности всех её основных компонентов и качества разработанного и применяемого информационно-технологического обеспечения.

Список литературы

1. Алеева Е. Учебные пособия // Коммерсант.ru [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kommersant.ru/Doc/881669>.
2. Артемьев Н.П. Организационно-педагогическое обеспечение качества обучения школьников средствами информационно-коммуникационных технологий: на примере дисциплины «Информатика и ИКТ»: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Якутск, 2009. – 153 с.

3. Белицкая Е.В. Тьюторская система обучения в современном образовании Англии: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Волгоград, 2012. – 201 с.

4. Белоусова, И.Д. Особенности информационно-технологического обеспечения вуза // Новые информационные технологии в образовании: материалы VII международной научно-практической конференции. РГПУ. – Екатеринбург, 2014. – С. 299–302.

5. Гедграфова, Л.М. Тьюторское сопровождение студентов ВУЗов: сравнительный анализ зарубежной и российской практики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Владикавказ, 2014. – 188 с.

6. Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)» [Электронный ресурс]. – URL: minsvyaz.ru/doc/?id_4=654.

7. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013–2020 годы [Электронный ресурс]. – URL: www.rg.ru/2014/04/24/obrazovanie-site-dok.html.

8. Дорожная карта «Изменения в сфере образования Нижегородской области» до 2020 года [Электронный ресурс]. – URL: www.government-nnov.ru/?id=126917.

9. План деятельности Министерства образования и науки РФ на 2013–2018 гг. [Электронный ресурс]. – URL: www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70336266.

10. Talent management system [Электронный ресурс]. – URL: en.wikipedia.org/wiki/Talent_management_system.

References

1. Aleeva E. Training facilitators // Komersant.ru [electronic resource]. URL: <http://www.kommersant.ru/Doc/881669>.

2. Artemyev N.P. Organizational and pedagogical quality assurance means teaching students in-Information and Communication Technologies: The Case of discipline «Informatics and ICT»: the dissertation ... The candidate of pedagogical sciences: 13.00.01. Yakutsk, 2009. 153 p.

3. Belitskaya E.V. Tutor training system in modern education in England: a thesis ... The candidate of pedagogical sciences: 13.00.01. Volgograd, 2012. 201 p.

4. Belousov I.D. Especially information technology support university // New Information Technologies in Education Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference. Russian State Vocational Pedagogical University. Ekaterinburg, 2014. pp. 299–302.

5. Gedgrafova, L.M. Tutor support university students: a comparative analysis of foreign and Ross of good practice: the dissertation ... The candidate of pedagogical sciences: 13.00.01. Vladikavkaz, 2014. 188 p.

6. State program of the Russian Federation «Information Society (2011–2020)» [electronic resource]. URL: minsvyaz.ru/doc/?id_4=654.

7. State program of the Russian Federation «Development of Education» for 2013–2020 [electronic resource]. URL: www.rg.ru/2014/04/24/obrazovanie-site-dok.html.

8. Roadmap «Changes in education of Nizhny Novgorod region» until 2020 [electronic resource]. URL: www.government-nnov.ru/?id=126917.

9. Plan of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2013–2018. [Electronic resource]. URL: www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70336266.

10. Talent management system [electronic resource]. URL: en.wikipedia.org/wiki/Talent_management_system.

Рецензенты:

Мухина Т.Г., д.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород;

Петров Ю.Н., д.п.н., профессор, руководитель проектно-сетевого центра образования специалистов профессиональных образовательных организаций, ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования», г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 378.015.311:159.923:17.022.1

РАЗВИТИЕ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ КРЕАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мороз В.В.

*ФБГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
Оренбург, e-mail: victoria_moroz@mail.ru*

Статья посвящена проблеме развития ценностно-ориентированного мышления студентов университета. В качестве приоритетной задачи системы образования выдвигается развитие креативности и ценностно-ориентированного мышления студентов. Изменение отношения к проблеме у студентов не как к трудности, а как к возможности позволит им раскрыть креативный потенциал, генерировать большее количество идей, изменить качество своей профессиональной жизнедеятельности. В статье рассматриваются виды задач, способы их решения, а также барьеры, препятствующие обучению креативному и критическому мышлению. Эффективное решение задач во многом зависит от сочетания критического, креативного и ценностно-ориентированного мышления. Описываются некоторые методы решения проблем, которые могут применяться в креативном процессе университета. Одним из способов подготовки, позволяющим визуализировать проблемное поле, являются интеллект-карты Т. Бьюзена.

Ключевые слова: ценностные ориентации, ценностно-ориентированное мышление, критическое мышление, развитие креативности, решение проблем

THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' VALUE-FOCUSED THINKING IN THE CREATIVE PROCESS

Moroz V.V.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: victoria_moroz@mail.ru

The article is dedicated to the problem of university students' value-focused thinking development. Creativity and value-focused thinking development is considered to be the major task of education system. The change in students' attitude to a problem not as a difficulty but an opportunity will lead to their creative potential development, idea generation, professional life improvement. The types of tasks, the ways of solution as well as barriers hindering creative and critical thinking teaching are examined in the article. Effective decision-making depends on the combination of critical, creative and value-focused thinking. Some methods of problem-solving that can be used in the university creative process are described. One of the ways of preparation for problem-solving that enables students to visualize the problem is the method of mind-mapping developed by T. Buzan.

Keywords: value orientations, value-focused thinking, critical thinking, creativity development, problem solving

Темп жизни и перемен, происходящих в обществе, ускоряется в геометрической прогрессии, и трудно с точностью спрогнозировать, какие знания и компетенции будут востребованы в ближайшем будущем. В настоящее время существует острая потребность в людях, способных сочетать и использовать свои знания, навыки и готовых креативно и рискованно решать сложные проблемы, создавая благосостояние и процветание организаций, обществ и культур. Несмотря на то, что проблемы и вызовы существовали всегда, на данном этапе развития общества они возникают с постоянно растущей частотой, становясь все более сложными и многогранными, что зачастую требует совместных усилий многих людей по поиску и принятию интегрированных решений.

Основной трудностью и задачей, которую предстоит решить образованию, является подготовка специалистов к нестандартному и креативному решению задач, к применению навыков креативного и критического мышления, к преодолению

неопределенности и вызовов, к принятию рисков, к готовности справляться с непредвиденными изменениями и сложностями, которые поджидают их через несколько лет.

Утверждение «Вчерашние решения не решат завтрашних проблем» актуально и для системы образования, подчеркивая необходимость своевременно реагировать на перемены, происходящие в обществе и мире. Тем не менее приходится констатировать, что обычно перемены в образовании происходят через десять лет после возникновения причины.

Одной из существенных целей образования является обучение людей, способных создавать новое, оригинальное, нестандартно решая возникающие задачи. Следовательно, развитие креативности, которая способствует повышению самооценки, мотивации и учебных достижений студентов, является одной из приоритетных задач системы образования.

В рамках нашего исследования мы полагаем, что креативное мышление и решение задач взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Так, креативное мышление способствует созданию нового продукта, ранее не существовавшего, а в процессе решения задач происходит поиск выхода из ситуации неопределенности, то есть также ведутся поиски неизвестного результата. Таким образом, мы приходим к выводу, что решение задач обладает определенными чертами творчества.

По мнению М. Чиксентмихайи, существуют задачи поставленные и выделенные. Поставленные задачи сформулированы извне, о них многим известно, требуется лишь мобилизация сил и время для их решения. Вторая категория задач – выявленные, характеризуются тем, что окружающие даже не предполагают о наличии проблемы, а креативный человек обнаруживает проблему и находит пути ее решения. Важные открытия происходят именно, тогда когда формулируется новая задача, а не решается имеющаяся, считал А. Эйнштейн [6].

Философия креативной личности заключается в том, что не существует незначительных улучшений, поскольку для каждой уже решенной проблемы можно найти еще более эффективное решение, причем целью является именно решение проблемы, а не применение к ней определенного метода [8].

Мы полагаем, что к решению проблем, возникающих перед обществом в настоящее время, следует подходить с позиции содержания и технологии их решения. Чтобы прояснить свою точку зрения, обратимся к позиции Р. Кини, утверждающего, что любой процесс принятия решения должен основываться на ценностях, то есть на том, что особенно важно в данной ситуации для человека [9].

Ситуации, требующие принятия решений, обычно рассматриваются как проблемы, при этом решения часто навязываются обстоятельствами или действиями других людей. Традиционный подход к решению проблем, при котором сначала рассматриваются альтернативы, и только потом цели или критерии для их оценки, называется, по определению Р. Кини, мышлением, сконцентрированным на альтернативе. Такой тип мышления является реагирующим, а не упреждающим, более того, имеющим обратный характер: альтернативы определяются до формулирования ценностей. Однако именно ценности являются принципами оценки желательности любых возможных альтернатив или последствий, поэтому ценности так фундаментально важны в любой ситуации принятия решения, поскольку они более фундаментальны, чем альтернативы, и именно они должны выступать движущей

силой в процессе принятия решения. Мышление, сфокусированное на ценностях, помогает раскрыть скрытые цели и ведет к более продуктивному сбору информации, способствует улучшению общения сторон, участвующих в принятии решения [9].

Применяя данную теорию в целом к образовательному пространству университета, мы убеждены в том, что возникающие проблемы можно решить при определении ценностей профессорско-преподавательского корпуса и студентов. Четко сформулированные ценности в виде комплекса целей организации, а не просто расплывчатых инструкций позволяют оценить важные решения. Выявление актуальных ценностей послужит постановке адекватных и обоснованных целей как в процессе обучения, так и в целом в развитии университета.

Развитие у студентов мышления, сфокусированного на ценностях, позволяет обеспечить рациональное решение проблем не только в процессе обучения, но и в будущей профессиональной и личной сферах жизнедеятельности. Самыми значимыми преимуществами мышления, сфокусированного на ценностях, являются способность генерировать наилучшие альтернативы для решения любой проблемы и способность определения ситуаций выбора, который импонирует личности, а не идет вопреки ее ценностям. О таких ситуациях, создаваемых личностью, важно думать как о возможностях, а не о проблемах решения.

Для решения проблем реального мира необходимо не только логическое мышление, но и мышление аналогиями, способность креативно и латерально переносить идеи из одной сферы в другую. Эффективное решение проблемы зависит не только от использования и сочетания знаний из различных сфер, но также имеет большое значение гибкость в применении разнообразных стилей мышления. Подчеркивая значение знаний для творческого процесса, А.Н. Лук говорит о том, что «прежде чем обнаружить что-то принципиально новое, не замеченное ранее другими наблюдателями, нужно сначала сформировать некоторый понятийный аппарат» [5]. Межпредметные знания представляют гораздо больший спектр возможностей для принятия креативных решений.

Особое значение для нестандартного принятия решений приобретает способность видеть общую картину, генерировать новые идеи, а также обладать хорошим чувством реальности относительно ограничений, которые накладывают обстоятельства, ресурсы, человеческое восприятие и т.д. Важно научить студентов быть открытыми

новым идеям и подходам и никогда не замыкаться на существующих предположениях и определенных способах выполнения работы.

Решая творческую задачу, человек, как правило, пребывает в плену привычных вариантов. Творческие идеи направляются по «вектору психологической инерции» как раз в ту сторону, где меньше всего можно ожидать сильных решений [2]. В этом мы видим совпадение с точкой зрения Р. Кини, который считает, что диапазон альтернатив, который люди определяют для конкретной ситуации, зачастую неоправданно узок. В процессе решения проблемы распространена тенденция быстрого перехода от плохо сформулированной задачи к хорошо сформулированной, от мышления без ограничений к ограниченному мышлению. Первые варианты решения, которые сразу приходят на ум в данной ситуации, являются очевидными, использовавшимися раньше в подобной ситуации и оттого быстро доступными. По настоящему креативные решения не лежат на поверхности, необходимо смотреть шире и глубже, чтобы их обнаружить [9].

На наш взгляд, эффективным способом подготовиться к решению задач является метод интеллектуальных карт, разработанный Т. Бьюзеном [1]. Суть данного метода сводится к тому, чтобы представить рассматриваемую проблему в виде ментальной карты, основанной на ассоциациях, аналогиях. Принципиальное отличие карт Т. Бьюзена от, скажем, кластеров, применяемых в технологии развития критического мышления, заключается в том, что информация изображается не с помощью прямых линий и овалов или кругов, а представляет собой разветвление линий, подобно веточкам кустарника или дерева. Т. Бьюзен утверждает и экспериментально доказывает, что информация, представленная на интеллект-карте в виде цветных линий, символов, рисунков, представляет собой отражение деятельности мозга. Такая структура информации помогает увидеть ранее незамеченные связи, провести новые аналогии, прийти к новому неожиданному решению.

Креативные люди убеждены в том, что многие проблемы могут быть решены. Благодаря своей убежденности в первую очередь, а потом опыту креативный человек считает, что можно что-то сделать, чтобы устранить проблему, вкладывая в этот процесс время и усилия. Уверенность в решении проблем особенно полезна на первом этапе, поскольку многие проблемы изначально кажутся абсолютно неразрешимыми. В образовательном пространстве университета важно научить студентов вос-

принимать проблемы не как источник неприятностей, а как повод что-то улучшить, поскольку проблемы, создавая импульс для удивления, глубокого мышления и исследования, приведут к решению.

Однако в процессе обучения можно столкнуться с сопротивлением студентов, которые привыкли к тому, что от них требуют воспроизведения полученной информации, а не предложения своего собственного решения. В течение долгого периода времени в системе образования принято обучать тому, что учить, а не как учить, то есть первостепенная задача – содержание, а не методы. Следовательно, возникает необходимость обучать мышлению, сфокусированному на ценностях, не только студентов, но и преподавателей, применяя коммуникативно-ценностные технологии [3, 6].

Выделяют четыре причины, препятствующие включению обучения видам мышления в систему образования:

- дефицит обучения/подготовки;
- недостаток информации;
- предубеждение;
- временные рамки.

Во-первых, преподавателей не готовят к обучению навыкам как критического, так и креативного мышления, а также мышления, основанного на ценностях. Во-вторых, ограниченное количество учебников предлагает ресурсы для развития этих типов мышления. В некоторых учебниках существуют отдельные главы, содержащие вопросы для дискуссии, основанной, например, на критическом мышлении. Однако в методических указаниях для преподавателей отсутствуют дополнительные ресурсы по развитию этих навыков. В-третьих, как у преподавателей, так и у студентов существуют предубеждения относительно содержания, которое мешает их способности думать критически и креативно о материале. Наконец, временные рамки значительно затрудняют включение обучения навыкам критического, креативного и ценностно-ориентированного мышления в учебный процесс. Когда содержание становится первичным, такие сокращенные методы, как лекции и тесты, становятся нормой. Чтение лекций быстрее и легче, чем использование возможностей проектного и проблемного обучения. Хотя как считают исследователи, лекции не являются лучшим методом обучения, а тесты – лучшим методом оценки.

Проблемное обучение способствует развитию критического и креативного мышления, навыков решения проблем, основанного на ценностно-ориентированном

мышлении. Кроме того, происходит активное участие студентов в процессе обучения, включая самоуправление, определение собственных учебных потребностей, командную работу, креативную дискуссию, обучение у сверстников, интеграция и синтез различных знаний.

Плохо структурированные проблемы и вопросы, кейсы и программы, у которых нет хорошего или плохого решения, включают спорные вопросы, требующие рефлексивного суждения. Так, например, задание оценить веб-сайты известных продуктовых сетей потребует от студентов размышлений о формате и содержании сайта, а также простоте их использования. Правильных или неверных ответов не существует до тех пор, пока выбор студента не будет обоснован. Опять же выбор осуществляется на основе ценностных ориентаций, то есть того, что студент предпочитает, выделяет, считает уместным.

Критерии оценки мышления предоставляют студентам структуру мыслительного процесса об их мышлении. Помощь преподавателя студентам в выработке своего критериального аппарата для оценивания своего мышления, способствует их самостоятельному применению своих знаний и навыков. Формирование культуры любознательности позволит студентам думать о своем мышлении и практиковаться в логическом обосновании, что обеспечит их большей мотивацией для рассуждений и размышлений.

Обычно люди воспринимают ситуации принятия решений как трудности, а не как возможности, которыми стоит воспользоваться. Поэтому неудивительно, что люди, как правило, не ищут ситуаций, требующих принятия решений потому, что им не нужны дополнительные проблемы. Одной из главных идей ценностно-ориентированного мышления, предложенного Р. Кини, является то, что проблема выбора – вовсе не проблема, а возможность принятия решения, которая может снять некоторые проблемы и, вероятно, избежать будущих проблем [9].

Р. Кини выделяет два способа создания возможностей решения. Один из них – превратить существующую проблему в возможность. Часто для этого нужно расширить контекст проблемы. Второй способ – создать возможность с нуля. Для этого нужно использовать креативный потенциал, который был стимулирован ценностно-ориентированным мышлением, для того чтобы изучить, как можно достичь своих целей наилучшим образом [9].

Человеку необходимо чувствовать и возможно даже измерять прогресс дви-

жения к решению проблемы. Чтобы почувствовать этот прогресс, студенты часто быстро определяют некоторые жизнеспособные альтернативы и продолжают их оценивать, не прикладывая усилий по расширению поиска альтернатив. Однако концентрация на ценностях, которые должны направлять ситуацию принятия решения, убирает сосредоточенность на узко определенных решениях и делает поиск новых альтернатив креативным и продуктивным занятием. Несколько приемов полезны для поиска по-настоящему хороших альтернатив. Принцип заключается в том, что должны быть созданы такие альтернативы, которые самым лучшим образом достигают ценностей, определяющих данную ситуацию. Тот, кто принимает решения, должен выработать процедуры для рутинного поиска возможностей решения среди стратегических целей.

Для решения проблем можно использовать методику «6 шагов для эффективного мышления и решения проблем», для работы в парах, когда один студент отвечает на вопросы другого. Методика IDEALS (Identify, Define, Enumerate, Analyze, List and Self-Correct) выявляй, определяй, перечисляй, анализируй, перечисляй и поправляй себя.

- Выявляй проблему: Какова действительная проблема?

- Определяй содержание: какие факты определяют проблему.

- Перечисляй возможные варианты: каковы вероятные альтернативы.

- Анализируй варианты: каков лучший способ действия.

- Перечисли досконально причины: почему это наилучший способ действия.

- Поправь себя: снова посмотри, ничего не упустил?

Приемы решения проблем проводят студентов по процессу критического и креативного мышления и учат сотрудничеству. Как любые навыки, навыки мышления требуют обучения, практики и терпения.

Инновации, которые являются реализацией креативных идей, что добавляет комфорт в нашу личную жизнь и в жизнь общества. Для устойчивого развития креативных навыков и конкурентоспособности студентов могут быть применены пять методов.

Во-первых, кооперативное обучение, которое может быть применено только потому, что оно ведет к положительному отношению между студентами, к сравнению их друг с другом, к обмену важными ресурсами.

Во-вторых, проблемное обучение стимулирует способность находить креативные решения.

А также следующие методы: проектное обучение, центральные концептуальные структуры и креативное решение проблем.

Для решения творческих задач и активизации творческой деятельности исследователями предлагаются самые различные методы, среди которых можно перечислить следующие:

- ✓ Метод морфологического анализа Ф. Цвикки.
- ✓ Метод контрольных вопросов А. Осборна.
- ✓ Теория решения изобретательских задач Г.С. Альтшуллера.
- ✓ Метод «мозгового штурма» А. Осборна.
- ✓ Метод эвристических вопросов.
- ✓ Метод свободных ассоциаций.
- ✓ Метод инверсии.
- ✓ Метод синектики [4].

В заключение стоит отметить, что при обучении студентов решению проблем реальной жизни важно научить их соотносить проблему со своими ценностями, а также способам решения проблем, которые способствуют нахождению эффективного выхода из сложившейся ситуации.

Список литературы

1. Бьюзен Т. 10 способов развить креативность. – Минск: Попурри, 2010. – 160 с.
2. Гримак Л.П. Резервы человеческой психики: Введение в психологию активности. – М.: Политиздат, 1989. – 319 с.
3. Кирьякова А.В. Аксиология креативности: монография / А.В. Кирьякова, В.В. Мороз. – М.: Дом педагогики, 2014. – 225 с.
4. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – С. 62–76
5. Лук А.Н. Психология творчества. – М., 1978. – 127 с.
6. Мосиенко Л.В. Коммуникативно-ценностные технологии в обучении французскому языку // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2014. – № 1.1. – С. 119–123.

7. Чиксентмихайи М. Креативность. Поток и психология открытий и изобретений. – М.: Карьера Пресс, 2013. – 528 с.

8. Problem-based Learning and Creativity Oon-Seng Tan / Oon-Seng Tan. – Asia Pte Ltd: Cengage Learning, 2009. – 244 p.

9. Harris R. Introduction to Creative Thinking Version Date: July 1, 1998 <http://www.virtualsalt.com/crebook1.htm>.

10. Keeney R. Creativity in Decision Making with Value-Focused Thinking. Sloan Management Review/Summer 1994. – P. 33–41.

References

1. B'juzen T. 10 sposobov razvit' kreativnost'. Minsk: Popurri, 2010. 160 p.
2. Grimak L.P. Rezervy chelovecheskoj psihiki: Vvedenie v psihologiju aktivnosti. M.: Politizdat, 1989. 319 p.
3. Kir'jakova A.V. Aksiologija kreativnosti: monografija / A.V. Kir'jakova, V.V. Moroz. M.: Dom pedagogiki, 2014. 225 p.
4. Kreativnaja pedagogika. Metodologija, teorija, praktika. M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2012. pp. 62–76
5. Luk A.N. Psihologija tvorcestva. M., 1978. 127 p.
6. Mosienko L.V. Kommunikativno-cennostnye tehnologii v obuchenii francuzskomu jazyku // Intellekt. Innovacii. Investicii. 2014. no. 1.1. pp. 119–123.
7. Chiksentsmihaji M. Kreativnost'. Potok i psihologija otkrytij i izobretenij. M.: Kar'era Press, 2013. 528 p.
8. Problem-based Learning and Creativity Oon-Seng Tan / Oon-Seng Tan. Asia Pte Ltd: Cengage Learning, 2009. 244 p.
9. Harris R. Introduction to Creative Thinking Version Date: July 1, 1998 <http://www.virtualsalt.com/crebook1.htm>.
10. Keeney R. Creativity in Decision Making with Value-Focused Thinking. Sloan Management Review/Summer 1994. pp. 33–41

Рецензенты:

Кирьякова А.В., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой общей и профессиональной педагогики, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург;

Мосиенко Л.В., д.п.н., доцент кафедры романской филологии и методики преподавания французского языка, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 372.016.51

ОБ ОРГАНИЗОВАННОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Таранова М.В.*ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»,
Новосибирск, e-mail: marinataranova@yandex.ru*

Исследовался технологический аспект проблемы целенаправленного формирования исследовательской деятельности учащихся в условиях индивидуализированного обучения математике. Теоретически обоснована организованность процесса формирования. Показано, что процесс формирования представляет собой иерархизированную структуру трёх уровней. Каждый уровень, являясь дидактическим объектом, отражает связи компонентов этого уровня и моделирует на I уровне подход в обучении, на II структуру учебной ситуации, на последнем – структуру учебной проблемы. С опорой на теоретические исследования в теории и методике обучения автором выстроена технологическая модель организованности процесса обучения. Предложена технология структурирования учебного процесса в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся и освоенного уровня исследовательской деятельности. Полученные данные позволяют системно подойти к решению проблемы формирования исследовательской деятельности в обучении математике.

Ключевые слова: формирование исследовательской деятельности в обучении математике, уровни исследовательской деятельности, структура процесса формирования, организованность

ABOUT ORGANIZING OF THE PROCESS OF FORMING STUDENTS' RESEARCH ACTIVITIES IN MATHEMATICS TRAINING (A TECHNOLOGICAL ASPECT)

Taranova M.V.*Novosibirsk State Teachers Training University, Novosibirsk, e-mail: marinataranova@yandex.ru*

A technological aspect of the problem of assigned students' research activities under the conditions of individualized mathematics training was studied. The organization of the forming process was theoretically proved. It was shown that the forming process represents hierarchic structure of three levels. Each level being a didactic object reflects ties of its components and models on the 1st level approach in training, on the 2nd level – a structure of a training situation, and on the last – a structure of a training problem. Relying on the theoretical studies in theory and methodics, the author built a technological model of organizing training process. Technology of structuring training was proposed depending on individual students' peculiarities and research activity level mastered. The received data let us systematically solve the problem of forming of research activities in mathematics training.

Keywords: forming research activities in mathematics training, levels of research activities, structure of forming process, organizing

В развитии исследовательской деятельности учащихся в России имеются давние традиции (создавались и функционировали юношеские научно-технические общества и малые академии наук, кружки и т.д.). Усилия таких организаций в основном были направлены на профориентацию будущих абитуриентов.

В условиях современности, когда индивидуальные особенности ребёнка становятся одним из образовательных приоритетов, термин «исследовательская деятельность учащихся» приобретает несколько иное значение. В нем уменьшается доля профориентационного компонента, факторов научной новизны исследований и возрастает содержание, связанное с пониманием исследовательской деятельности как инструмента его индивидуального развития.

В этой связи вопросы, связанные с переосмыслением того, каким образом можно организовать образовательное пространство в процессе обучения математике так,

чтобы исследовательская деятельность школьников стала предметом их освоения, становятся актуальными. Исследованию подлежат вопрос о поиске методических решений организации целенаправленного процесса формирования исследовательской деятельности учащихся в обучении математике, в котором бы учитывались личные интересы и возможности школьника.

Содержание исследования

Для решения обозначенной проблемы необходимо пояснить некоторые концептуальные положения, на основе которых решалась проблема.

Г.И. Саранцев, анализируя проблемы методов обучения, в своих работах показал, что процесс обучения математике имеет трёхуровневую иерархическую структуру [5]. Первый уровень определяют: содержание учебного материала, деятельность учителя (процесс преподавания), познавательная деятельность ученика (процесс

учения). Второй уровень представлен системой дидактических задач (целей), системой методов преподавания и системой уровней деятельности ученика. На последнем из обозначенных уровней эта структура представлена совокупностью математических задач, дидактических приёмов учителя и познавательных действий ученика (анализ, поиск способов решения и составление плана, осуществление плана, изучение полученного решения и составление новых задач) [4, с. 4–47]. Методы обучения математике на последнем уровне «...выступают как способы взаимосвязи приёмов учителя, действий ученика в процессе постановки, решения и развития математических познавательных задач» [5, с. 158].

Переход с одного уровня иерархии на другой осуществляется покомпонентно: содержание учебного материала продуцирует систему дидактических задач (целей), которыми обуславливается система познавательных задач. По остальным компонентам переходы аналогичные.

Опираясь на эти теоретические положения, процесс обучения математике предста-

вим в виде системы трёх уровней, где компоненты отдельного уровня сами являются дидактическими объектами:

○ I уровень как дидактический объект отражает связи между содержанием учебного материала, деятельностью учителя и познавательной деятельностью ученика. И, по существу, характеризует методическую систему обучения или подход. В нашей ситуации подход – системный, индивидуализированный.

○ II уровень, как дидактический объект отражает взаимосвязи между дидактическими целями, методами преподавания и уровнями деятельности ученика, то есть второй уровень отражает структуру учебной ситуации.

○ III уровень как дидактический объект отражает структуру учебной проблемы. И если вслед за Г.И. Саранцевым обозначить через «... E_i – дидактические приёмы учителя, A_j – познавательные задачи, S_k – познавательные действия ученика, то получаем, что процесс обучения математики на этом уровне моделируется объектами $\langle E_i A_j S_k \rangle$ » [6, с. 158]. Иерархия уровней и их содержание представлены в табл. 1.

Таблица 1

Структура процесса обучения

Структурные уровни процесса обучения	Содержание компонентов		
I уровень иерархической структуры процесса обучения	Содержание учебного материала ⇓	Деятельность учителя ⇓	Познавательная деятельность ученика ⇓
II уровень иерархической структуры процесса обучения	Система дидактических задач (целей) ⇓	Система методов преподавания ⇓	Система уровней деятельности ученика ⇓
III уровень иерархической структуры процесса обучения	Система познавательных задач	Система дидактических приёмов	Система познавательных действий

Поясним содержание каждого уровня в контексте формирования исследовательской деятельности в процессе обучения математике в условиях индивидуализированного подхода.

Содержание дидактического объекта I уровня определяется, во-первых, индивидуальными особенностями ученика, во-вторых, подходом в изучении математического объекта.

Согласно современным психолого-педагогическим исследованиям ученик как субъект познавательной деятельности может осуществлять исследование на репродуктивном (Р), аналитико-критическом (АК) и аналитико-синтетическом (продуктивном) уровнях (АС). Такой подход позволяет учесть интересы и способности каж-

дого ребёнка: одни дети с ходу схватывают материал, могут сразу увидеть проблему, другие – способны только перерабатывать заданный материал, пусть даже очень сложный и пусть даже очень добросовестно. Это и не плохо, и не хорошо, просто разные дети: у одних преобладает репродуктивный стиль мышления, у других – критический, и есть творчески мыслящие.

Учитывая специфику предмета математики (абстрактность понятий, логическую доказательность утверждений), содержание объекта исследования необходимо рассматривать не только с позиций уровня сформированности исследовательских умений, но и с позиций системного подхода в познании объекта математики. Объект в математике можно рассматривать как сущность,

обладающую определенными свойствами, или как элемент в определенной системе отношений. То есть в первом случае, исследователь, принимая объект познания как уже существующий, должен решить: как должна действовать его мысль, чтобы достичь достоверного знания об объекте. Во втором, исследователь должен выяснить, как должен быть устроен объект, чтобы стать адекватным познающей этот объект мысли [6].

Например, к поиску решения диофантова уравнения

$$ax + by = c,$$

где a, b, c – натуральные числа; x, y – целые числа, можно подойти с двух позиций: с позиций поиска решения данного уравнения или с позиций создателя объекта исследования. С позиций первого подхода вопрос, на который должен найти ответ исследователь, должен звучать так: решить уравнение. Во втором случае, вопрос, который должен поставить исследователь, будет звучать так: найти условия (здесь x, y – целые), при которых натуральное число c можно представить в виде линейной комбинации натуральных чисел a и b ? С методологической точки зрения – это два разных подхода в организации исследования (естественнонаучная и проектная парадигмы), и существование каждого из них доказано историей становления математики как науки.

Таким образом, если обозначить способ мыслительной деятельности ученика за I_k ($k = 1, 2, 3$), методологический подход через G_i ($i = 1, 2$), деятельность учителя через E , то на I уровне процесс обучения моделируется объектами $\langle I_k, G_i, E \rangle$.

Содержание дидактического объекта II уровня отражают система дидактических задач и система уровней деятельности ученика.

В теории и методике обучения математике выделяют в основном пять типов обобщённых дидактических задач: выдвижение и осознание учебной проблемы; актуализация знаний и способов деятельности; усвоение учебного материала и его обобщение; закрепление знаний, формирование умений и навыков; обобщение и систематизация изученного [5].

Однако в условиях формирования исследовательской деятельности учащихся, где формирование рассматривается нами как направленный процесс, включающий в методическую систему и динамику личностных исследовательских новообразований ученика, сформулированных выше дидактических задач – недостаточно. В этой связи в соответствии с выделенными нами этапами формирования исследовательской

деятельности (мотивационного, ориентировочного и деятельностного) нами амплифицированы дидактические задачи (цели).

Мотивационный (начальный) этап характеризуется тем, что в процессе обучения математике на основе наглядно-образной деятельности (эмпирических экспериментов, наблюдений, решения логических задач, решения задач с недостающими и лишними данными, решения задач на разрезания, выполнения заданий на классификацию, сбор информации и её представление и пр.) преподаватель вовлекает учащихся в наблюдение различных математических фактов и закономерностей, что позволяет развивать интерес к занятиям математическими исследованиями, формировать интерес к чтению дополнительной литературы по математике. То есть создается своеобразная база, на которой на следующем этапе будет осуществляться формирование ориентировочной основы исследовательской деятельности у школьника. Следовательно, в традиционные дидактические цели следует включить задачи на распознавание свойств объектов, на построение модели, алгоритма к решению задачи, на составление плана работы, плана к тексту.

Ориентировочный этап характеризуется тем, что в процессе обучения математике на основе эвристической деятельности, исследовательского метода преподаватель вовлекает учащихся в процесс открытия нового знания, в процесс создания аналоговых моделей, в процесс высказывания гипотез, постановки проблем и пр. В результате такой деятельности ученики под руководством учителя или самостоятельно выполняют мини-проекты исследовательского характера на поиск способов решения проблемы, на поиск методов или подходов к решению проблемы. Следовательно, в дидактические задачи уместно будет добавить задачи на проектирование объекта исследования, на построение задач-обобщений, на проектирование и исследование аналоговых моделей.

Заключительный, или деятельностный, этап характеризуется тем, что в процессе обучения математике учащиеся вовлекаются в самостоятельные исследования. Это значит, что дидактические задачи должны быть обогащены задачей формирования способов самостоятельной деятельности по осуществлению исследования по математике.

Таким образом, если обозначить за B_l ($l = 1, 2, \dots, 5$; $t_2 = 1, 2, 3$; $t_3 = 1, 2$) систему дидактических целей, через F_l ($l = 1, 2, 3$) – уровни деятельности ученика, и за A – систему методов преподавания, то на II уровне процесс моделируется объектами $\langle B_l, AF_l \rangle$.

На последнем уровне (III) структура процесса обучения представлена системой познавательных задач, дидактических приёмов учителя и познавательных действий ученика (E_i – дидактические приёмы учителя, A_j – познавательные задачи, S_k – познавательные действия ученика), следовательно, на этом уровне процесс обучения моделируется объектами $\langle E_j, A_j, S_k \rangle$. Дальнейшее деление процесса обучения лишает этот процесс свойств целого. Действительно. В психолого-педагогических и методологических работах по теории деятельности (В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.) [1, 2, 3] доказано, что все феномены сознания и личность в целом, формируются и проявляются в деятельности. И поскольку «...нет, и не может быть сознания без деятельности, как и деятельности без сознания, то «клеточку» психологического надо усматривать в действии. В действии, как в «клеточке» или «ячейке», – писал С.Л. Рубинштейн, – представлены зачатки всех элементов или сторон психики» [3, с. 146].

Но тогда объект, в котором отражается взаимодействие познавательной задачи, действий учащихся по её решению и приёмов учителя, можно принять за структурную единицу процесса обучения, ориентированного на формирование исследовательской деятельности по математике.

Выводы по результатам исследования

Полученные результаты позволяют организовать целенаправленный процесс формирования исследовательской деятельности учащихся в обучении математике.

Возьмём в качестве примера объекты $\langle E_i, A_j, S_k \rangle$ и $\langle I_k, G_i, E \rangle$. Пусть E_1 – действие предъявления учителем образца решения дидактической задачи; A_1 – задача выдвижения и осознания учебной проблемы, к примеру, по теме «Построение сечений многогранников методом «следа»; S_1 – анализ задачи по имеющемуся образцу. И пусть I_k ($k = 1, 2, 3$) – способ мыслительной деятельности ученика, G_i ($i = 1, 2$) – методологический подход.

Рассматриваемую ситуацию можно выразить так: решается дидактическая задача по теме «Построение сечений многогранников методом следа». Учитель предъявляет образец (модель, программный продукт и т.д.), по которому ученик, имея репродуктивный, или аналитико-критический, или творческий тип мыслительной деятельности, принимая один из подходов к познанию объекта – анализирует задачу и осознаёт или выдвигает учебную проблему. Эта учебная ситуация обуславливает соответствующий ей метод обучения. При этом в зависимости от познавательной задачи (анализ, поиск способов решения и составления плана, осуществление плана, изучение полученного решения и составления новых задач), типа мыслительной деятельности, методологического подхода к объекту исследования можно выделить 32 способа взаимодействия учителя и ученика (взаимосвязи приёма учителя и действия ученика в процессе решения дидактической задачи).

На основе результатов, полученных нами в ходе анализа процесса обучения, можно составить матрицу организованности процесса формирования исследовательской деятельности (табл. 2).

Таблица 2

Матрица организованности процесса формирования исследовательской деятельности в условиях его индивидуализации

Тип мыслительной деятельности	Содержание дидактических задач (в зависимости от уровня сформированности исследовательской деятельности)	Содержание познавательных задач (в зависимости от методологического подхода)	
		Познавательные задачи (естественнонаучный подход)	Познавательные задачи (проектный подход)
Репродуктивный	I (мотивационный)	...	...
	II (ориентировочный)	...	...
	III (деятельностный)	...	...
Аналитико-критический	I (мотивационный)	...	...
	II (ориентировочный)	...	...
	III (деятельностный)	...	...
Творческий	I (мотивационный)	...	...
	II (ориентировочный)	...	...
	III (деятельностный)	...	...

Заклучение

Проблему поиска методик и технологий организации формирования математической исследовательской деятельности учащихся в условиях индивидуализированного подхода необходимо рассматривать в нескольких аспектах: с позиций собственно математических знаний, с позиций организованности процесса формирования и с позиций связей между этими двумя компонентами. Именно такой подход даёт обоснованные возможности в обучении математике осуществлять целенаправленное формирование исследовательской деятельности в её целостности и структурной полноте.

Список литературы

1. Давыдов, В.В. Новый подход к пониманию структуры и содержания деятельности // Психология. – 2003. – № 2.
2. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии. – М.: Смысл, 2001.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М., 2005.
4. Саранцев Г.И. Формирование познавательной самостоятельности студентов педвузов в процессе изучения математических дисциплин и методики преподавания математики. – Саранск, 1997. – 160 с.
5. Саранцев Г.И. Методы обучения математике в средней школе. – М., 2002, – 224 с.

6. Щедровицкий Г.П. Избранные труды. – М.: Шк. Культ. Полит. 1995. – 800 с.

References

1. Davidov V.V. A new approach to understanding of structure and content of activities // Psychology. 2003. no. 2.
2. Leontiev A.N. Lecture on general psychology. M.: Smisl, 2001.
3. Rubinshtein, S.L. Basics of general psychology. M., 2005.
4. Sarantsev G.I. Forming perceptive students' independence in process of studying of mathematical subjects and methods of mathematics teaching. Saransk, 1997. 160 p.
5. Sarantsev G.I. Methods of mathematics training in the secondary school. M., 2002. 224 p.
6. Schedrovitskij G.P. Selected transactions. M.: Sch. Cult. Polit., 1995. 800 p.

Рецензенты:

Жафяров А.Ж., д.ф.-м.н., заведующий научной лабораторией профильного образования, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск;
Санина Е.И., д.п.н., профессор кафедры общих математических и естественнонаучных дисциплин, ГБОУ ВПО «Академия социального управления» Министерства образования Московской области, г. Москва.
Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 372.881.1

СТРАТЕГИИ ОВЛАДЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ЛЕКСИКОЙ УЧАЩИМИСЯ В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКО-РУССКОГО БИЛИНГВИЗМА

Хасиева М.Г.

Чеченский государственный университет, Грозный, e-mail: marina.khasieva@mail.ru

В статье обоснованы когнитивные и учебные стратегии овладения иноязычной лексикой учащимися национально-русскими билингвами на основном этапе средней общеобразовательной школы. По результатам анкетирования, проведенного на предмет развития стратегий, было отмечено, что обучающиеся используют как основные стратегии (стратегии памяти, когнитивные стратегии, компенсаторные стратегии), так и вспомогательные (метакогнитивные, эмоциональные, аффективные, социальные). В качестве основополагающей выделена ассоциативная стратегия, так как она является ключевой, поскольку связана с фрагментами действительности и личностным смыслом. При разработке модели формирования лексической компетенции чеченско-русских билингвов используется метод учёта особенностей родного языка обучающихся, их опыт и стратегии овладения первым неродным (русским) языком, что предполагает не только изучение определенной лексической единицы, но и соответствующего ей смыслового наполнения, обусловленного воплощенным в речевом общении концептом лингвокультуры.

Ключевые слова: билингв, чеченско-русский билингвизм, гипоним, гипероним, интериоризация, стратегия, ассоциативные стратегии, когнитивные стратегии, компенсаторные стратегии, сенсбилизация

STRATEGIES OF MASTERING A FOREIGN LANGUAGE VOCABULARY BY LEARNERS IN A CHECHEN-RUSSIAN BILINGUALISM

Khasieva M.G.

Chechen State University, Grozny, e-mail: marina.khasieva@mail.ru

The article substantiated cognitive and learning strategies of mastering a foreign language vocabulary by bilingual learners on the main stage of secondary school. According to the results of the survey conducted on the issue of development of strategies, it was noted that students used both main strategies (memory strategies, cognitive strategies, compensatory strategies) and auxiliary (metacognitive, emotional, affective, social). Associative strategy has been highlighted, as the key, one as it is connected with fragments of reality and personal meaning. When designing the model of forming lexical competence for teaching English to Chechen-Russian bilinguals one should consider native language of students, their experience and strategy of mastering the first foreign language that involves not only the study of a particular lexical item, but also its corresponding semantic content due to the concept of lingvoculture is implemented in oral speech.

Keywords: bilingual, chechen-russian bilingualism, hyponym, hyperonym, interiorization, strategy, associative strategies, cognitive strategies, compensatory strategies, sensitisation

Усвоение иностранного языка обучающимися национально-русскими билингвами в искусственных/учебных условиях вызывает ряд трудностей, препятствующих быстрому и адекватному овладению иноязычной лексикой. Воздействие знаний родного и русского языков на изучаемый иностранный (английский) язык является причиной интерференции контактирующих языковых систем в иноязычной речи билингва.

Известно, что каждый последующий неродной язык усваивается легче, поскольку обучающиеся опираются на предыдущий языковой опыт и используют усвоенные ранее когнитивные и учебные стратегии овладения языком. Данный фактор необходимо учитывать при разработке методического инструментария по обучению иноязычной лексике чеченцев-билингвов.

Для более точного понимания проблемы мы обратились к рассмотрению понятия «стратегия», которое в психоаналитических трудах определяется как бессознательная

программа действия. В философском словаре представлен многокомпонентный состав понятия «стратегия», который включает в себя и понятие планирования, и понятие проектирования действий, и определенный концептуально-теоретический компонент, но программные и теоретические схемы в разрывании этого понятия оказываются подчиненными реализации стратегии; отдельные фигуры или схемы могут меняться местами или трансформироваться, но при этом общая направленность действия остаётся неизменной [8].

В аспекте рассматриваемой темы интерес представляет классификация стратегий в зарубежной лингводидактике. Так, Р. Оксфорд выделяет следующие стратегии:

1) основные: стратегии памяти, основанные на мыслительных механизмах (группировка, ассоциация, структурирование, создание логических связей, использование звуков, образов и др.); когнитивные стратегии (приемы дедуктивного и индуктивного

умозаключения, анализа и аргументации и др.); компенсаторные стратегии (предугадывание, преодоление трудностей путем использования невербальных средств, опоры на родной язык, использование синонимов, перефразирования и др.);

2) вспомогательные стратегии: метакогнитивные (определение целей и задач своей учебной деятельности, планирование, самоконтроль и самооценка, организация работы); эмоциональные, аффективные (умение владеть собой, умение самоорганизоваться, контролировать свои эмоции); социальные (умение задавать уточняющие и корректирующие вопросы, умение проявить толерантность к другой культуре и т.д.) [7, 58].

По убеждению А.А. Жученко, для достижения положительных результатов в обучении иностранному языку чеченско-русских билингвов важно выявлять, какие приемы и действия учащиеся используют при овладении неродным (русским) языком, на какие стратегии можно опираться и какие стратегии нужно развивать для более эффективного овладения иностранным языком. Между эффективностью обучения и владением обучающимися необходимыми стратегиями учения существует тесная взаимосвязь [3].

В процессе обучения иностранным языкам И.Л. Бим, М.Л. Вайсбурд и др. считают необходимым проводить анкетирование обучающихся с целью выявления уровня развития способности использовать учебные стратегии (приемы учения). Следует определить уровень развития метакогнитивных стратегий (умение организовать свое обучение), когнитивных стратегий (умение учиться использовать эффективные приемы учения), социоаффективных стратегий (умение взаимодействовать в группе и с учителем) [1].

Результаты анкетирования, проведенного на предмет развития стратегий у учащихся – чеченско-русских билингвов (основной этап общеобразовательной школы) при овладении лексическим материалом показывают, что учащиеся используют ассоциации, группировку, создают логические связи (стратегии памяти); проводят анализ, сопоставляя изучаемые лексические единицы с чеченскими и русскими (когнитивные стратегии); пытаются предугадать значение слова, опираются на родной и русский языки для преодоления трудностей (компенсаторные стратегии) [5, 42]. При овладении и пользовании словом учащиеся моделируют операции, опираясь на предыдущий языковой опыт.

Наиболее часто наблюдается использование учащимися ассоциативных стра-

тегий. Считается, что индивидуальная память – это хранилище ассоциаций, а их возникновение и разрушение лежит в основе процессов обучения. На основании анализа ассоциативных полей и механизмов ассоциирования происходят не только исследования внутреннего лексикона человека и изучаются механизмы порождения и восприятия речи. Е.И. Горошко полагает, что детальное изучение ассоциативной структуры памяти является необходимым для разработки теории речевой деятельности на родном и иностранных языках.

На основе понимания принципов группировки слов в ассоциативные поля и путей воспроизведения лексических единиц в единство их формы и значения оказывается возможным прогнозировать эффективность запоминания слов при предъявлении их в различных комбинациях учащимся и давать определенные рекомендации в отношении введения и тренировки новой лексики в процессе обучения иностранному языку. В методологии преподавания иностранных языков метод свободных ассоциаций используется для исследования особенностей запоминания иноязычных слов и выявления путей поиска их в памяти [2]. Изучение стратегии ассоциативного поведения обучающихся в родном языке и ее влияния на второй язык в процессе его изучения является одной из первостепенных задач при обучении иностранным языкам, поскольку стратегии ассоциативного поведения монолингвов и билингвов позволяют более детально установить характер влияния этой стратегии на овладение вторым неродным языком и наоборот, и выявить некоторые условия разрушения и генерализации моделей ассоциативных связей при взаимодействии языков в условиях учебно-го билингвизма [4, 153].

Лингвистические исследования семантических полей чеченско-русского билингва в плане сопоставления ассоциативных полей в чеченском и русском языках показывают, что их структуры несколько отличаются друг от друга. Связи в ассоциативных полях, составленных на чеченском языке, обусловлены национальными ценностями, традициями и обычаями, то есть имеют этническую составляющую. Ассоциативные поля, составленные на русском языке, по своей структуре являются более стереотипными.

Наблюдения показали, что при овладении иноязычным словом ассоциативные стратегии являются ключевыми, поскольку ассоциативные реакции связаны с фрагментами действительности и личностный смысл закрепляется в памяти учащегося как одна из ассоциаций. Опыт ассоцииро-

вания при овладении русскими лексическими единицами переносятся на процесс овладения англоязычной лексикой, то есть проявляются сходные ассоциативные реакции. Этот феномен А.А. Залевская объясняет тем, что слово имеет значение не само по себе, а только в силу того, что оно возбуждает определенные психические образы в сознании индивида [4, 252].

Ассоциативные реакции учащихся чеченско-русских билингвов при овладении неродным языком возникают следующим образом:

– по контрасту: *klayn* – *laьржа* (белый – черный, *white* – *black*); *дикалла* – *вон* (добро – зло, *good* – *evil*); *дика* – *вон* (хороший – плохой, *good* – *bad*); *dexa* – *доца* (длинный – короткий, *long* – *short*);

– на основе переноса: *Iamo* – *урокаиш* (учить – уроки, *to learn* – *lessons*); *цамгар* – *больница* (болезнь – больница, *illness* – *hospital*); *язде* – *кехат* (писать – письмо, *to write* – *a letter*); *таса* – *буьрка* (бросить – мяч), *лакха* – *эшар* (петь песню);

– на основе соподчиненности: *хьехархо* – *дешархо* (учитель – ученик, *teacher* – *pupil*); *командир* – *солдат* (*салти*) (*командир* – *солдат*, *commander* – *soldier*); *полицейски* (*палисстаг*) – *водитель* (*полицейский* – *водитель*, *policeman* – *driver*); *лор* – *лазархо* (врач – больной);

– на основе расширения: *диван* – *мебель* (*диван* – *мебель*, *sofa* – *furniture*); *дитт* – *хьун* (дерево – лес, *tree* – *wood*); *урам* – *гIала* (улица – город, *street* – *city*); *бениг* – *сурсаташ* (хлеб – продукты);

– на основе сужения: *хасстьомаиш* – *помидор* (овощи – помидор, *vegetables* – *tomato*); *духар* – *хеча* (одежда – брюки, *clothes* – *trousers*); *цветы* – *роза* (*зезагаиш* – *розан*); *внешность* – *лицо* (*сибат* – *юьхь*).

Проанализировав лингводидактическую литературу и обобщив данные эксперимента, мы разработали такую систему обучения стратегиям по овладению чеченцами – билингвами иноязычной лексикой, в основе которой лежат следующие принципы.

1) учёт особенностей родного (чеченского) языка;

2) опора на предыдущий языковой опыт – изучение русского языка;

3) создание базы для комплексно-процессуального усвоения лексики английского языка;

4) ориентация на сформированные ранее в процессе обучения учебные стратегии билингвов;

5) использование ассоциативных стратегий.

Вполне очевидно, что одним из основополагающих в билингвальной аудитории является принцип учёта особенностей

родного языка, который последовательно реализуется на всех занятиях по обучению английскому языку.

В частности, при изучении полисемии использовались упражнения сопоставительного характера, которые позволили выявить типологические и специфические свойства обоих языков. Анализируя аналогии словосочетаний «ложный слух», «неприятная весть», «неприятный разговор» в чеченском и английском языках, учащиеся сделали вывод о том, что в качестве опорного слова во всех трёх словосочетаниях используется слово – «хабар»: *харц хабар* (ложный слух), *ирча хабар¹* (неприятная весть), *ирча хабар²* (неприятный разговор).

Работая с английскими лексемами, учащиеся определили, что словосочетание «ложный слух» имеет в английском языке синонимичные аналоги «*a false rumor/canard*». Что касается словосочетаний «неприятная весть» и «неприятный разговор», то они переводятся типологически аналогичными: *unpleasant news* (неприятный разговор), *unpleasant conversation* (неприятный разговор). Обращает на себя внимание то, что *весть* переводится как «*news*».

Если мы возьмём чеченский глагол «*тодан*», употребляемый в разных значениях:

1) *убрать* (*мотт тобан* – *убрать постель*);

2) *улучшить* (*болх тобар* – *улучшить работу*);

3) *чинить* (*маиен таян* – *чинить машину*);

4) *приготовить* (*меттиг таян* – *приготовить место*);

5) *ремонттировать* (*цIено тадан* – *ремонттировать дом*), увидим, что данный глагол, имеющий в разных словосочетаниях разные классные показатели (-б, -д, -я), но идентифицируемый как один и тот же глагол, в русском языке переводится разными лексемами.

Аналогичное явление было отмечено учащимися и в английском языке: *to make a bed* – *убрать постель*, *to improve methods of work* – *улучшить работу*, *to fix a machine* – *чинить машину*, *to get ready a place* – *приготовить место*, *to repair a house* – *чинить дом*.

Наряду с указанным выше принципом используется также принцип опоры на предыдущий языковой опыт, в данном случае подразумевается изучение русского языка. Так, при изучении антонимии, синонимии, омонимии в английском языке использовались теоретические сведения, полученные учащимися на уроках русского языка.

Решение проблемы эффективного обучения лексике мы видим в том, что обучающий процесс, а именно предъявление, организация тренировки и контроля

за употреблением лексических единиц соответствовал общим когнитивным закономерностям. Вслед за А.В. Щепиловой модель обучения лексической компетенции мы рассматриваем в трех этапах: этап концептуализации, этап интериоризации и этап тренировки [6].

На этапе *концептуализации* важно обеспечить обучающимся возможность наблюдать за образцами речи на иностранном языке и размышлять над функционированием лексических единиц. С этой целью предлагается использовать проблемно-поисковые технологии, которые соответствуют психолингвистическим закономерностям усвоения лексики и осуществляются посредством трех последовательных шагов:

1) сенсбилизация, мотивация – введение в тему, ситуацию общения;

2) привлечение внимание к новому материалу, решение проблемы отбора учащимися новых лексических единиц;

3) семантизация – раскрытие значений новых лексических единиц с помощью языковой догадки.

На данном этапе происходят следующие когнитивные процессы: мысленное представление того, что нужно запомнить; нахождение в лексическом материале объединяющего признака; соотнесение неизвестных признаков с известными, запоминание лексических единиц на уровне словосочетаний, а также на уровне предложений; группировка на сочетаемость; составление тематических рядов слов.

В связи с тем, что в отечественной теории и методике обучения языкам основополагающим является сознательно-практический метод, обычно на первый план выдвигаются когнитивные стратегии как наиболее близкие названному методу. Однако практика обучения английскому языку, а также констатирующей и обучающей эксперимент в 7–8 классах чеченской школы делают вполне очевидным то, что при усвоении английского языка наиболее эффективно применение ассоциативных стратегий, нацеленных на адаптацию ассоциативных реакций учащихся к условиям обучения: ассоциации по контрасту, на основе переноса, на основе соподчинённости, расширения и сужения. Чаще всего используются ассоциации по контрасту, так как противоположности лучше всего воспринимаются (ярко). Например: *белый – чёрный* имеют соотносительные пары в родном языке обучаемых (*Клайн – Ларжа*), а также в изучаемом ими английском языке (*white – black*). Аналогичным образом выявляются пары *добро – зло, высокий – низкий, тог-*

да – теперь, близко – далеко, нагревать – остудить, в чеченском языке (*дика – вон, лекха – лоха, хIета – хIинца, герга – гена, дождан – шелдан*), в английском языке (*good – evil, high – short, then – now, near – far, to heat – to cool*). Подобные примеры позволяют актуализировать основополагающие концепты, функционирующие во всех трёх языках. Лингводидактическое использование реакций на основе расширения взаимосвязано с анализом гиперо-гипонимических отношений в языке, занимающих во всех языковых системах приоритетное место. От гипонима к гиперониму выстраивается комплекс речевых упражнений, позволяющих привести в систему знания родного и русского языков, а также овладеть новыми лексическими единицами английского языка.

По принципу конверсии используются реакции на основе сужения, когда учащиеся от гиперонима переходят к целому ряду гипонимов. Аналогичные приёмы обучения применяются и в том случае, когда мы используем реакции на основе переноса, на основе соподчинённости, так на основе переноса выстраиваются практически все словосочетания.

Таким же образом рассматриваются примеры на основе соподчинённости: *хьехархо – дешархо (учитель – ученик, teacher – pupil); салти – командир (солдат – командир, soldier – commander); водителъ – палисстаг (водитель – полицейский, driver – policeman)*.

При обучении лексике учащихся-билингвов целесообразно использовать упражнения на основе сопоставления трех языков с опорой на контрастивно-сопоставительные таблицы.

Этап *интериоризации* определяется психолингвистическими закономерностями становления речевого умения (лексической компетенции) и заключается в организации преподавателем групп упражнений, соответствующих этим закономерностям. Для того чтобы воспользоваться знанием в коммуникации, обучающийся должен выработать собственную «программу действий». Построение такой программы предполагает экспериментальную проверку правильности своих представлений в конкретной речевой деятельности:

– идентификация ситуации, выбор адекватных речевых действий, алгоритм которых был определен при помощи преподавателя на первом этапе;

– выполнение упражнений;

– анализ своего речевого поведения, ретроактивное размышление о правильности своих действий.

Русский язык	Чеченский язык	Английский язык
Город Грозный	Грозни – гIала	Grozny-City
Мечеть «Сердце Чечни»	«Нохчий Чоьн дог» цIе йолу маьждиг	The mosque «The heart of Chechnya»
Ледовый Дворец	Шан гIала	The glacial Palace
Музей Ахмад-Хаджи Кадырова	Кадыров Ахмад-Хьажин цIарах музей	The Akhmad- Khadzhi Kadyrov,s Museum
Стадион «Ахмат-Арена»	Ахьмад – Хьажи Кадырован цIарах стадион	The Stadium «Akhmat-Arena»
Центр Моды «Фирдоуз»	«Фирдоз» цIе йолу модан юкъ	The centre of Fashion «Firdaws»
Большие часы «Олимп-2»	«Олимп-2» цIе йолу доккха сахьт	The big clock «Olymp-2»
Развлекательный центр «Грозный – Сити»	«Грозни-Сити» цIе йолу самукъа-даккхаран юкъ	The amusement centre Grozny-City

На данном этапе происходит запоминание, перевод в долговременную память и постепенное развитие умения употреблять новую лексику в соответствии с коммуникативными задачами.

Третий этап тренировки обучающихся в применении речевых умений предполагает непосредственное включение обучающихся в речевую деятельность. Для этого этапа характерно применение личностно-ориентированных методик и технологий: проблемно поисковых, игровых, сценарно-контекстных, проектных и пр. Их выбор зависит от особенностей изучаемого материала, методических предпочтений преподавателя, возрастных и познавательных особенностей обучающихся. Для данного этапа характерно:

- аутентичность текстов;
- интеркультурная направленность;
- использование комплексных коммуникативных заданий;
- взаимосвязь нескольких видов речевой деятельности.

На данном этапе происходит развитие и совершенствование лексической компетенции в применении новых лексических единиц, где речевые действия учащихся с лексическим материалом организованы «иерархически»: от продукции в четко заданных пределах до творческой продукции. Упражнения на этапе тренировки нацелены на решение коммуникативных задач на базе усвоенных слов, преодоление нехватки слов; быстрое решение коммуникативных задач в разных видах речевой деятельности. Этап тренировки продуктивных умений в видах речевой деятельности совпадает с совершенствованием лексической компетенции.

Несомненно, что данная модель должна использоваться с определенными вариациями, вызванными особенностями условий обучения.

Список литературы

1. Бим И.Л., Вайсбурд М.Л., Грачева Н.П., Лытаева М.А., Щепилова А.В. Рекомендации по организации предпрофильной подготовки школьников с ориентацией на филологический профиль (иностранные языки) // Иностр. языки в школе. – 2003. – № 6. – С. 2–7.

2. Горошко Е.И. Использование метода свободных ассоциаций в психолингвистике. 29.03.2008. – URL: <http://www.textology.ru/article.aspx?ald=77> (дата обращения: 21.03.14).

3. Жученко А.А. Как научиться преодолевать трудности. Несколько практически советов молодым преподавателям 2001. URL: <http://www.hse.spb.ru/science/publications/zhuchenko-trudnosti.phtml> (дата обращения: 29.03.14).

4. Залевская А.А. Психолингвистические исследования: Избранные труды. – М.: Гнозис, 2005. – С. 543.

5. Салихова Э.А. Моделирование процессов овладения и пользования психологической структурой значения слова при билингвизме: автореф. дис. ... д-ра фил. наук. 10.02.19. – Уфа, 2007 – 42 с.

6. Щепилова, А.В. Коммуникативно-когнитивный подход к обучению французскому языку как второму иностранному. – М., 2003. – 485 с.

7. Oxford, R.L. Language Learning Strategies: What every teacher should know. – Boston: Heinle & Heinle, 1990. – 87 p.

8. Философский словарь. – 2009Ф URL: www.onlinedics.ru (дата обращения: 02.02.14).

References

1. Bim I.L. Vaysburd M.L. Gracheva N.P., Lytaeva M. and, Schepilova A.V. Recommendations about the organization of preprofile training of school students with orientation to a philological profile (foreign languages) / Foreign languages at school., 2003, no. 6, pp. 2–7.

2. Goroshko E.I. Peas use of a method of free associations in psycholinguistics (2008), Available at: <http://www.textology.ru/article.aspx?ald=77> (accessed 21 March 2014).

3. Zhuchenko A.A. As to learn to overcome difficulties. A little practical advice to young teacher (2001), Available at: www.hse.spb.ru/science/publications/zhuchenko-trudnosti.phtml (accessed 29 March 2014).

4. Zalevskaya A.A. Psycholinguistic researches. Text: Chosen works. M.: Gnozis, 2005. 543 p.

5. Salikhova E.A. Modeling of processes of mastering and using psychological structure of a word meaning at bilingualism: Avtoreferat. doc. Phil of sciences. 10.02.19. Ufa, 2007. 42 p.

6. Schepilova A.V. Communicative-cognitive approach to teaching French as a second language. M., 2003. 485 p.

7. Oxford R.L. Language Learning Strategies: What every teacher should know. Boston: Heinle & Heinle, 1990. 87 p.

8. Filosofskij slovar. Available at: www.onlinedics.ru (accessed 2 February 2014).

Рецензенты:

Овхадов М.Р., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой общего языкознания, Чеченский государственный университет, г. Грозный;

Жеребило Т.В., д.п.н., профессор кафедры общего языкознания, Чеченский государственный университет, г. Назрань.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

СПЕЦИФИКА СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ ГРЕБЕНСКИХ КАЗАКОВ

Григорьев А.Ф.

ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт»,
Ставрополь, e-mail: grig.26rus@gmail.com

В данной статье автором предпринята попытка выявления специфики социокультурного пространства и экосистемы гребенских казаков, специфичности их мировосприятия, что обеспечивает целостную интерпретацию генезисных и бытийных структур как особого способа познания их этнической картины мира. Анализ пространственно-временных представлений средневекового дохристианского периода Древней Руси позволил выявить специфику социокультурного пространства и экосистемы гребенских казаков, а также выявить тенденции исторического развития хронотопа ментальных стереотипов гребенцов. В раннем слое культуры нашла отражение органическая связь гребенских казаков со спецификой культурного ландшафта. Благодаря единству образа жизни на окраинах государства стереотипы сознания полиэтнического по составу гребенского казачества в условиях горного и лесостепного ландшафта перестроились и выработали горно-лесо-степные стереотипы.

Ключевые слова: специфика социокультурного пространства и экосистемы гребенских казаков, старообрядчество, этнические компоненты, ареал обитания, пространственно-временные представления

THE SPECIFICITY OF SOCIO-CULTURAL SPACE AND ECOSYSTEMS GREBEN COSSACKS

Grigorev A.F.

GBOU VPO «Stavropol state pedagogical Institute», Stavropol, e-mail: grig.26rus@gmail.com

In this article the author attempts to identify the specific socio-cultural space and ecosystems Greben Cossacks, the specificity of their worldview that provides a holistic interpretation Gnesinyh and existential structures as a special means of knowledge of their ethnic picture of the world. Analysis of spatial-temporal representations of the medieval Christian period of Ancient Russia has allowed to identify the specifics of the socio-cultural space and ecosystems Greben Cossacks, as well as to identify trends in the historical development of the chronotope mental stereotypes Drebentsov. In the early layer of the culture reflected the organic link Greben Cossacks with the specifics of the cultural landscape. Thanks to the unity way of life on the outskirts of the state of stereotypes multi-ethnic in composition Greben Cossacks, in the mountainous and forest-steppe landscape was reconstructed and developed in mountain forest-steppe stereotypes.

Keywords: specificity of socio-cultural space and ecosystems Greben Cossacks, old believers, ethnic components, habitat, spatial-temporal pre-writing

Несмотря на то, что изучение пространственно-временного аспекта культурного пространства казаков началось сравнительно недавно, полученные данные активно привлекались историками в построении концепции истории казачества, изучения его культурных традиций и т.д.

В силу специфики условий жизнедеятельности и особого отношения к осваиваемому и контролируемому пространству представления о нем в казачьей культуре отличаются особой спецификой. Л.Н. Гумилев в своей теории подчеркивал неразрывность взаимосвязей этноса с родным для него ландшафтом, которые и определяют этнические особенности общности и способы ее хозяйственной деятельности [6].

Исходя из теоретического тезиса В.И. Лях, справедливо считающей «культурное пространство» пространственно-временной характеристикой культуры определенного географического района [9, 86], подчеркнем, что культурное простран-

ство приобретает доминирующее значение в познании этнической картины мира гребенцов, при этом семиотика пространства связана с самой спецификой пространства. В свою очередь специфичность социокультурного пространства характеризуется множеством аспектов и делится на локусы, имеющие свои особенности и компоненты. Особенностью и специфичностью социокультурного пространства гребенцов являются территориально-географический и социально-этнические аспекты. Поскольку гребенское казачество, исходя из автохтонной парадигмы зарождения, является многокомпонентным социальным феноменом, сформировавшимся в процессе взаимодействия различных племен на обширных территориях Северного Кавказа, то исторически культурное пространство гребенцов оформлялось в тесном взаимодействии со множеством «культурных полей» различных автохтонных этносов. Как известно, в процесс формирования гребенской общ-

ности были включены многие этнические компоненты: ираноязычные, тюркские, северокавказские и славянские группы, объединенные едиными географическими, территориальными, природно-климатическими условиями жизнедеятельности.

Известно, что территорию своего обитания гребенские казаки связывали с Кавказскими горами, Тереком, а также его притоком Сунжей. Совокупность представлений, охватывающая эти концепты, исторически менялась. Образ Терека, в более ранние времена выступающий как мифический прародитель (отец, батюшка), жизнедавец и кормилец, в более поздние символизировал путь-дорогу, соединяющую разделенные части пространства и раздвигающую его границы [4]. Т.С. Рудиченко называет образ реки «мандалой», которая позволяет структурировать пространство всего света [10, 25]. Не вступая в дискуссию с Т.С. Рудиченко, считаем, что мандала для гребенцов – это весь культурно-ландшафтный комплекс, вся экосистема, включая реки Сунжу, Малку, Терек, горы Кавказские и море Хвалынское во всем их символично-метафорическом родстве.

Поскольку пространственно-временные представления, так же, как в целом культурный процесс, подвержены активному динамизму и изменениям, исследование социокультурного пространства гребенцов представляется перспективным именно в контексте выявления ментальных стереотипов, динамики культурогенеза. Поскольку социокультурное пространство и вся экосистема служили неиссякаемым источником и гарантом жизни, то из поколения в поколение общество подпитывалось одними и теми же природными впечатлениями бытия, которые, переплетаясь с мифологическим сознанием, фиксировались мифопоэтическим сознанием этноса и ложились в основу этносознания [5].

Безусловно, важным в контексте данной проблематики считаем определение исторической точки отсчета, и в контексте автохтонного происхождения гребенского казачества мы берем за основу средневековый период, который определяется А.Я. Гуревичем в контексте познания модели мира как чрезвычайно стабильный [7].

Средневековое пространство, по замечанию В.И. Лях, «рассматривалось с эсхатологической точки зрения и связывалось только с религиозным миропредставлением» [9, 79]. Здесь важно отметить, что гребенские казаки, в силу своей замкнутости и определенной изоляции, довольно длительное время ревностно хранили старобрядческие традиции, однако христианское

содержание так или иначе проникало в художественную культуру языческой Руси, что нашло свое отражение и в древнерусском героическом эпосе и казачьей былинке.

В каждой этнокультурной традиции само понятие «пространство» имеет свое звучание и смысловую нагрузку» [9, 80]. По выражению О. Шпенглер, «каждой из великих культур присущ свой тайный язык мироощущения, выраженный в пространственных образах» [12, 342]. Русская пространственная традиция, безусловно, многомерна и полифонична. Такая специфика русского пространства связана, по мысли Г. Гачева, с необходимостью «мыслить более живым, родным и конкретным вместилищем жизни живой, а не просто пустотой для неорганического бытия тел» [3, 233]. Особенностью русского ландшафта является обширность пространства, которая помогала русскому человеку утвердиться, а при необходимости относительно свободно изменить место жительства и расширить таким образом ареал обитания. Лес и степь были ареной трудовой деятельности и колыбелью русского человека, и поэтому имели не только утилитарное, но и нравственное, религиозно-эстетическое значение

Для гребенских казаков экосистема культурного ландшафта, как было отмечено выше, имеет свою специфику, включая величественные Кавказские горы, широкие степи, реки, обширные притеречные долины, предгорные луга. Для казаков понятие пространства, с одной стороны, коррелирует с волей, свободой и обширностью пространства, а с другой – тесно связано с его ограничением (сужение территориального пространства до охраны станичного стана), при этом пространство мыслилось в форме замкнутой линии, образуя кольцевую форму, а в центре круга человек помещал свой род и племя. По замечанию Г.В. Зубко, «природа и специфика времени и пространства в Мифе нашли свое отражение в древней сакральной геометрии, т.е. универсальных геометрических символах» [8, 243]. Как подчеркивает В.Н. Торопов, у геометрических символов есть такое свойство унифицировать предметы и явления, при котором геометрический «код» как бы сводил разные фрагменты представления Мира в единую картину. По его замечанию, круг как фигура, образуемая правильной кривой линией без начала и конца, ориентирована в любой своей точке на некий невидимый центр [11, 18]. Как емкий в семантическом плане геометрический знак, представляя изначальное Единое и Беспредельное, круг символизирует время,

весь Космос в целом, единство и вечность. Еще более емко и точно А. Лосев назвал его Первозданной Сущностью. Возможно, поэтому круг для казаков имеет не столько утилитарное значение (место войскового или станичного схода, или определенную форму ограждения), сколько глубоко символическое значение. Являясь моделью видимой земли, правильного круга горизонта – кругозора, он символизировал и солнце. Квадрат, олицетворяя процессы, происходящие на Земле, символизирует зачастую совершенно замкнутое пространство, образуя модель многих культовых сооружений, в то время как символика круга, как правило, является символом Мира высшего надформального [11, 111–112]. Примечательно, что храм имеет форму квадрата, а купол – круга, поэтому благодаря своей упорядоченности и неизменной форме храм представляет, таким образом, идеальную модель завершения Мира.

Таким образом, круг, представляя активное, динамичное, мужское начало, воспринимается как Дух, а квадрат как пассивное, женское начало являет собой Душу Вселенной [9, 247]. Однако круг и квадрат – не единственные пространственные символы у казаков. Квадрат в своей символике, как известно, соотносим с крестом, и одним из устойчивых символов центричности как у казаков, так и у древних русичей служил крест, воплощающий пространственное пересечение осей. Крест как всемирный общечеловеческий символ в языческой Руси выражал идею пространства, окружающего человека со всех сторон в вертикальной и горизонтальной плоскости, крест являлся своего рода символом смерти, знаком вычитания (живой души). Крест помещали внутри солнечного круга, а крестообразность использовалась как символ повсеместности в закладном орнаменте и как символ добра и охраняющих сил на все четыре стороны [2]. Идея кругового движения сохраняется и в казачьих жилищах: прямой крест заложен в структуре традиционного жилища гребенских казаков, где перегородки делят дом на четыре помещения, в месте их пересечения ставилась печь, обогревавшая дом, а система сообщения между комнатами позволяла делать обход дома вокруг очага.

Люди языческой Руси считали, что в мире существуют универсальные пространственные связи: все связано в природе, на небе и земле, а человек связан с природой и включен в эти связи, которые управляют человеком как внешняя сила. А. Гуревич отмечает: «зависимость людей от природы ощущалась ими настолько сильно, что создаваемый ими образ мира включал

многие черты, свидетельствовавшие о неспособности человека четко отделить себя от природного окружения, а связь человека с природой была неотъемлемой чертой его сознания» [7, 54]. По замечанию А. Гуревича, в поэзии варваров явления природы (море, скалы, рыбы, звери, птицы) являлись активными действующими силами и равноценными участниками мировой драмы наравне с фантастическими существами, божествами и, наконец, с сопричастным им всем человеком [7, 59].

В древне-эпическом жанре былины X века нашла свое отражение не только история, запечатлевшая подвиги героев-богатырей, но, что особенно ценно для нас, отпечатались средневековые пространственно-временные представления, которые наиболее полноценно доносят до нас средневековое мировосприятие картины мира. Хорошо известно, например, предание о старом дубе, который издревле хранил русских казаков и русскую веру, поскольку, по преданиям, на дубах находили вросшие в дерево медные кресты [1, 158].

Одна из особенностей пространственных представлений в языческом мировоззрении казаков состояла в том, что через пространство давалась характеристика времени. Продолжительность времени интерпретируется через далекие расстояния, а когда человеческая жизнь переводилась на язык пространства, она рассматривалась как длинный путь. Смерть – это переход через рубеж, а высота полета птицы символизировала дальние времена. Время обозначалось также через быстроту передвижения, через преодоление пространства в краткий срок. Измерение времени через пространство порождало метафору, приобретая, таким образом, эстетическое и художественное значение. Временной аспект отношений гребенцов к природе выражался в том, что они были внимательны к ритму природы, обожествляли и эстетизировали этот ритм, наделяя его нравственным значением. Итак, нарушение всех границ между телом и миром, текучесть переходов между ними – характерная черта средневековой народной культуры и, разумеется, народного сознания. Нерасчлененность человека с природой, органическая связь его с экосистемой наиболее ярко нашли отражение в раннем слое культуры гребенских казаков.

Анализ пространственно-временных представлений средневекового дохристианского периода Древней Руси позволил выявить специфику социокультурного пространства гребенских казаков, а также тенденции исторического развития хронотопа мен-

тальных стереотипов гребенцов. Благодаря единству образа жизни стереотипы сознания полиэтнического по составу гребенского казачества в условиях горного и лесостепного ландшафта перестроились и выработали горно-лесо-степные стереотипы, определяющие специфичность социокультурного пространства, которая определена нами во взаимосвязи экосистемы и социокультурного пространства гребенских казаков.

Список литературы

1. Белецкая Е.М. Песенный фольклор терских казаков // Мир славян Северного Кавказа. Вып. 1. – Краснодар, 2006.
2. Белый А. Символизм как миропонимание / сост., вступ. ст. и примеч. Л. А. Сугай. – М.: Республика, 1994.
3. Гачев Г. Европейские образы пространства и времени // Культура, человек и картина мира. – М., 1987.
4. Григорьев А.Ф. Концепт реки Терек в фольклорном сознании гребенских казаков // Власть, 2011, № 09. – С. 119–121.
5. Григорьев А.Ф. Концепция этнической картины мира гребенских казаков // Кант. – 2012. – № 1(4). – С. 103–107.
6. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – М.: Айрис-пресс, 2007.
7. Гуревич А. Я. Категории средневековой культуры. – М.: Искусство, 1984.
8. Зубко Г.В. Миф: взгляд на Мироздание. – М.: Университетская книга, 2008.
9. Лях В.И. Культурогенез как проблема теории и истории культуры: теоретические основания и реконструкция: научное издание. – Краснодар, 2010.
10. Рудиченко Т.С. Донская казачья песня в историческом развитии. – Ростов н/Д.: Изд-во Ростовской государственной консерватории им. С.В. Рахманинова, 2004.
11. Торопов В.Н. Круг // Мифы народов мира. – Т. 2. – М., 1988.
12. Шпенглер О. Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории. – М., 1993.

References

1. Beleckaja E.M. Pesennyj fol'klor terskih kazakov // Mir slavjan Severnogo Kavkaza. Vyp. 1. Krasnodar, 2006.
2. Belyj A. Simvolizm kak miroponimanie / sost., vstup. st. i primech. L. A. Sugaj. M.: Respublika, 1994.
3. Gachev G. Evropejskie obrazy prostranstva i vremeni // Kul'tura, chelovek i kartina mi-ra. M., 1987.
4. Grigor'ev A.F. Koncept reki Terek v fol'klornom soznanii grebenskih kazakov // Vlast', 2011, no. 09. pp. 119–121.
5. Grigor'ev A.F. Konceptija jetnicheskoj kartiny mira grebenskih kazakov // Kant. 2012. no. 1(4). pp. 103–107.
6. Gumilev L.N. Jetnogenez i biosfera Zemli. M.: Ajrispress, 2007.
7. Gurevich A. Ja. Kategorii srednevekovoj kul'tury. M.: Iskusstvo, 1984.
8. Zubko G.V. Mif: vzgljad na Mirozdanie. M.: Universitetskaja kniga, 2008.
9. Ljah V.I. Kul'turogenez kak problema teoriii i istoriii kul'tury: teoreticheskie osnovanija i rekonstrukcija: nauchnoe izdanie. Krasnodar, 2010.
10. Rudichenko T.S. Donskaja kazach'ja pesnja v istoricheskom razvitii. Rostov n/D.: Izd-vo Rostovskoj gosudarstvennoj konservatorii im. S.V. Rahmaninova, 2004.
11. Toropov V.N. Krug // Mify narodov mira. T. 2. M., 1988.
12. Shpengler O. Zakat Evropy. Oчерki morfologii mirovoj istorii. M., 1993.

Рецензенты:

Косов Г.В., д.пол.н., профессор, кафедры ФГОУ ВПО «Пятигорский государственный лингвистический университет», г. Пятигорск;

Гончаров В.Н., д.ф.н., доцент, профессор кафедры философии факультета истории, философии и искусств Гуманитарного института, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 398.221

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В АНАЛИЗЕ
ФЕНОМЕНА ПРОВИНЦИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ****Мигунова М.Г., Григорьев А.Ф.***ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт»,
Ставрополь, e-mail: grig.26rus@gmail.com*

В данной статье рассматриваются и анализируются сложившиеся в науке теоретико-методологические подходы к сущности понятия «провинциальная культура», проблемы ее развития. Представлен краткий анализ ее существенных характеристик и особой специфики. Теоретический анализ феномена провинциальной культуры призван найти решение наиболее острых проблем культурного развития России. Осмысление современных социокультурных процессов, происходящих в современном обществе, вызвало интерес к проблеме будущего развития культуры. Неопределенность перспектив социального и культурного развития современного российского общества неизбежно сказывается на состоянии культуры в целом. Наблюдаемый процесс разрыва с традицией, происходящий в условиях взаимопроникновения культур, приводит к кризисному состоянию отдельных феноменов культуры, а именно провинциальной культуры.

Ключевые слова: провинциальная культура, провинция, дихотомия «центр – периферия», оппозиции «город-село», «традиции-инновации»

**THEORETICAL APPROACHES METODOLOGICHESIKE ANALYSIS
OF THE PHENOMENON OF PROVINCIAL CULTURE****Migunova M.G., Grigorev A.F.***Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, e-mail: grig.26rus@gmail.com*

This article discusses and analyzes developed in science theoretical and methodological approaches to the essence of the concept of «provincial culture», the problems of its development. A brief analysis of its essential characteristics and particular specificity. Theoretical analysis of the phenomenon of provincial culture is intended to find solutions to the most pressing problems of cultural development in Russia. Understanding the contemporary socio-cultural processes taking place in modern society, has raised interest in the issue of the future of culture. Uncertainty about the future of social and cultural development of the modern Russian society will inevitably impact on the culture as a whole. Observed the process of breaking with the tradition that takes place in conditions of cultural interaction, leading to a crisis of certain cultural phenomena, namely the provincial culture.

Keywords: provincial culture, the province, the dichotomy «center-periphery», opposition «urban-rural», «tradition-innovation»

В настоящее время проблемы будущего культуры, межкультурных отношений в современном обществе привлекают все большее внимание исследователей в силу ряда причин. Среди них исследователи выделяют осознание и актуализацию многообразного потенциала локальных культурных пространств, а также признание культурного разнообразия основой современного общественного развития.

Зарубежный и отечественный опыт трансформаций свидетельствует о формировании принципиально иного подхода к оценке потенциала культуры как ведущего фактора современного образа жизни. Это нашло подтверждение в переосмыслении феномена культуры, сопровождающегося отказом от ее трактовки исключительно как сферы высокого искусства и признанием значительной роли культурной составляющей в современных процессах жизнедеятельности.

В исследованиях подобного рода самостоятельной единицей анализа выступает

провинциальная культура, составляющая неотъемлемую часть культуры в целом. Без учета такого феномена, как провинциальная культура, по мнению многих исследователей, невозможно в полной мере осознать сущность и особенности культуры России. Для провинциальной культуры, обладающей значительным потенциалом, необходим поиск благоприятных факторов, условий и тенденций, позволяющих ей развиваться на качественно новых основаниях. Находясь в особых социально-экономических, географических условиях относительно центра, современная провинция получает модернизационные импульсы в ослабленном виде. В связи с этим многими учеными высказывается мнение о том, что провинциальная культура находится в состоянии кризиса и в бифуркационной точке своей динамики, выходы из которой могут быть вариативны и разноплановы.

Культура провинции располагает рядом характеристик и особенностей, позволяю-

щих говорить о ее скрытых возможностях и путях дальнейшего позитивного развития. В условиях ценностно-смысловой трансформации общества провинция сохраняет значительный социальный, духовный и творческий потенциал, воплощенный в этносе, выступающий в качестве субъектов культурной активности.

Под культурой любого народа принято понимать целостный, устойчивый способ жизнедеятельности какого-либо этноса, регионального сообщества, который, складываясь исторически, в процессе постоянного обновления сохраняет идентичность самому себе на основе этнонациональных традиций и духовных ценностей [5].

Фундаментальной особенностью, без которой невозможна полная интерпретация любой культуры выступает ее историческая динамика. Находясь в постоянном движении, культура представляет собой бесконечный поток процессов, явлений и событий, приобретающих упорядоченный, векторный характер, содержательную определенность и сходную направленность основных тенденций. Неотъемлемым свойством культуры выступают изменения, отражающие внутреннюю трансформацию культурных явлений и внешние перемены [8].

В современном научном анализе сохраняется неоднозначность понимания провинциальной культуры, что отражается в многовариантности трактовки самого понятия «провинциальная культура». В связи с этим выделены следующие направления исследования провинциальной культуры:

– общетеоретические (Е.Я. Бурлина, Н.И. Воронина, Н.М. Инюшкин, М.С. Каган, Н.З. Коротков и др.);

– соотношение мирового и провинциального пространства (А.Ф. Ефремов, Т.С. Злотникова, В.В. Селиванов и др.);

– мифологизация провинциального сознания и провинциальной культуры (Е.Я. Бурлина, А.Ф. Еремев, Э.П. Юровская и др.);

– соотношение провинции и столицы в едином механизме функционирования культуры (Т.В. Артемьева, М.С. Каган).

Н.Н. Бердяев, В.О. Ключевский, П.Н. Милюков, П.А. Флоренский и другие подчеркивают отсутствие общепринятого, единого, отрефлексированного и закрепившегося понятия как провинции, так и провинциальной культуры. Именно поэтому провинцию, по их мнению, принято рас-

сматривать с нескольких позиций и подходить к определению данных дефиниций, исходя из перспектив методологических парадигм: административно-управленческой единицы; географического, социокультурного, духовного пространства; культурного потенциала.

В традиционном понимании термин «провинциальный» означает нестоличное пространство жизни, культуры, административно-территориальную единицу, область.

Учитывая вышеперечисленные семантические приоритеты в понимании термина, по мнению многих исследователей, методологический приоритет следует отдавать географическому фактору – удаленности от центра страны, столицы. Провинцию следует трактовать как обозначение региональной, географической единицы, отдаленной от политико-административного и культурного центра, но одновременно выступающей особой достаточно сложной социокультурной системой. При этом провинциальная культура и в совокупности с ней столичная выступают в качестве двух специфических подсистем любой национальной культуры.

В России исходный смысл данной дефиниции связан с началом масштабной модернизации Петра I и заимствованием западноевропейской культуры. Это нашло отражение в территориальном делении государства на провинции (их было около 50) в соответствии с приказом от 18 декабря 1707 года. Однако в 1775 году было осуществлено упразднение провинций как административно-территориальных единиц, в связи с которым произошло наполнение данного понятия новым смыслом. Провинция трактуется как территории, удаленные от столиц, обладающие индивидуальными характеристиками. Трансформация смысла термина «провинция» дала возможность ему закрепиться на долгое время и остаться актуальным в наши дни [4].

Современные авторы, обращаясь к исследованию дефиниции провинции, присваивают данному феномену различные трактовки, характеристики и определения, и при этом подчеркивают необходимость выделения основных составляющих данного аналитического пространства, широко употребляемые при попытке определения феномена провинции.

Н.М. Инюшкин в своем исследовании дополняет содержание термина «провинция» и рассматривает его как «своеобразный синергетический феномен,

порождаемый сложным взаимодействием, взаимопротеканием элементов культурных подсистем, испытывающий воздействие множественных неустойчивых факторов и способствующий не только более динамическому развитию провинциальной жизни, но и формированию в ней особых качеств «серединной культуры» [3]. Так, ученый, опираясь на методологию синергетического подхода, отмечает статус российской провинции «как особого феномена, особой характеристики культурного ландшафта страны-системы», подчеркивая при этом, что «именно провинция выступает зоной гармонизации, балансировки центробежного и центростремительного в большой системе» [3, с. 19].

Е.А. Сайко определяет провинцию как «социокультурный ареал, удаленный от центра (столицы), представляющий собой специфическую социокультурную среду, обладающую известным потенциалом для развития личности» [7, с. 4].

Опираясь на методологию культурологического анализа, ряд ученых (А.Ф. Лосев, М.М. Бахтин, Д.С. Лихачев, Ю.М. Лотман, В.С. Библер, В.Н. Торопова, Б.А. Успенский и др.), указывая на разнообразие провинциальной культуры, выделяют и систематизируют существенные черты провинциальной культуры в контексте национальной культуры. В частности, отмечается, что располагая определенным семантическим единством, провинция крайне разнообразна, что определяется как природно-географическими, так и историко-культурными факторами ее формирования как элемента национальной культуры.

Одним из теоретических ракурсов при исследовании провинциальной культуры выступает дихотомия цент – периферия, где культуры центра и провинции, по мнению Б.С. Ерасова, являются социальными вариантами культуры. Удаленность от культурного центра, по справедливому замечанию автора, проявляется в определенной обособленности, ином ритме и стиле жизнедеятельности и выступает характерным признаком провинциальной культуры. В провинции наблюдается некая замкнутость, ориентация жизни «вовнутрь», сосредоточенность на себе [2].

Рассматривая проблему соотношения центра и периферии с помощью различных подходов (территориальный, социально-организационный, социологический, политологический и др.), Г.А. Аванесова отмечает, что периферия не является однородным полем: она включает в себя

так называемую внутреннюю, связанную с ядром и получающую от него импульсы к развитию, и автономную от ядра, внешнюю [1].

М.Н. Погодин, В.С. Соловьев характеризуют провинциальную культуру, применяя оппозицию город – село. В данном случае сущностной чертой провинциальной культуры выступает городской характер ее локализации в пространстве. По масштабу – это культура малых и средних городов, испытывающая влияние как крупных центров, так и окружающей сельской местности.

В ходе анализа провинциальной культуры В.С. Соловьев использует оппозицию «традиции – инновации». В случае данного сопоставления культурные центры выступают источниками, проводниками и трансляторами инноваций, стандартов, а провинция – пространством сосредоточения традиционного начала национальной культуры. Вместе с тем, по мнению ученых, провинциальная среда сама способна породить новое, значимое за ее пределами. Этнический характер в провинциальном социокультурном пространстве сохраняется в виде традиций, обычаев, языка и моделей межличностного взаимодействия. При этом, находясь в неразрывном единстве, инновации и традиции в провинциальной культуре порождают синтетические формы и феномены.

Э.С. Маркарян подчеркивает, что для современного толкования феномена «провинция» значим тот смысловой компонент, указывающий на удаленность от крупных центров культуры и неразрывную связь с определенным культурным ландшафтом. Для анализа провинциальной культуры, по его мнению, в некотором смысле, применимо понятие локальной культуры, под которым принято понимать культуру, рассматриваемую в определенном пространственно-временном континууме безотносительно к ее масштабу и количеству выделенных признаков [6].

Таким образом, провинциальная культура представляет собой неотъемлемую часть современного варианта национальной культуры, способную сохранять собственную идентичность и в то же время осваивать современные инновации. Выступая географическим, социокультурным, духовным пространством, культурным потенциалом страны, провинциальная культура и ее развитие может рассматриваться как альтернатива сохранения отечественного культурного наследия.

Список литературы

1. Аванесова Г.А. Социокультурное развитие российских регионов: механизмы самоорганизации и региональная политика / Г.А. Аванесова, О.Н. Астафьева. – М.: Из-во РАГС, 2004. – 424 с.
2. Ерасов Б.С. Цивилизации: Универсалии и самобытность. – М.: Наука, 2002. – 522 с.
3. Инюшкин Н.М. Провинциальная культура: взгляд изнутри. – Пенза, 2004. – 439 с.
4. Кириченко Е.И. Русская провинция / Е.И. Кириченко, Е.Г. Шеболева. – М.: Наш дом, 1997. – 186 с.
5. Купцова И.А. Русская провинциальная культура: сущность, исторические и современные характеристики // Социально-гуманитарные знания. – 2006. – № 3. – С. 34–48.
6. Маркарян Э.С. Очерки теории культуры. – Ереван: Издательство АН Армянской ССР, 1969. – 228 с.
7. Сайко Е.А. Российская провинция как социокультурный феномен: дис. ...канд. филос. наук. – М., 1997. – 129 с.
8. Сорокин П.А. Социальная и культурная динамика. – СПб., 2000. – 1054 с.

References

1. Avanesova G.A. Sociokulturnoe razvitie rossijskih regionov: mehanizmy samoorganizacii i regional'naja politika / G.A. Avanesova, O.N. Astaf'eva. M.: Iz-vo RAGS, 2004. 424 p.
2. Erasov B.S. Civilizacii: Universalii i samobytnost'. M.: Nauka, 2002. 522 p.

3. Injushkin N.M. Provincialnaja kultura: vzgljad iznutri. Penza, 2004. 439 p.
4. Kirichenko E.I. Russkaja provincija / E.I. Kirichenko, E.G. Shheboleva. M.: Nash dom, 1997. 186 p.
5. Kupcova I.A. Russkaja provincialnaja kul'tura: sushhnost', istoricheskie i sovremennye harakteristiki // Social'no-gumanitarnye znanija. 2006. no. 3. pp. 34–48.
6. Markarjan Je.S. Oчерki teorii kultury. Erevan: Izdate'l'stvo AN Armjanskoj SSR, 1969. 228 p.
7. Sajko E.A. Rossijskaja provincija kak sociokul'turnyj fenomen: dis. ...kand. filoz. nauk. M., 1997. 129 p.
8. Sorokin P.A. Socialnaja i kulturnaja dinamika. SPb., 2000. 1054 p.

Рецензенты:

Грузков В.Н., д.ф.н., профессор кафедры философии и культурологии ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь;

Гончаров В.Н., д.ф.н., доцент, профессор кафедры философии факультета истории, философии и искусств Гуманитарного института, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 81'37

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МЕТАФОРА: ОТ КОГНИТИВИСТИКИ К ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕРМЕНЕВТИКЕ

¹Бредихин С.Н., ²Карагёзиду Д.Г.

*ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь,
e-mail: bredichinsergey@yandex.ru;*

НОУ ВПО «Институт Дружбы народов Кавказа», Ставрополь, e-mail: diana19771008@rambler.ru

В данном исследовании обсуждаются проблемы распределения и опредмечивания неузального многогранного смысла при построении метафорического высказывания в процессе создания текста и его рецепции. Рассматриваются возможные подходы к когнитивной метафоре от начала 20 века до наших дней. Подробно анализируются возможности выстраивания «схем действия». Применение феноменологической рефлексии по «схемам» структурирует и позволяет прогнозировать процесс метафорического переосмысления и опредмечивания граней смысла в переносном понятии. В статье рассматриваются различные подходы к процессу понимания и декодирования смысла метафоры как многоуровневой и иерархической структуры, обсуждаются механизмы смыслопорождения. Все элементы смысла концептуальной метафоры рассматриваются с точки зрения продуцента и реципиента. Исследование строится на принципах ноэматической и феноменологической рефлексии как основ процесса метафоризации.

Ключевые слова: когнитивная метафора, концептуальная метафора, «схемы действия», фрейм, общее пространство, смешанное пространство

CONCEPTUAL METAPHOR: FROM COGNITIVE LINGUISTICS TO PHENOMENOLOGICAL HERMENEUTICS

¹Bredikhin S.N., ²Karagiozidu D.G.

¹North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: bredichinsergey@yandex.ru;

²People's Friendship Institute of the Caucasus, Stavropol, e-mail: diana19771008@rambler.ru

In this research the problems of desobjectivation and objectivation of not usual multidimensional sense are discussed at the metaphorical utterance derivation process within creating and reception of the text. The possible approaches to cognitive metaphor during XX century till the present day are considered. Examples of each forming type of «schemes of acting» are analyzed. The application of phenomenological reflection according to «schemes» structures and allows to predict the metaphoric reframing process and sense edges reobjectivation in the metaphoric notion. Different approaches to the units of understanding and decoding of the metaphor as the multilevel and hierarchy structure within the context of discourse are viewed in the article; the mechanism of the meaning building is discussed. All the elements of conceptual metaphor meaning are seen from the producer's and recipient's point of view. The analysis is based on the principles of noematic and phenomenological reflection as a basis for metaphorization process.

Keywords: cognitive metaphor, conceptual metaphor, «schemes of acting», frame, generic space, blended space

В данной статье мы попытаемся проследить эволюцию взглядов на один из интереснейших феноменов смыслообразования, а именно на механизм метафоризации в разнонаправленных видах дискурса. В последние десятилетия прошлого века наиболее распространенным подходом к системному описанию процессов метафоризации служил когнитивный, суть которого заключалась в изучении ментальных). Как отмечал В.З. Демьянков, когнитивная лингвистика изучала языковые явления как «общий когнитивный механизм» [8, 18].

В последнее время многоаспектным исследованиям теории когнитивной метафоры посвящали свои известнейшие работы как российские, так и зарубежные ученые: П. Рикер [1990], Р. Бойд [Boyd 1980], Э. МакКормак [1990], Т.С. Кун [1980], В.Н. Телия [1988, 1996], Н.Д. Арутюнова [1990, 1998], В.Г. Гак [1980]. Наиболее ха-

рактерными признаками вышеперечисленных концепций являются, прежде всего, их ярко выраженная когнитивная направленность, попытки представить процесс метафоризации в виде модели, анализ процесса метафоризации на базе отношений референции. Так, Э. МакКормак определяет метафору как познавательный процесс, который является естественно необходимым для реализации информативной и когнитивной функции, данный процесс – суть единство когнитивного и семантического, основой которого является процедурная обработка знания (в виде фреймов и сценариев как дискретной структуре целого сонма знаний о референте). Однако уже Ван Дейк отказывает этим единицам структуры в ноэматической ассоциативности, а определяет их как «единицы, содержащие основную, типическую и потенциально возможную информацию, которая ассоциирована с тем или иным концептом» [7, 16].

Источнико-целевой концепции Дж. Лакоффа и А.П. Чудинова противопоставлена теория интеракции (М. Блэк) в аспекте подходов к данным процессам как некоему результату взаимодействия двух понятийных или образных систем, как предполагается именно проекция одной системы в зеркале другой представляет возможность по-новому рассмотреть объект метафоризации и формирует новое «вербализованное понятие». Как указывает в своих работах С.Н. Бредихин, «относительно «внутреннего понятия» можно сказать следующее: оно относится к сфере рефлексивной реальности и представляет собой интуитивно осознаваемый в рамках определенной лингвокультуры наиболее общий метасмысл (именной, глагольный и т.п.), дальнейшая реализация в конструкте приводит нас к понятию «невербализованному», ищущему свою репрезентацию в языковых структурах и формирующему рефлексивную составляющую «вербализованного понятия», которое в свою очередь рассматривается в слое мыслекоммуникации в определенном ближайшем контексте, в результате чего происходит переосмысление понятия и введение в его смысловую структуру дополнительных коннотаций. Вербализованное понятие при этом приобретает статусную характеристику в концептуально-валерной системе и далее может рассматриваться как «концептуализированное» [5, 124].

В том же русле мыслит и А. Ричардс, который в противовес классической теории, которая рассматривает метафору как замену слов или контекстных сдвигов, полагает, что базой метафорического переноса является взаимодействие идей (thoughts) и трансформация контекста [11, 61]. Мысль согласно А. Ричардсу «метафорична... и развивается через ассоциативное сравнение, и отсюда возникают метафоры в языке» [11, 46].

Однако существенно и влияние противоположного «асемантического» подхода, отрицающего не только и не столько когнитивные потенции, но и сам семантический аспект метафоризации, которая считается процессом «подмены» буквального (первичного) значения в угоду прагматике. Данный подход получает развитие в трудах Д. Дэвидсона и М. Бирдсли. В данных концепциях метафоризация представляет собой, по сути, логический абсурд, преодолевающий семантические несоответствия – «происходит сдвиг центрального значения слова в пользу маргинального» [2, 14].

Существует и третий подход, основанный на взглядах Ф. Ницше, суть которого заключается в воззрении на метафору как

на первичный и основной тип языкового значения, ведь и язык с его конвенциональной природой установленных значений сам представляет собой метафору, служащую базисом для развития всех других типов значения.

Четвертый подход претендует на максимальную антропоцентричность и поясняет механизмы метафоризации особенностями сознания человека и его мировосприятия, здесь первостепенную роль играют закономерности возникновения образов и понятий как на универсальном общечеловеческом, так и на уровне конкретной лингвокультуры. «Отношение к языку, которое задается «иным» мышлением, ведет к расширению границ самого языка. Нетривиальное смыслопорождение активизирует скрытые потенции языка, заставляет размышлять о противоречивых, парадоксальных явлениях его функционирования внутри одной и той же лингвокультуры. В подобном смыслопорождении активно проявляются намерения языковой личности к переосмыслению старых форм и созданию новых» [4, 32]. К этому направлению исследования процессов метафоризации относятся также работы П. Рикера и в большой степени – Дж. Лакоффа и М. Джонсона.

Уже в 1967 году М. Осборн дает общие предпосылки к предрасположенности метафоричного типа человеческого мышления, что готовит к рождению концепций «телесного разума», находящую отражение в работах Цинкена и собственно теории концептуальной метафоры.

В известнейшем труде «Metaphors We Live by» [1980] американские лингвисты Дж. Лакофф и М. Джонсон разработали концепцию, создавшую определенную системность описания процесса метафоризации как некоего когнитивного процесса «по-знания» (термин С.Н. Бредихина). Необходимо признать, что уже их работа языковое выражение (вербализация нового типа сказывания) является опосредованным и вторичным по отношению к метафоричной природе человеческого мышления. «Возможность языковой единицы иметь какой-либо смысл, быть «о-смысленной» в тексте происходит не по факту приписывания ей значения в языковой системе, не по прямой или опосредованной связи с внешним миром, а в силу того, что их можно и необходимо рассматривать в соотношении с опытом как отдельного индивидуума, так и лингвокультурной общности, со всеми актами, присущими персонализации смысла. Построение нового смысла происходит не на пустом месте, а на базе того опыта ноэматической

рефлексии, которой он уже располагает, и с привлечением феноменологической рефлексии» [3, 118]. Объяснение метафоризации эмпирично по сути и абстрактно по форме (эмпирика возникает в сфере рефлексивной реальности, а формальные основания её зиждутся на ассоциативных связях индивидуального), «наша обыденная понятийная система, в рамках которой мы думаем и действуем, по сути своей метафорична» [9, 25]. Именно этот подход полностью вычлняет процесс метафоризации за грань языковой системы и делает её феноменом взаимодействия языка, мышления и культуры. При этом необходимо четко определить категориальные характеристики метафорического выражения и концептуальной метафоры, что собственно и делает Дж. Лакофф – «локус метафоры – в мысли, а не в языке» [9, 203].

Дж. Лакофф и М. Джонсон вычленили особую систему метафор, которые базируются на расхожих в определенной лингвокультуре точках зрения на конкретные объекты номинации, именно такие метафоры и были определены ими как концептуальные. Именно данный термин дает возможность дифференцировать средства вербализации и базовый глубинный «познавательный» процесс. В основе различия средств вербализации и глубинных форм рефлексивной реальности лежит «проникновение в глубинные возможности трансформаций как механизмов порождения нового нетривиального метафоризованного смысла, представление о них как о процессе направленного (программирующего) ассоциативного воздействия на рефлексивную реальность и фиксации рефлексии в различных мыследеятельностных актах со-знания и по-знания, достигаемого при помощи различных лингвистических механизмов» [5, 123].

Концептуальная метафора является тем определяющим элементом в системе языка, который позволяет функционировать гиперонимическим отношениям при номинации однородности через целую цепь метафор, базой которых служат общие или сходные ассоциации, именно такой вид метафоризации охватывает и структурирует целые идеографические поля. Из вышесказанного следует, что концептуальные метафоры представляют устойчивые корреляции источниковой, общепринятой и целевой, индивидуальной области.

В настоящее время как за рубежом, так и в России чрезвычайно популярна и занимает все большее место в исследованиях «теория концептуального слияния» (conceptual blending), которая постулирует

с психологической точки зрения единовременную активацию трех и более областей мозга, отвечающих за образы наглядного и абстрактного поля метафоризации [17, 169–179]. Для нас основным является задействование определенных, минимум двух, поясов мыследеятельности по Г.П. Щедровицкому в процессе переноса и трансформации смысловых квантов. Действие по определенной схеме, структурированной метаединицами, однако сведение понимания механизма метафоризации к перемещению содержания вербализованного конструкта в рамки существующего опыта (в определенный имеющийся фрейм), кажется нам весьма упрощенным.

В данном подходе когнитивистские аспекты представлены прежде всего теорией ментальных пространств Ж. Фоконы и теорией концептуальной метафоры, пересмотрение положений которой отразилось в работах Колсона, Тёрнера и некоторых других зарубежных ученых, в частности, альтернативой является так называемая модель нескольких пространств (many-space model), по сути иерархическая структура представляющая собой мультитурную систему отношений аллюзии, таким образом, однонаправленная модель движения от источника к цели, от общего к частному является лишь одним из планов сложнейшего аллюзивного хронотопа, чрезвычайно динамичного, подвижного и вариативного сонма процессов, экспликации которых способствует только введение некоторых узловых квантов (метаединиц) «схемы действия», неких промежуточных пространства (middle spaces).

Вслед за Дж. Лакоффом и М. Джонсоном мы ставим перед собой задачу рассмотрения в метафоре четырех ментальных пространств и соотнесения их с поясами мыследеятельности по Г.П. Щедровицкому: два источниковых исходных ментальных пространства (input spaces), вкупе с ними общее пространство (generic space) и также смешанное пространство (blended space) или бленд (blend).

Таким образом, индивидуалистское начало или константы субъективности и интенциональности рассматриваются учеными по-разному, однако прослеживается и общее во всех рассмотренных концепциях, а именно стремление к учету всех уровней хронотопа и отнесению метафорического творимого к полю мыслекоммуникации и мыследеятельности, в работах С.Н. Бредихина пояс чистого мышления также не исключается, а значит, сфера метафоризации уходит от формально-логического рассмотрения и включается в область

неузуальных и неисчислимых в традиционных формах данных.

Список литературы

1. Арутюнова Н.Д. Метафора // Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990. – С. 296–297.
2. Бирдсли М. Метафорическое сплетение // Теория метафоры. – М.: Прогресс, 1990. – С. 9–21.
3. Бредихин С.Н. Иерархическая номатическая суперструктура vs. фрейм в смыслопорождении концептуальных понятий // Гуманитарные и социальные науки [электронный журнал]. – 2013. – № 2; URL: http://hses-online.ru/2013/02/10_02_19/13.pdf.
4. Бредихин С.Н. Лингвокультурологический аспект смыслопорождения на грамматическом уровне // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2013. – № 3 (21), в 2-х ч. – Ч. 1. – С. 29–33.
5. Бредихин С.Н. Трансформации в речевом потоке: производство смыслов и управление деривационными моделями // Вопросы когнитивной лингвистики. – 2014. – № 1 (038). – С. 115–124.
6. Будаев Э.В., Чудинов А.П. Учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2011. – 252 с.
7. Дейк Т.А. ван. Язык. Познание. Коммуникация. – М.: Прогресс, 1989 – 312 с.
8. Демьянков В.З. Когнитивная лингвистика как разновидность интерпретирующего подхода // Вопросы языкознания. – 1994. – № 4. – С. 17–33.
9. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем: пер. с англ. / под ред. и с предисловием А.Н. Баранова – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.
10. Маккормак Э. Когнитивная теория метафоры // Теория метафоры. – М.: Прогресс, 1990. – С. 21–44.
11. Ричардс А. Философия риторики // Теория метафоры. – М.: Прогресс, 1990. – С. 44–67.
12. Ченки А. Современная американская лингвистика: фундаментальные тенденции 2002. – 408 с.
13. Ankersmit F.R. Metaphor in political theory // Knowledge and language. – Dordrecht etc. – 1993. – Vol. 3. Metaphor and knowledge. – P. 155–202.
14. Black M. Models and metaphors: Studies in lang. a. philosophy. – Ithaca, 1962. – 267 p.
15. Black M. More about metaphor // Metaphor and thought. – Cambridge etc., 1979. – P. 19–45.
16. Davidson D. What metaphors mean // Crit. inquiry. – Chicago, 1987. – Vol 5. – P. 31–47.
17. Fauconnier G., Turner M. Conceptual integration networks // Cognitive science. – 1998. – Vol. 22. – P. 133–187.
18. Zinken J. Ideological Imagination: Intertextual and Correlational Metaphors in Political Discourse // Discourse and Society. – 2003. – Vol. 14. – № 4.

References

1. Arutjunova N.D. Metafora // Lingvisticheskij enciklopedicheskij slovar'. M., 1990. pp. 296–297.

2. Birdslі M. Metaforicheskoe spletenie // Teorija metafory. M.: Progress, 1990. pp. 9–21.
3. Bredihin S.N. Ierarhicheskaja nojematicheskaja superstruktura vs. frejm v smysloporozhdenii konceptual'nyh ponjatij // Gumanitarnye i social'nye nauki [jelektronnyj zhurnal]. 2013. no. 2; URL: http://hses-online.ru/2013/02/10_02_19/13.pdf.
4. Bredihin S.N. Lingvokul'turologicheskij aspekt smysloporozhdenija na grammaticheskom urovne // Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki. no. 3 (21), v 2-h ch. Ch. 1. 2013. pp. 29–33.
5. Bredihin S.N. Transformacii v rechevom potoke: proizvodstvo smyslov i upravlenie derivacionnymi modeljami // Voprosy kognitivnoj lingvistiki. 2014. no. 1 (038). pp. 115–124.
6. Budaev Je.V., Chudinov A.P. Uchebnoe posobie. Ekaterinburg: Ural. gos. ped. un-t, 2011. 252 p.
7. Dejk T.A. van. Jazyk. Poznanie. Kommunikacija. M.: Progress, 1989 312 p.
8. Dem'jankov V.Z. Kognitivnaja lingvistika kak raznovidnost' interpretirueshhego podhoda // Voprosy jazykoznanija, 1994, no. 4. pp. 17–33.
9. Lakoff Dzh., Dzhonson M. Metafory, kotorymi my zhivem: per. s angl./pod red.i s predislovиеm A.N. Baranova M.: Editorial URSS, 2004. 256 p.
10. Makkormkak Je. Kognitivnaja teorija metafory // Teorija metafory. M.: Progress, 1990. pp. 21–44.
11. Richards A. Filosofija ritoriki // Teorija metafory. M.: Progress, 1990. pp. 44–67.
12. Chenki A. Sovremennaja amerikanskaja lingvistika: fundamental'nye tendencii 2002. 408 s.
13. Ankersmit F.R. Metaphor in political theory // Knowledge and language. Dordrecht etc., 1993. Vol. 3. Metaphor and knowledge. pp. 155–202.
14. Black M. Models and metaphors: Studies in lang. a. philosophy. Ithaca, 1962. 267 p.
15. Black M. More about metaphor // Metaphor and thought. Cambridge etc., 1979. pp. 19–45.
16. Davidson D. What metaphors mean // Crit. inquiry. Chicago, 1987. Vol 5. pp. 31–47.
17. Fauconnier G., Turner M. Conceptual integration networks // Cognitive science. 1998. Vol. 22. pp. 133–187.
18. Zinken J. Ideological Imagination: Intertextual and Correlational Metaphors in Political Discourse // Discourse and Society. 2003. Vol. 14. no. 4.

Рецензенты:

Чанкаева Т.А., д.фил.н., профессор кафедры связей с общественностью, НОУ ВПО «Институт Дружбы народов Кавказа», г. Ставрополь;

Манаенко Г.Н., д.фил.н., профессор кафедры русского языка, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 811.161.1

ТРАДИЦИИ РУССКОГО СЛАВЯНОФИЛЬСТВА КАК ИСТОЧНИК ЛИТЕРАТУРНО-КНИЖНОГО СТИЛЯ ФИЛОСОФСКО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИХ СОЧИНЕНИЙ В.В. РОЗАНОВА

Карташова Е.П.

*ФГОУ ВПО «Марийский государственный университет»,
Йошкар-Ола, e-mail: elena.kartashova@ro.ru*

Проза В.В. Розанова – это интересный феномен русского литературного языка, родившийся на рубеже XIX–XX веков. Труды В.В. Розанова отражают уникальность его литературного таланта, позволившего философу стать как бы вершиной, соединяющей два века в развитии русской национальной культуры. Философско-публицистические сочинения В.В. Розанова завершают век XIX; в них сконцентрированы все главные темы русского консерватизма: монархизм, православие, патриотизм, судьба России, непримиримость к позитивизму. С другой стороны, своим литературным гением он поставил высокую планку для достижений литературного творчества последующих поколений XX века, которую, в сущности, никому не удалось преодолеть, так как талант Розанова-стилиста был настолько оригинален и самобытен, что он по определению не мог иметь продолжателей, последователей и учеников.

Ключевые слова: литературно-философская проза В.В. Розанова, русский литературный язык рубежа XIX–XX веков, уникальный литературный стиль В.В. Розанова

RUSSIAN SLAVOPHILE TRADITION AS A SOURCE OF LITERARY STYLE OF PHILOSOPHICAL JOURNALISTIC WORKS BY V.V. ROZANOV

Kartashova E.P.

Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: elena.kartashova@ro.ru

Prose by V.V. Rozanov is an interesting phenomenon of Russian literary language which was born at the turn of XIX–XX centuries. Books by V.V. Rozanov reflect the uniqueness of his literary talent which allowed the philosopher to become a writer connecting two centuries in the development of Russian national culture. Philosophical and journalistic writings by V.V. Rozanov complete the XIX century concentrating within all the main themes of Russian conservatism: monarchism, orthodoxy, patriotism, the historical way for Russia, intransigence of positivism. On the other hand, his literary genius set a high bar for the literary achievements of subsequent generations of the twentieth century which, in fact, nobody has been able to reach, as Rozanov's stylistic talent was so original and distinctive that certainly could not have successors, followers and disciples.

Keywords: literary and philosophical prose by V.V. Rozanov, the Russian literary language of the XIX–XX centuries, a unique literary style of V.V. Rozanov

Актуальность исследования стилистико-языковых особенностей литературно-философской прозы В.В. Розанова в контексте развития русского литературного языка рубежа XIX–XX веков определяется уникальностью его литературного таланта, позволившего философу стать как бы вершиной, соединяющей два века в развитии русской национальной культуры. Своими философско-публицистическими сочинениями В.В. Розанов завершает век XIX; в них сконцентрированы все главные темы русского консерватизма: монархизм, православие, патриотизм, судьба России, непримиримость к позитивизму. Этот период своего творчества сам философ называл «Катковско-Леонтьевским периодом». С точки зрения языка все философско-публицистическое творчество Розанова продолжало развивать и обогащать книжно-письменные традиции классической повествовательной нормы XIX века, выработанные в рамках публицистического стиля: «Так исторически сложилось, что развитие языковых

средств выражения отвлеченных идей в период формирования общенациональной литературной нормы в России совершается в условиях публицистического стиля. Это связано с тем, что, как известно, русская общественная мысль имеет своей единственной трибуной журналистику и прежде всего литературную критику» [1, 39]. Именно национальные идеи русского консерватизма, облеченные в книжно-письменную, высокую образно-выразительную форму, обратили внимание кружка петербургских «живых славянофилов» Н.Н. Страхова, Н.П. Аксакова, И.Ф. Романова, Т.И. Филиппова к фигуре В.В. Розанова, провинциального учителя с гениальными задатками.

Философско-литературное творчество В.В. Розанова, зрелого мастера оригинальной прозы, стилиста «Божьим Промыслом», представленное произведениями новаторской жанровой и языковой формы («Уединенное», «Опавшие листья», «Мимолетное», «Смертное», «Последние листья»), открыло новые перспективные пути

для дальнейшего развития русского литературного языка XX века.

Таким образом, положение В.В. Розанова в истории русской национальной культуры уникально, так как он своим многогранным самобытным философско-публицистическим творчеством, с одной стороны, завершил золотой XIX век, век расцвета консервативной русской национальной идеи и классического русского литературного языка; с другой стороны, своим последующим литературным гением поставил высокую планку для достижений литературно-языкового выражения последующих поколений XX века, которую, в сущности, никому не удалось преодолеть, так как талант Розанова-стилиста был настолько оригинален и самобытен, что он по определению не мог иметь продолжателей, последователей и учеников.

Но вернемся к истокам розановского стиля, к тем традициям, которые сформировали стиль и слог молодого В.В. Розанова. В 40–60 годах XX века в русской общественной и литературной мысли возникло новое направление – славянофильство, отстаивающее в противоположность западничеству особые самобытные внеевропейские тенденции в развитии России. Термины «славянофильство» и «западничество» были достаточно условны и не выражали всей сложности воззрений их ведущих деятелей. Сами славянофилы вначале относились к этому термину отрицательно, предлагая, по их мнению, более соответствующие их взглядам термины: «славянохристианское», «московское», «истинно русское» мировоззрение. Были и неуклюжие попытки: например, А.И. Кошелев считал, что гораздо уместнее такие названия, как «туземники», «самобытники», подчеркивающие интерес к самобытным началом русской жизни и истории. Но и эти понятия не привились, так как звучали достаточно архаично. «Западники» тоже не очень точное название, так как представители этого течения не разделяли все тенденции в развитии западной культуры и литературы. Но все же в истории русской философии и культуры удержались именно эти термины. Основы славянофильского учения заложили А.С. Хомяков и И.В. Киреевский (к ним примкнули П.В. Киреевский, А.И. Кошелев). Позже их начали называть старшими славянофилами. В основе их философского учения лежала идея о мессианской роли русского народа, о его религиозной и культурной самобытности и даже исключительности. Исходный тезис учения славянофилов состоит в утверждении решающей роли православия для развития всей

мировой цивилизации. По мнению А.С. Хомякова, именно православие сформировало то исконно русское начало, тот русский дух, который создал русскую землю. Важной заслугой славянофилов в культуре и искусстве была постановка вопроса о национально-исторических истоках русской культуры, стремление изучить эти истоки. Настоящим подвижничеством является собрание народных песен П.В. Киреевским. Для истории русского литературного языка несомненна ценность труда К.С. Аксакова «Опыт русской грамматики», где он попытался показать отражение в грамматическом строе языка национально-психического склада русского народа. В 40 годах к старшим славянофилам примкнули «младшие» Ю.Ф. Самарин, К.С. Аксаков, И.С. Аксаков, а также ряд историков, публицистов, общественных деятелей, разделяющих их взгляды, к ним можно отнести М.П. Погодина, Н.П. Аксакова, Н.Н. Страхова, Т.И. Филиппова, а позднее и В.В. Розанова. Стараниями Страхова В.В. Розанов оказался в кружке «живых славянофилов», переехав в Петербург из провинциального Ельца. Именно в Ельце Розанов написал статьи, обратившие на него внимание читающей интеллигенции, в том числе и славянофилов, это прежде всего «Место христианства в истории», «Сумерки просвещения», «Легенда о Великом инквизиторе Ф.М. Достоевского», в которой Розанов исследовал природу российского нигилизма, а если говорить шире, то вообще всего радикализма XIX века. Впоследствии Розанов вынесет жесткий приговор идеям радикализма и позитивизма в статье «Почему мы отказываемся от наследства 60–70 годов». В целом В.В. Розанов разделяет позицию славянофилов о самобытном пути развития России, о роли православия в формировании национального характера. В книге «Сумерки просвещения» он осмысливает проблемы школьного образования, его рутинность, бесперспективность, отсутствие национальной идеи в воспитании подрастающего поколения: «Незаметно и неуклонно мы переделываем самую структуру русской души на манер иностранной. Мы на всех поприщах духовной и общественной жизни представляем слабость национального сознания, что не имеем привычек русских, ни русских мыслей. ...Мы учимся патриотизму – на образцах французской чести, семейной домовитости – на исторических рассказах о швейцарцах и средневековых германцах. Это духовная перспектива, навязанная школою» [5, 188]. Из всех славянофилов В.В. Розанову были ближе всего А.С. Хомяков и позже К.Н. Леонтьев.

Книги Леонтьева, особенно «Восток, Россия и славянство», привлекли Розанова не только социальными доктринами оригинального свойства, но и неподражаемым самобытным стилем. Это была еще и высокая литература, созданная мастером-стилистом, пусть холодная в своем эстетическом совершенстве, но от того, может быть, еще более притягательная. Это была красивая проза, само чтение которой возвышало и воспитывало читателя. Высокую оценку достижениям К.Н. Леонтьева как стилиста Розанов высказал в письмах к нему: «Решительно, прочтя страницы 2–3 «Анализа», я уже видел ясно, что имею перед собой человека безмерной внутренней силы, тонкой неосшибающейся пронизательности и совершенно не стесняющегося ничьим присутствием. Читатель, конечно, стоит где-то в стороне, но вы его не видите – и разговариваете сам с собою. От этого невыразимая прелесть языка Вашего, этих отрывочных, сухих и точных фраз» [4, с. 466].

Важной заслугой славянофилов в культуре и искусстве была постановка вопроса о национально-исторических истоках русской культуры, поэтому для них было естественным обратиться к книжно-славянскому литературному источнику, к той истине сокровищнице литературного выражения, важность которой для письменного языка обосновал еще А.С. Пушкин в своих лингвистических работах. В.В. Розанов, во многом разделяя мировоззренческие позиции славянофилов, высоко оценив литературно-философский стиль сочинений К.Н. Леонтьева, сам явился продолжателем этих литературно-книжных традиций, восходящих к книжно-славянскому типу языка. Многие современники В.В. Розанова отмечали его мастерское владение литературной техникой прошлого. Так В.Н. Ильин, известный на рубеже веков религиозный мыслитель, публицист, литературный критик, считал, что Розанов был «очень образованным и даже по старинному, классическому греко-латинскому образцу ученым писателем» [2, 410]. Естественным образом это обстоятельство самым непосредственным образом отразилось в языке его произведений, в его богатой книжно-литературной манере. Анализ языка философско-публицистической прозы В.В. Розанова свидетельствует об абсолютном владении «сокровищницей и техникой прошлого». По образному замечанию В.Н. Ильина, Розанов только тогда смог создать свой неповторимый оригинальный слог, который узнавался с трех строк, когда «овладел старой красотой внутренне и внешне и когда старая красота овладела им внутренне и внешне. Розанов мог бы

с чистой совестью сказать: я все это исходил вдоль и поперек; я все это знаю, я перед всем этим преклоняюсь, и, наконец, я всем этим владею и могу творить такое же. Только тогда я могу позволить себе ... абсолютно новое, непохожее и которое может показаться ломкой, взрывом, даже истреблением старого...» [2, 411].

Безусловно, на формирование литературного таланта В.В. Розанова оказало известное влияние его филологическое образование, полученное на историко-филологическом факультете Московского университета. Как показывает анализ сочинений Розанова историко-культурной тематики, и прежде всего исследований, посвященных филологическому разбору идейного содержания, стиливых особенностей произведений мастеров русской классики XIX века А.С. Пушкина, М.Ю. Лермонтова, Н.В. Гоголя, Ф.М. Достоевского, Л.Н. Толстого и многих других, Розанов обладает не только исследовательским талантом, но и поразительной лингвистической интуицией, которая приводит философа к оригинальным открытиям чисто филологического свойства. Интересно проанализировать некоторые высказывания В.В. Розанова по поводу формирования индивидуально-авторского стиля и того, как авторские стили развивают, двигают эволюцию книжно-письменного изложения в целом. Взгляд Розанова исключительно актуален с точки зрения современного подхода к изучению индивидуально-авторского стиля в глубинной связи его с личностью самого автора. Розанов видит за текстом автора, творческую индивидуальность, человека со свойственными ему мирозерцанием, кругом интеллектуальных интересов, эмоциональным миром, видит языковую личность: «Во всяком создании, где шевельнулся творческий дух, непременно отражается в неуловимых особенностях личность его создателя, не сливающаяся ни с каким другим лицом в истории, творит человек, то есть приносит нечто в мир всегда не общим, что у него есть с другими людьми, но исключительным, что принадлежит ему одному» [5, 14]. В литературно-критической статье «Гоголь» В.В. Розанов так определяет стиль: «Есть стиль языка, но есть еще стиль души человеческой и, соответственно этому, есть стиль целостного творчества, исходящего из этой души. Что такое стиль? Это план или дух, объемлющий все подробности и подчиняющий их себе... Стиль автора есть особая ковка языка или характер избираемых им для воплощения сюжетов, наконец, – способ обработки этих сюжетов, связанный с духом автора и вполне выра-

жающий этот дух. Известно, что каждый сильный автор имеет свой стиль; и только имеющий свой стиль автор образует школу, вызывая подражателей, чем оригинальнее, поразительнее и новее стиль, чем, наконец, он прекраснее, тем большее могущество вносит с собою писатель в литературу» [4, 119]. Для истории русского литературного языка в те периоды, когда происходило формирование языковой нормы, важным оказывается не только диахронный аспект изучения, но и синхронный, с точки зрения современников исторической эпохи, «современники острее чувствовали то новое, что появлялось в поэтических и стилистических приемах, системах, взглядах, образах кумиров на фоне привычного, устойчивого, усредненного. По-настоящему исследовательский подход состоит в восприятии текста на фоне читательских ожиданий времени автора» [6, 426]. Таким образом, для нас оказывается важным мнение В.В. Розанова по поводу определения вклада корифеев русского слова в русскую культуру, литературу, литературный язык. Эта оценка дает богатый аналитический материал для размышлений над эволюцией стиля сочинений самого Розанова. Так, философ считал, что «за XIX век русская литература пережила три стиля: карамзинский, пушкинский и гоголевский. «Стиль Карамзина равно владеет формой и содержанием, отражаясь на ковке фразы и выборе предметов повествования. он везде благоразумен... не «бурлит чувствами» ... Язык и все творения Карамзина прекрасно-однообразны... Всякий благородный русский должен любить Карамзина... .. Сущность Пушкина выражается в совершенной естественности в нем русского, возвеличившегося до величайшей, до глубочайшей и высочайшей общечеловечности... Пушкин открыл русскую душу – вот его заслуга, он речами своими и манерой вызвал всю душу русскую наружу, так сказать, потащил душу на лицо... Гоголь был какой-то кудесник. Он создал третий стиль. Этот стиль назван «натуральным». Но никто, и Пушкин, не создавал таких чудодейственных фантазий» [4, 120]. Для исследователей русского литературного языка вызывающим удивление фактом является то, что Розанов один из первых или самый первый употребил выражение «серебряный период», «серебряный век» русской литературы. Правда, Розанов разработал свою оригинальную периодизацию русской литературы, отличную от общепринятой, он считал, что «золотой век» русской культуры и литературы был связан с именем Пушкина; «серебряный век» русской литературы – это 40–70 годы: «Известно, Пушкин был зе-

нитом того движения русской литературы, которое прекрасно закатывалось, все понижаясь, в «серебряном веке» нашей литературы, 40–50–60–70-х годов, в Тургеневе, Гончарове и целой плеяде рассказчиков русского быта, мечтателей и созерцателей тихого штиля» [4, 139]. Розанов полагает, что именно «серебряный период», представленный такими литературными талантами, как Тургенев, Гончаров, Островский, Достоевский, Толстой, в противовес «золотому веку», представленному писателями от Карамзина до Гоголя, стал основой развития современного ему литературного языка: «Все содержание и форма собственно развития русского, каково оно есть сейчас, идет уже от «серебряного периода» русской литературы, уступавшему предыдущему в чеканке формы, но неизмеримо его превосшедшему содержанием, богатством мысли, разнообразием чувств и настроений, психологичности языка» [4, 145].

Следующую по степени значительности роль в создании языковых норм классического русского литературного языка, в продолжении его высоких книжно-письменных традиций Розанов отводил славянофилам, считая, что «славянофильство – тяжеловесный фонд нашей культуры, нашей общественности и цивилизации» [4, 607]. Розанов гораздо позже, в 1915 году в «Мимолетном» так образно и лапидарно выразил мысль о роли славянофилов в русской культуре: «Славянофильства нельзя изложить в 50-копеечных брошюрках (Каутский). Славянофильство непопулярно. Но это – его качество, а не недостаток. От этого оно вечно. Его даже вообще нельзя никак «изложить». Его можно читать в его классиках. Научиться ему. Это – культура. В «век разрушения» (XIX в.) они одни продолжали строить, продолжали дело царей и мудрецов. Осанна... Как радостна эта мысль» [3, 80].

Обобщая и систематизируя исследовательские выводы В.В. Розанова о роли предшествующей традиции в образовании и развитии русской культуры, литературы, литературного языка, можно утверждать, что если до сих пор мы ощущаем себя русскими, ощущаем богатые национальные корни русского литературного языка, мы должны быть исторически благодарны русской классической литературе и философии славянофильства, впервые давшей почувствовать русским их национальную самобытность, своеобразие и ценность русского пути в развитии общечеловеческой цивилизации. Исповедуя высокие идеалы классической русской литературы, имея

перед собой высокие образцы национального мышления славянофилов и формы их словесного воплощения, Розанов явился гениальным продолжателем и, как ни парадоксально, «завершателем» традиций классической повествовательной нормы, выработанной классическим XIX веком.

Написано при поддержке гранта РГНФ 14-34-01011.

Список литературы

1. Бельчиков Ю.А. Русский литературный язык во второй половине XIX века. – М., 1974.
2. Ильин В.Н. Стилизация и стиль. Ремизов и Розанов // Василий Розанов: pro et contra. Антология. Книга II. СПб., 1995.
3. Розанов В.В. Мимолетное // Собрание сочинений. Мимолетное. – М., 1994.
4. Розанов В.В. О писателях и писательстве // Собрание сочинений. О писателях и писательстве. – М., 1995.
5. Розанов В.В. Сумерки просвещения. М., 1990.
6. Чапаева Л.Г. Особенности бытования и восприятия художественного текста в 30–40-е годы XIX века // Структура и семантика художественного текста: МГОПУ, М., 1999.

References

1. Bel'chikov Ju.A. Russkij literaturnyj jazyk vo vtoroj polovine XIX veka. M., 1974.
2. Il'in V.N. Stilizacija i stil'. Remizov i Rozanov//Vasilij Rozanov: pro et contra. Antologija. Kniga II. SPb., 1995.
3. Rozanov V.V. Mimoretnoe//Sobranie sochinenij. Mimoretnoe. M., 1994.
4. Rozanov V.V. O pisateljah i pisatel'stve//Sobranie sochinenij. O pisateljah i pisatel'stve.- M.,1995
5. Rozanov V.V. Sumerki prosveshhenija. M., 1990.
6. Chapaeva L.G. Osobennosti bytovanija i vosprijatija hudozhestvennogo teksta v 30–40-e gody XIX veka // Struktura i semantika hudozhestvennogo teksta: MGOPU, M., 1999.

Рецензенты:

Калинина А.А., д.фил.н., профессор кафедры русского и общего языкознания, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Карпов И.П., д.фил.н., профессор кафедры русского и общего языкознания, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 821(091)

**ЧИТАТЕЛЬ И ЕГО ТИПЫ В РОМАНЕ «ЧТО ДЕЛАТЬ?»
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО: ГЕШТАЛЬТ-ПОДХОД**

Уздеева Т.М.

Чеченский государственный университет, Грозный, e-mail: yzdeeva@mail.ru

В статье рассматривается художественно-эстетический феномен образа читателя в романе «Что делать?» Н.Г. Чернышевского. Автор статьи анализирует диалогическую форму построения повествования (беседы рассказчика с читателем); в ходе анализа выявлена типология читателя. Автором статьи предложена классификация читательских типов: 1) «благородный читатель»; 2) «проницательный читатель»; 3) читатель-друг; 4) читательница. В работе прослежена диалогичность структуры повествования, составляющая художественно-эстетический феномен романа. В статье проанализированы лирические отступления. Установлена функция иронии и сарказма во вступительном эпизоде романа. В ходе исследования обнаружены три читательские реакции в романе. Установлено, что «учительность» – главная задача романиста. Автор статьи выделяет образ читательницы как доминирующий и важный в своей смысловой наполненности. Проблема женской эмансипации и ее связь с образом читательницы подробно рассмотрена в статье.

Ключевые слова: типология читателя, потенциал восприятия, учительность, диалогичность, ирония, сарказм, полифункциональность, гештальт-подход

**THE READER AND HIS TYPES IN THE NOVEL BY N.G.CHERNISHEVSKY
«WHAT TO DO?»: GESTALT-METHOD OF APPROACHING**

Uzdeeva T.M.

Chechen State University, Grozny, e-mail: yzdeeva@mail.ru

The article considers the artistic and aesthetic phenomenon of “the reader’s” image in the novel. The author of the article analyses the conversations of the narrator with the reader during which the reader’s typology is revealed: 1) «a noble reader»; 2) «a perspicacious reader» (following, led, hostile); 3) a reader-friend; 4) a girl-reader. In the article the dialogic structure of narration is observed that constitute the artistic and aesthetic phenomenon of the novel. The article analyzes the digression. Set the function of irony and sarcasm in the opening episode of the novel. The study found three readers’ reactions in the novel. It was found that the «didactic» – the main task of the novelist. The author highlights the way readers, as the dominant and important in their semantic content. The problem of women’s emancipation and its relationship with the way readers discussed in detail in the article.

Keywords: reader’s typology, potential of perception, «informativeness», dialogic, irony, sarcasm, multifunctionality, gestalt approach

Одно из объяснений огромной популярности романа «Что делать?» Н.Г. Чернышевского лежит в его структуре, в особом построении материала, что наряду с политическим – востребованным содержанием, обеспечило небывалый успех роману в России. Он вызвал резонанс огромной силы в умах и сердцах многих и многих людей.

Для композиции романа «Что делать?» Н.Г. Чернышевского характерны беседы рассказчика с читателями, среди которых есть уважаемые автором люди. «...С ними мне не нужно было объясняться. Их мнениями я дорожу, но я вперед знаю, что они за меня. Добрые и сильные, честные и умеющие, недавно вы начали возникать между нами, но вас уже не мало и быстро становится все больше. Если бы вы были публика, мне уже не нужно было бы писать; если бы вас еще не было, мне еще не было бы можно писать. Но вы еще не публика, а уже вы есть между публикою, – потому мне еще нужно и уже можно писать» [13. с. 7].

«Благородный» читатель – из среды «новых людей». Однако подавляющее боль-

шинство доброй читательской публики еще имеет «сумбур и чепуху в голове», «дикую путаницу понятий». Поэтому читатель нуждается в авторской помощи.

С IX раздела второй главы рассказчик выделяет среди читателей «просвещенную публику», «любителей прекрасных идей, защитников возвышенных стремлений», придерживающихся устаревших философско-идеалистических воззрений на жизнь и искусство. А в X разделе той же главы среди них впервые упомянут «проницательный сорт читателей». С этого времени все больше индивидуализируется образ «проницательного читателя», человека консервативного и в политическом, и в морально-психологическом, и в эстетическом планах. Диалог-полемика рассказчика и «проницательного читателя» – существенное звено в сюжетно-композиционной структуре романа.

Чернышевский нашел оригинальную диалогическую форму воздействия на широкую читательскую публику. Ирония и насмешка, сарказм и презрение превратились

у Чернышевского в грозное оружие, направленное против всего отживающего, мешающего продвижению вперед. Писатель – узник Алексеевского рavelина – использует эту полемику для тонких намеков на революционный смысл замаскированных с помощью эзопова языка эпизодов. А.В. Луначарский назвал разговоры автора с «проницательным читателем» «глубочайшими комментариями, умственным аккомпанементом тому, что он дает в образе» [7, с. 247].

Лирические отступления автора-рассказчика и его полемика с «проницательным читателем» пройдут через весь роман. Выделим из них основные.

Глава первая, раздел IX. Верочке грозит насильственный брак со Сторешниковым, но автор предупреждает, что «трескучего столкновения не будет, положение развяжется без бурь, без громов и молний».

Глава вторая, раздел I. Радость рассказчика от сознания, что «число порядочных людей растет с каждым новым годом» и девушки уже могут устроить свою жизнь хорошо.

III. Рассказчик заранее предупреждает читателя о взаимной любви Верочки и Лопухова.

IX. Рассуждения рассказчика о взаимоотношениях Лопухова с Марьей Алексеевной. Проповедь материализма.

X. Повествователь высмеивает мнение «проницательнейших» господ, считающих Кирсанова и Лопухова людьми сухими, без эстетической жилки.

XIX. Рассказчик комментирует монолог Лопухова, решившего жениться на Верочке: «Я не из тех художников, у которых в каждом слове скрывается какая-нибудь пружина, я пересказываю то, что думали и делали люди, и только».

XXIV. «Похвальное слово Марье Алексеевне».

О решающем влиянии социальной среды на человеческую личность.

Глава третья. VIII. Беседа с «проницательным читателем» о новом лице, появившемся в романе, – Кирсанове.

XVI. Размышления повествователя об «идилии», которая должна быть доступной для всех людей.

XXIX. Чернышевский в разговоре с читателями прославляет Рахметова, называя его «цветом лучших людей», «двигателем двигателей», «солью соли земли». «Я знаю о Рахметове больше, чем говорю».

XXX. Писатель вновь намекает читателям на революционную значимость Рахметова, выделенного «для исполнения главного, самого коренного требования художественности».

XXXI. Беседа с «проницательным читателем» и изгнание его. Утверждение новых эстетических принципов изображения главного героя произведения. Место Рахметова в романе. Призыв к читателям-друзьям выходить на «вольный белый свет» вслед за «новыми людьми».

Глава четвертая. I. Новая «расправа» с «проницательным читателем». Намек на принадлежность заграничного письма «отставного медицинского студента» Лопухову.

XI. Иронические рассуждения рассказчика о «грубости натуры» Веры Павловны, решившейся заняться медициной.

XIII. Отступление о «синих чулках». Оценка «проницательного читателя» как «синего чулка», с бессмысленной аффектацией самодовольно толкующего о литературных или ученых вещах, в которых ни бельмеса не смыслит.

Глава пятая, XVII. Рассуждения автора о необычных взаимоотношениях влюбленных Катерины Васильевны и Бьюмонта.

Согласно настоятельно внушаемому объяснению писателя – единственное назначение вступительного эпизода романа состоит в том, чтобы «завлечь» читателя «эффектностью манеры», и автор сожалеет, что простодушная наивность публики «принудила его унижаться до этой пошлости» [13, с. 6]. Каков бы ни был настоящий смысл такого шага романиста (его нам предстоит раскрыть), слова о «пошлости» «эффектных сцен» верны. И так как эта «пошлость» была ясна для романиста с самого начала, его повествование должно было приобрести характер пародийности.

Рассказ о «господине с чемоданом», приехавшем «в одну из больших петербургских гостиниц у станции Московской железной дороги», не ощущается читателем как «вырванный» откуда-то из середины. Им начинается повествование о некоем загадочном событии, и это пародия на авантюрное повествование. Сначала элементы пародийности едва заметны. Их можно различить в юмористической псевдотаинственности тона: приезжий господин, распорядившись насчет ужина и утра, «запер дверь номера и, пошумев ножом и вилок, пошумев чайным прибором, скоро притих, – видно, заснул» [13, с. 1]. Внимание читателя раздваивается между рассказом о событии и чувством собственного превосходства над гостиничной прислугой. Лубочность авантюрного рисунка готовит почву для перехода к откровенной пародийности, когда появляются «крупные буквы» записки, лежащей на столе в пустом «номере». Они ничем не мотивированы и нужны единственно затем, чтобы мелькнуть в гла-

зах даже читателя, который будет не читать, а только бегло перелистывать роман. Затем, в рассказе полицейского чиновника о происшедшем ночью на мосту самоубийстве, вдруг возникают «консерваторы» и «прогрессисты». Рассказ дается в изложении повествователя, который как будто забывает, кто, что, кому рассказывает.

Разные группы читателей должны по-разному воспринять такое начало. Различными будут для каждой из этих групп и степень проникновения в смысл произведения, и характер его понимания. Одни читатели, которые не доросли до эстетических суждений, воспримут текст как занимательное чтение. Они не смогут рассмотреть пародии в повествовании рассказчика. Ни авантюрная таинственность, ни «консерваторы» и «прогрессисты» не покорабят их неразвитого вкуса. Напротив, здесь эти «ученые» слова способны вызвать их особый интерес: сами слова встречались им в газетных фельетонах и до сих пор всегда указывали на благонадежность или неблагонадежность хвалимых или порицаемых людей, а тут смысл слов впервые стал конкретным, ясным и простым. Другие читатели, оскорбленные в своих понятиях об эстетических достоинствах и недостатках художественного произведения, воспримут «пошлость», «эффектность» начала романа (хотя бы и с претензией на пародийность) как следствие бездарности писателя и его дурного вкуса. И лишь немногие читатели за оболочкой пародируемой авантюристичности увидят следы действительных намерений писателя, его художественный замысел. Они одни поймут, что рассказ есть мнимая пародия и что серьезное зерно его скрывается в тех элементах текста, в которых термины из арсенала политической публицистики, юмористически переключенные в область досужих толков обывателей, теряют казенно-официальную одиозность и складываются в рассказ о политических понятиях и их житейском содержании.

Такое понимание романа с самого начала доступно исключительно читателям образованным и в то же время достаточно расположенным к автору, чтобы не спешить раздражаться его «нехудожественными» приемами, а ждать, когда в произведении начнет раскрываться художественная целесообразность этих приемов. Очевидно, что таких читателей было немного и что ими могли стать – в тогдашней накаленной идейно-политической обстановке – только единомышленники писателя – люди одинаковых с ним убеждений и общественных устремлений. Всякие другие читатели – а они составляли подавляющую

массу читающей публики – должны были воспринимать начало романа, или эстетически раздражаясь им, или простодушно не замечая его «нехудожественности». Это четкое размежевание всей массы реальных читателей романа на две большие группы, каждая из которых понимает смысл произведения по-своему и обязательно искаженно, является преднамеренным со стороны романиста, следовательно – превращается им в принцип, организующий художественную структуру произведения в целом.

Писатель исповедуется перед публикой. Он признается, что «унизился» до пошлости и публику «унизил», решившись на «обыкновенную хитрость романистов». Он сам себя оценивает как художника. Он формулирует свою задачу и объясняет ею «наглый» тон, раскрывает «секреты» творчества, приемы, только что им использованные. Все три читательские реакции им обнаружены и подтверждены. Казалось бы, игра окончена. Автор уверяет публику: теперь я буду «продолжать рассказ, как по моему следует, без всяких уловок. Дальше не будет таинственности, ты всегда будешь за двадцать страниц вперед видеть развязку каждого положения... не будет ни эффектности, никаких прикрас. Автору не до прикрас, добрая публика, потому что он все думает о том, какой сумбур у тебя в голове, сколько лишних, лишних страданий делает каждому человеку дикая путаница твоих понятий. Мне жалко и смешно смотреть на тебя: ты так немощна и так зла от чрезмерного количества чепухи в твоей голове» [13. с. 6].

Итак, «уловки» и «эффектность» обнаружены и больше невозможны. Однако способ их обнаружения таков, что сохраняет в силе все те же, сформированные прежде реакции читательской аудитории. Главным принципом литературы провозглашается «учительность»: перед романом ставится задача – «помогать» читателю, искоренять «чрезмерное количество чепухи» в головах людей, распутывать «дикую путаницу» их «понятий».

Все это в корне неприемлемо для тех читателей, которые считают, что не нуждаются в «уроках», которые убеждены, что изящная словесность – не кафедра для проповеди политических доктрин, и потому с пренебрежением и насмешкой встречают заявление о том, что «истина... вознаграждает недостатки писателя, который служит ей» [13, с. 7]. Для них реальна «наглость» романиста. Но лишь теперь она становится понятной до конца – как не ошибка новичка, а преднамеренное и обдуманное оскорбление художественного вкуса. И потому их

неприятие романа становится безоговорочным, последовательным и... слепым.

Зато бедные читатели, нуждающиеся в «уроках» и уже успевшие усвоить некоторые из них, не будут сетовать на «брань» и не подумают отвергнуть «помощь» лишь потому, что «просвещать» читателя при помощи романа – литературный *mauvais ton* (им неизвестно это). Непосредственное чувство подсказывает им, что «наглость» романиста – не более как правила игры, и, следовательно, ему виднее. Они еще не знают, что теперь у них не остается выбора – идти ли вслед за писателем, усваивая все его «уроки», или остаться в стороне, почитывая «занимательный» роман. Но это так: для «постороннего» читателя роман становится неинтересным, а очень скоро – просто непонятным.

И только разделяющий позицию писателя читатель понимает, что «автор» «Предисловия» и настоящий романист – далеко не одно и то же лицо. «Автор», выступающий теперь перед читателем, не раскрывает подлинных намерений и целей романиста, а лишь искусно вуалирует их. Романист, по видимости откровенничая с публикой, мистифицирует ее, скрываясь под маской «наглости» и «нехудожественности».

Итак, начало своего романа Чернышевский строит таким образом, чтобы масса читателей в процессе восприятия произведения стала расслаиваться, образуя несколько определенно различимых групп.

Первую группу составляют читатели, которые вслед за поющей дамой из романа готовы повторить: «Мы бедны... но мы рабочие люди, у нас здоровые руки. Мы темны, но мы не глупы и хотим света» [13, с. 3]. Их восприятие романа непосредственно. Они не сознают его конструкции, не разбираются в его художественных принципах, но именно на них ориентирована просветительская и революционная тенденция романа.

Вторую группу составляют те, кому угодно свысока смотреть на эстетические принципы, положенные в основание романа. Им кажется, что они судят и широко, и компетентно. Но это далеко не так. Не соглашаясь с просветительскими целями писателя, не понимая целесообразности его художественных приемов, они оказываются не в состоянии следить за ходом мысли романиста и будут постоянно ошибаться насчет его действительных намерений.

Читателей этих двух групп объединяет то, что они равно не знают «истины» писателя. Однако отношение их к этой «истине» существенно различно. Одним она необходима, и, несмотря на все свое невежество, они способны обрести ее по мере чтения

романа. Другим она враждебна, ибо зовет к борьбе за революционное свержение господствующего общественного строя, и потому желательно, чтобы они подольше об этом просто не догадывались. И «наглый» тон писателя одновременно выполняет две противоположные функции: одних он *вводит* в суть идей романа, других – *уводит* от нее.

Но есть читатели, которым «истина» писателя заранее известна. Для них она не тайна и не откровение, а мирозерцание, объединяющее всех «добрых и сильных, честных и умеющих» современных людей. Писателя заботит то же, что и их. Поэтому его роман открыт для них во всех своих «секретах», недомолвках, намеках и мистификациях. Эти читатели конгениальны автору, поскольку содержание романа для них, как и для автора, не существует вне его структуры.

Читатель простодушный и ведомый, читатель раздраженный и враждебный и, наконец, читатель-друг – таковы три варианта восприятия романа, которые сознательно формирует писатель, придавая своему произведению рассмотренные выше форму и стиль.

Возникающая в «Предисловии» ситуация непосредственного общения романиста с читателями создает благоприятные условия для того, чтобы эти три варианта восприятия получили выражение в самом романе и тем самым началась их персонификация, превращение в художественные персонажи.

Это действительно происходит в начале «Предисловия»:

«...Содержание повести – любовь, главное лицо – женщина, – это хорошо, хотя бы сама повесть и была плоха», – *говорит читательница*.

– Это правда, – *говорю я*.

Читатель не ограничивается такими легкими заключениями, – ведь у мужчины мыслительная способность и от природы сильнее, да и развита гораздо больше, чем у женщины; он говорит, – читательница тоже, вероятно, думает это, но не считает нужным говорить, и потому я не имею основания спорить с нею, – *читатель говорит*: «Я знаю, что этот застрелившийся господин не застрелился». Я хватаюсь за слово «знаю» и говорю: ты этого не знаешь, потому что этого тебе еще не сказано, а ты знаешь только то, что тебе скажут; сам ты ничего не знаешь, не знаешь даже того, что тем, как я начал повесть, я оскорбил, унизил тебя. Ведь ты не знал этого, – правда? – ну, так знай же» [13, с. 6].

«Читательница» /«я»/ «читатель» – вот как внутри романа конкретизированы отношения писателя с читательской аудиторией.

«Читательница» ставится рассказчиком отдельно от «читателя». Добрый друг рассказчика, она – кто бы ни была – отныне и на протяжении всего романа находится между ним и «читателем», и перед нею, как перед безмолвным, но заинтересованным свидетелем, прослеживает он убожество и нелепость царящих в современном обществе предрассудков, адвокатом которых выступает в романе «читатель».

Как «читательница», она только друг рассказчика. Но как женщина, она высший арбитр, к разуму и совести которого он апеллирует в своей тяжбе с глупостью и неправдой. Ее незримое присутствие ощутимо на протяжении всего романа: в том, что «содержание повести – любовь», а «главное лицо – женщина» и что «это хорошо, хотя бы сама повесть и была плоха»; в том, что судьба обыкновенной девушки, упорно и все более сознательно идущей из тьмы «подвала» современного общества к радости и ослепительному блеску золотого «сна» реальной человеческой истории, поставлена в центр повествования; в том, что вся проблематика романа, от проблемы первого поцелуя до проблемы революционной смены общественно-экономического строя, проведена романистом сквозь сердце женщины.

Образ «читательницы» остается в романе смутно различимым контуром. Но это вызвано художественной необходимостью. В концепции романа существование у рассказчика читателей-друзей имеет важное значение просто как факт действительности. Рассказчику читатель-друг нужен не для участия и помощи в повествовании, а лишь затем, чтобы он был рядом, чтобы, ссылаясь на его авторитетную поддержку, рассказчик мог усилить убедительность своей позиции. Эту функцию и выполняет в романе «читательница», которая, будучи женщиной, тем самым указывает еще и на особое место в нем темы освобождения и духовного роста женщины.

Список литературы

1. Бахтин М.М. Эпос и роман // Вопросы литературы. – 1970.
2. Водовозов Н.В. Вступительная статья к роману «Что делать?» и комментарии к роману // Чернышевский Н.Г. – М., 1980.
3. Верховский Г.О. О романе «Что делать?» – Ярославль, 1959.
4. История русской литературы – М., Л., 1956 – т.8.
5. Лотман Л.М. Реализм русской литературы 60-х годов XIX века – Л., 1974.

6. Лебедев А.А. Герои Чернышевского – М., 1962.
7. Луначарский А.В. Чернышевский как писатель. Романы Н.Г. Чернышевского. – Этика и эстетика Чернышевского перед судом современности // Луначарский А.В. Собрание сочинений в 8 т. – т. 7 – М., 1963–1967.
8. Наумова Н.Н. Роман Чернышевского «Что делать?». – Л., 1974.
9. Певцова Р.Т. Роман Н.Г. Чернышевского «Что делать?» – новая ступень в развитии критического реализма // Практикум по курсу «Русская литература XIX века». – М., 1985.
10. Рейсер С.А. Примечания к тексту романа «Что делать?» Н.Г. Чернышевского – Л., 1975.
11. Руденко Ю.П. Роман Н.Г. Чернышевского «Что делать?»: Эстетическое своеобразие и художественный метод – Л., 1979.
12. Томашевский Б.В. Теория литературы. Поэтика – М., 1999.
13. Чернышевский Н.Г. «Что делать?» – // Полн. собр. соч. в 10-и т. – т.9 – СПб., 1906. – С. 1–317.

References

1. Bakhtin M.M. Epos and novel // Literature issues, 1970, no. 1.
2. Vodovozov N.V. Introductory article to the novel “What to do?” and commentaries on the novel // N.G. Chernishevsky. M., 1980.
3. Verkhovskiy G.O. About the novel «What to do?» Yaroslavl, 1959.
4. History of Russian Literature. M., L., 1956. Vol. 8.
5. Lotman L.M. Realism of Russian Literature of the XIX century 60-s. L. 1974.
6. Lebedev A.A. Personages of N.G. Chernishevsky. M., 1962.
7. Lunacharsky A.V. Chernishevsky N.G. as a writer. Novels by Chernishevsky's. Chernishevsky's ethics and aesthetics before the modernity justice // Lunacharsky A.V. Collected works in 8 v. Vol. 7. M., 1963–1967.
8. Naumova N.N. The novel by Chernishevsky «What to do?» L., 1974.
9. Pevtsova R.T. The novel by Chernishevsky «What to do?» is a new step in critical realism development // Practical course in «Russian Literature of the XIX century». M., 1985.
10. Reyser S.A. Notes to the text of novel by Chernishevsky «What to do?» L., 1975.
11. Rudenko U.P. The novel by Chernishevsky «What to do?»: Aesthetic specificity and artistic method. L., 1979.
12. Tomashevsky B.V. Literature theory. Poetics. M., 1999.
13. Chernishevsky N.G. «What to do?» Complete set of works in 10 vol. vol. 9 S-Petersburg 1906 pp. 1–317.

Рецензенты:

Туркаев Х.В., д.фил.н., профессор кафедры отечественной и мировой литературы, Чеченский государственный университет, г. Грозный;

Хусиханов А.М., д.фил.н., профессор кафедры отечественной и мировой литературы, Чеченский государственный университет, г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 821(091)

КАТЕГОРИЯ «ВИДИМОГО» И «НЕВИДИМОГО» В СЕМИОТИКЕ ОБРАЗА «ПРОНИЦАТЕЛЬНОГО ЧИТАТЕЛЯ» В РОМАНЕ «ЧТО ДЕЛАТЬ?» Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Уздеева Т.М.

Чеченский государственный университет, Грозный, e-mail: yzdeeva@mail.ru

В данной статье рассматривается вопрос о значимости образа «проницательного читателя» в контексте романа «Что делать?». В ходе анализа большинства глав романа выявляются специфические функции этого образа: 1) полемическая направленность; 2) обнаружение благонамеренно-охранительной политической позиции. В статье выявляется соотношение образов рассказчика и «проницательного читателя». Автор приходит к выводу о конструктивных и деструктивных принципах организации повествования, о его двусоставности. В статье выявляется соотношение иронии и пафоса романа, способствующих его тенденциозности. В образе «проницательного читателя» выявлены славянофильские и западнические течения русского либерализма. Автор обращается к структурному значению образа «автора» в романе и его соотношению с реальным автором. Проблема «художественности» романа увидена автором статьи как в свете взаимодействия системы образов (рассказчика, «проницательного читателя»), так и в понимании определяющего художественного принципа романа как «учительности».

Ключевые слова: «проницательный читатель», рассказчик, ирония, пафос, семиотика образа, деструктивный принцип, повествование, двусоставность, художественность, тенденциозность

CATEGORY OF «VISIBLE» AND «INVISIBLE» IN PERSPICACIOUS READER IMAGE SEMIOTICS IN THE NOVEL BY N.G.CHERNISHEVSKY «WHAT TO DO?»

Uzdeeva T.M.

Chechen State University, Grozny, e-mail: yzdeeva@mail.ru

The article considers the issue of significance of «perspicacious readers» image in the novel context. During analysis of the most of novel's chapters the specific functions of the image are revealed: 1) polemic orientation; 2) disclosure of loyal and protective political position. The article reveals the balance or proportion of images of narrator and «perspicacious reader». The author comes to the conclusion about constructive and destructive principles of narration organization and about its bi-compositeness. The article also discloses the proportion of irony and emotion in the novel that contribute to its tendentiousness. The image of «discerning reader» revealed slavyanofilskie and-western currents of Russian liberalism. The author refers to the structural significance of the image of the «author» of the novel and its relation to the real author. The problem of «artistry» of the novel is seen by the author in the light of the interaction system of images (the narrator, «the astute reader»), and in the understanding of the determinants of artistic principle of the novel as «to teach».

Keywords: «perspicacious reader», narrator, irony, emotion, image semiotics, destructive principle, narration, two-part, art, bias

Восторженный прием, оказанный роману «Что делать?» Н.Г. Чернышевского русским читателем в середине XIX века, обнаружил наличие в России огромного числа умных читателей, конгениальных автору. Именно на них было сориентировано просветительское острие романа. Подобным людям противостоит категория «проницательных читателей», социальный статус которых конкретизируется писателем в романе постепенно. Он противопоставит «читательнице» как мужчина женщине, как господин положения, давно не соответствующий этой роли, но все еще самодовольно уверенный в «естественности» своего права быть им. Рассказчик иронически высмеивает эту претензию, но цель его насмешек глубже. «...Ведь у мужчины мыслительная способность и от природы сильнее, да и развита гораздо больше, чем

у женщины», – рассказчик обнажает *образ мысли* «читателя» и дискредитирует его одновременно и как читателя, и как мужчину, и как обывателя. Говоря о «мыслительной способности», рассказчик указывает в облике «читателя» на главную мишень авторских издевательств и разоблачений, а по отношению к роману в целом – на основное поле боя, так сказать, на территорию, в пределах которой будет разворачиваться противоборство всеильного Разума и всепроникающего Предрассудка.

Определяющая черта «читателя» – его назойливая «проницательность». Для рассказчика она – синоним глупости. А между тем догадки «проницательного читателя» и не глупы, и не нелепы сами по себе. Он правильно угадывает ход событий. И примечательно, что все свои соображения о них высказывает «своевременно», т.е.

тогда, когда об этом не мешает догадаться любому, даже и не «проницательному» читателю. Рассказчик не без лукавства пользуется этим: «читатель» хорошо улавливает схему, штамп в сюжетном построении романа, и рассказчик изживает таким образом – за счет «читателя»! – тот элемент банальности, условной водевильности, который ясно ощутим в таких событиях романа, как мнимое самоубийство или любовный треугольник.

Насмешки рассказчика относятся поэтому не к содержанию догадок «проницательного читателя», а к общему характеру его «проницательности». Так, в «Предисловии», когда «читатель» говорит: «я знаю, что этот застрелившийся господин не застрелился», – рассказчик не спорит с ним, а, как он выражается, «*хватается*» за слово «знаю» и возражает: «ты этого не знаешь» и т.д. Это придирика к слову. Придирика, за которой стоит намек на некий остающийся до времени в тени резон. По мере накопления таких придирок резон становится все более определенным. Сейчас «читатель» говорит: «я знаю...»; потом он тоже очень рано догадается и скажет: «... я понимаю, к чему идет дело; в жизни Веры Павловны начинается новый роман...» [13, с. 130]; еще через некоторое время он будет говорить «в *восторге от своей догадливости*»: «Я уж давно видел, что (застрелился) Лопухов». Враждебна рассказчику не проницательность «читателя» как таковая – в своих издевках он рассчитывает на действительную проницательность реального читателя, – а его *болтливость*. «Ну, знаешь, так и знай; *что ж орать на весь город?*» [13, с. 180], – бросает он ему в конце концов.

Пока догадливость «читателя» мелка, она невинна и он сам комичен. Но чем отчетливее проявляется революционный подтекст романа, тем более опасной делается прекраснородушная болтливость «проницательного читателя». «Проницательность», вначале поданная как *черта характера* «читателя», постепенно проясняется как его *политическая позиция*, становится *стилем его общественного поведения*. «Однако как ты смеешь говорить мне грубости?... угрожает он рассказчику, – я за это подам на тебя жалобу, расслаблю тебя человеком *неблагонамеренным!*» [13, с. 209]. Это отнюдь не комическая оговорка, так же как не случайно «проницательный читатель» – первым из критиков романа – укажет на его «безнравственность» и заключит, что автор «еще безнравственнее», чем даже открывается в своем романе [13, с. 249].

При этой определенности общественно-политической характеристики фигура «читателя» получает также и точный социальный адрес. «Проницательный сорт читателей» – это «большинство записных литературных судей», это «просвещенные и благородные романисты, журналисты и другие поучатели нашей публики» [13, с. 77, 73]. А когда дело доходит до полной откровенности, рассказчик предлагает и его «портрет»: «проницательный читатель» «с бессмысленною аффектациею самодовольно толкует о литературных или ученых вещах, в которых ни бельмеса не смыслит, и толкует не потому, что в самом деле заинтересован ими, а для того, чтобы пощеголять своим умом (которого ему не случилось получить от природы), своими возвышенными стремлениями (которых в нем столько же, как в стуле, на котором он сидит) и своею образованностью (которой в нем столько же, как в попугае)» [13, с. 245]. И, наконец, последний штрих, особенно прозрачный и значительный: «...какую длинную бороду ты ни отпустишь, – обращается рассказчик к читателю», – или как *тщательно ни выбравивая ее*, твоя «грубая образина или прилизанная фигура» [13, с. 245] не смогут больше никого обмануть. Если до сих пор образ «проницательного читателя» концентрировал в себе черты и признаки благонамеренно-охранительной общественной позиции в целом, то теперь его «портрет» конкретизируется, и главной мишенью сатирических сарказмов и идеологических разоблачений оказываются «литературные судьи и другие поучатели нашей публики». Поскольку это «портрет» идеологический, указание рассказчика на «длинную бороду», якобы сознательно отпускаемую «проницательным читателем», или же на тщательное выбривание ее может иметь в этом контексте только один реальный смысл – оно намекает, на ходячие представления публики о «славянофилах» и «западниках» вообще и, не давая повода к отождествлению этого «портрета» с какими бы то ни было конкретными современными лицами в частности, уточняет ту социально-психологическую разновидность типа «проницательного читателя», с которой рассказчик имеет дело. «Проницательный читатель» оказывается *либералом*, и для рассказчика совершенно все равно, какого толка либералом он сам себя считает – славянофилом или западником, он одинаково «плох по части смысла» [13, с. 230] и одинаково враждебен рассказчику и его друзьям. Рассказчик утверждает социально-идеологическую близость славянофильского

и западнического течений в русском либерализме¹.

«Проницательный читатель» представляет в тексте романа только одну категорию, или группу его реальных читателей, но этого достаточно, чтобы воздействовать необходимым образом и на читателей другого типа, а именно на тех, для которых роман должен явиться «учебником жизни».

Однако значение и функция этого образа раскрываются в полном объеме только в соотношении с образом «автора», который в романе «Что делать?» занимает особое место и играет роль центрального структурообразующего элемента.

Когда писатель вводит «автора» в структуру своего произведения, он опирается на представление об авторе, складывающееся в сознании читателя независимо от того, допускает или исключает художественный метод, организующий эту структуру, прямое, «личное» вторжение в нее художника. Если писатель исключает «себя» из этой структуры, то читательское представление о нем как об авторе складывается непроизвольно – во всяком случае является не обязательным для восприятия и понимания его произведения; если же он, напротив, вводит «себя» в текст, то это значит, что читательское представление об авторе выполняет определенные и вполне конкретные! художественно-идеологические задачи. При этом «автор» может быть лицом условным, вымышленным, а может наделяться «биографией», такой же, как у действительного автора, – от этого не изменяется суть дела. Структурное значение образа «автора» определяется той функцией, которую он выполняет в рамках данного произведения. И этот «автор» не может и не должен быть отождествляем с творцом произведения.

¹ В научной литературе образ «проницательного читателя» трактуется неоднозначно, и это обусловлено, конечно, разнообразием и разноплановостью функций данного образа в художественном контексте романа. Так, А.В. Луначарский указывал, что в «проницательном читателе» персонализированы качества вообще враждебного автору читателя (Луначарский А.В. Статьи о Чернышевском. М., 1958, с. 69, 93). Так же трактуется смысл образа и в комментариях к последнему научному изданию романа (с. 761–762). Ряд исследователей указывает на антилиберальную идеологическую и политическую направленность образа (Громов Н.И. Особенный человек. – Лит. в школе, 1948, № 5, с. 4; Верховский Г. О романе Н.Г. Чернышевского «Что делать?». Ярославль, 1959, с. 58; Лебедев А. Герои Чернышевского. М., 1962, с. 83–84; Пинаев М.Т. Комментарий к роману Н.Г. Чернышевского «Что делать?». М., 1963, с. 20). Той же точки зрения придерживается, по-видимому, и Н.Н. Наумова, однако главное внимание в своей работе она уделяет вопросу о неоднозначности образа «проницательного читателя» (Наумова Н. Роман Н.Г. Чернышевского «Что делать?». Д., 1972, с. 78–82).

В романе Чернышевского контраст между реальным автором и «автором», художественно сконструированным, далеко не безразличен для правильного понимания произведения.

С самого начала своего появления на страницах романа писатель старается внушить читателю, что «он», внутри романа говорящий с «публикой», есть тот, чьим именем подписан роман: «Ты, публика, добра, очень добра, а потому ты неразборчива и недогадлива. На тебя нельзя положиться, что ты с первых страниц можешь различить, будет ли содержание повести стоить того, чтобы прочесть ее, у тебя плохое чутье, оно нуждается в пособии, а пособий этих два: или *имя автора*, или эффектность манеры. Я рассказываю тебе еще первую свою повесть, ты еще не приобрела себе суждения, одарен ли автор художественным талантом... *моя подпись еще не заманила бы тебя*, и я должен был забросить тебе удочку с приманкой эффектности» [13, с. 6].

Необходимо разобраться в этой логике. «Унижена» ли публика «тем, как (писатель) начал повесть»? Да, несомненно. Насколько правильна дилемма насчет «пособий», в которых якобы нуждается читатель? Как посмотреть; с позиции автора, который «очень плохо думает о публике», дилемма правильна. Действительно ли подпись Чернышевского «еще не заманила бы» читателя? Формально говоря, как романист он новичок, и следовательно, не заманила бы. Казалось бы, все верно. Но Чернышевский знает, что отношение «публики» к его роману будет определяться не формальными соображениями, что русского читателя «заманивать» для чтения его романа в «Современнике» не нужно: для этого как раз хватало его имени... К чему тогда глубокомысленное объяснение? В нем был бы смысл, если бы «пошлая» эффектность первых сцен романа действительно служила указанной автором цели. Но, дважды говоря о своем «имени», он заставляет догадаться о мистификации. Ее конкретная отгадка впереди, когда на месте кульминационного, но мелодраматического эпизода любовно-бытовой сюжетной линии окажется патетический образ Рахметова – идейно-кульминационное ядро всего романа. Но та же самая мистификация одновременно служит и другой, ближайшей цели: писатель заставляет вспомнить свое имя и наделяет им героя-рассказчика. В роман привносится обширный, не поддающийся учету комплекс читательских представлений, ассоциирующихся с именем «Чернышевский». Два разнородных ряда фактов формировали этот комплекс. С одной стороны, Чернышев-

ский – блестящий автор многочисленных статей и книг, охватывающих области истории литературы, литературной критики, эстетики, философии, истории, политики, политической экономии; с другой стороны, Чернышевский – «мальчишка», «свистун», скандалист, *bragouillon*. В контекст романа вписывается и тот, и этот Чернышевский. «Наглость» в обращении романиста с публикой и безапелляционность его тона в полемике с «проницательным читателем» предполагают – в качестве обязательного дополнения и противовеса – предшествующее творчество публициста. Отделившаяся от подлинного автора романа маска теряет нарочитую характерность, перестает быть маской-амплуа, заимствует портретные черты живого человека, обогащается его повадками, деталями его конкретного характера и его личной судьбы.

Под этим знаком разворачивается в романе самохарактеристика рассказчика. «У меня нет ни тени художественного таланта. Я даже и языком-то владею плохо», – заявляет он. И говорит, конечно, резче, чем думал до сих пор на этот счет сам недовольный им читатель. Однако тут же это заявление оборачивается новой мистификацией. Вопрос о степени своей талантливости он полемически обращает против системы эстетических понятий публики вообще, «проницательного читателя» в частности: «Когда я говорю, что у меня нет ни тени художественного таланта и это моя повесть очень слаба по исполнению, ты не вздумай заключить, будто я объясняю тебе, что я хуже тех твоих повествователей, которых ты считаешь великими, а мой роман хуже их сочинений... В нем все-таки больше художественности, чем в них; можешь быть спокойна на этот счет» [13, с. 14]. В этих словах в нерасчленном единстве выступают черты «шутовские» и «учительные». С помощью игры слов ставится глубокая проблема. Рассказчик раскрывается перед читателем в своем втором, профессиональном облике, и это его главный облик в романе, хотя впоследствии он и приобретает; некоторые традиционные черты рассказчика – «наблюдателя»².

² Так, герои романа – его «добрые знакомые». Он посещает дом Кирсановых. О Вере Павловне он говорит, что, занявшись медициной, «в этом? новом у нас деле она была одною из первых женщин, которых я знал (с. 265). Описывая Рахметова, он пересказывает «свой» разговор с ним, указывает, что знал других людей того же типа: «...я встретил до сих пор только восемь образцов этой породы (в том числе двух женщин)... Над тем из них, с которыми я был близок, я смеялся, когда бывал с ними наедине...» (с. 202), и т.д.

Это так называемое «обнажение приема», творцом которого считается Стерн. Однако уже Филдинг

В пространных комментариях рассказчика к роману, в обильных отступлениях по поводу вопросов, касающихся общих принципов художественности, приемов построения сюжета, характеристики героев, перед читателем открывается «кухня» ремесла художника-беллетриста. Но еще важнее то, что все фабульное содержание романа Чернышевский дает не непосредственно «от себя», а делает читателей свидетелями того, как создается оно у них на глазах, как бы в их присутствии. Роман о «новых людях» пишется именно этим, возникающим на страницах самого произведения «автором».

В результате этого складывается парадоксальная ситуация, которую рассказчик, конечно, сознавать не может, – она действительна лишь с точки зрения реального писателя. Писатель, с одной стороны, добивается иллюзии достоверности, подлинности описываемых им событий и лиц, иллюзии, без которой роман не мог бы вообще состояться; но, с другой стороны, он – в то же время и по отношению к тому же матери-

выступал с продуманной системой авторских размышлений о своих художественных принципах и позициях, системой, которая была достаточно развита, чтобы ввести писателя как автора в структуру его произведения, но в то же время достаточно специализирована, чтобы не имитировать присутствия автора внутри романического действия. В русской литературе предшественниками Чернышевского являются Пушкин и Гоголь. В «Что делать?» синтезированы все ранее возникшие формы «обнажения приема»: продуманность системы эстетических отступлений «Тома Джонса Найденыша»; «наивность» и «беспомощность» рассказчика «Тристрама Шенди»; мистифицирующее лукавство «Домика в Коломне» и «учительная» серьезность полемики с читателем в последней главе «Мертвых душ».

В советском литературоведении давно высказана справедливая мысль о том, что «новое в искусстве выступает, как таковое... на фоне действующего в данное время художественного канона», «что «произведение искусства создается и воспринимается (поскольку восприятие остается в плоскости искусства)... на фоне... привычных методов художественного изображения» (см.: Эйхенбаум Б. 1) Творчество Л.Н. Толстого. – В кн.: Толстой Л.Н. Детство; Отрочество; Юность. Пб., 1922, с. 10; 2) Молодой Толстой. Петербург, Берлин, 1922, с. 99). Нужно добавить, что отмеченное здесь противоречие становится непримиримым, если художественное произведение рождается на стыке двух систем, когда система прежнего художественного метода оказывается изжитой, умирает, а новый метод еще только прокладывает себе путь, рождается. Таким произведением, бесспорно, является роман «Что делать?». Противоборство двух эстетических систем, ставшее темой обсуждения в его тексте и наложившее отпечаток на его структуру, вызвано именно ситуацией эстетического «слома», возникшей в результате перехода автора «Что делать?» с позиций реализма, критически анализирующего общественные отношения, но не знающего реальных путей борьбы с отрицаемым социальным строем, на позиции реализма, утверждающего такой положительный идеал, который соответствует реальной революционной практике эпохи.

алу – эту иллюзию разрушает, акцентируя внимание читателя на чисто конструктивных, «технических» элементах формы.

Содержательный смысл этого парадокса совершенно ясен: опираясь на специфический характер эстетических отношений искусства к действительности, который заключается в том, что искусство отражает действительность, а эстетические формы, следовательно, отражают многообразные – отнюдь не «эстетические» – отношения действительных людей к проблемам их действительной общественной реальности, учитывая в то же время цензурную «невинность» эстетических вопросов, Чернышевский использует образ полемизирующего с «проницательным читателем» рассказчика для того, чтобы обратить сознательное внимание читателя романа на весь сложный комплекс его философско-идеологической проблематики.

Но этот же парадокс играет в художественной концепции романа «Что делать?» и гораздо более фундаментальную роль: им определяется характер структуры произведения в целом, так как она создается именно на основе динамического равновесия конструктивного и деструктивного принципов.

Вопрос о «художественности» романа, настойчиво обсуждаемый *внутри* его текста, является одним из важнейших *художественных принципов*, организующих роман как целое. Проблема «художественности» берется в ее диалектической относительности. Критерий, вытекающий из нормативности «требований» «художественности», осмеивается, демонстрируется их подвижность, качественная изменчивость. Сюжетное действие романа конструируется в соответствии с господствующими эстетическими канонами, но в то же время сами они становятся предметом обсуждения. Это в свою очередь позволяет писателю в отдельных случаях нарушать некоторые из них, намеренно создавая впечатление «нехудожественности» своего произведения.

Однако рассуждения его о принципах «художественности» тут же вскрывают преднамеренность подобных нарушений, их целесообразность, их соответствие другим, гораздо более принципиальным эстетическим закономерностям. Роман как целое оказывается явлением, вполне художественно полноценным, только критерии его художественности не совпадают с критериями, справедливыми для той эстетической системы, которую нарушает писатель.

Уже из этого видно, что «учительность» романа «Что делать?» – не просто свойство его идеологического содержания, не тенденция, привносимая писателем в произведе-

ние из «нехудожественных идеологических сфер и искажающая его художественный организм. Она функционирует внутри данного романа как один из художественных принципов. Однако ее художественная природа проявляется в романе еще и в том, что она выступает как исключительная черта особого персонажа.

«Учительность» есть позиция и в то же время определяющее свойство индивидуального характера рассказчика. Он не старается завуалировать себя в повествовательной манере. Поэтому интонационно-стилистические формы ее приобретают в романе самостоятельное значение. Важнейшая из этих форм – ирония. Она пронизывает полностью повествование о «пошлых людях», их психологии, расчетах, мыслях и поступках. Она постоянно сопутствует также и рассказу о «новых людях». Благодаря этому ирония перестает быть только средством осмеяния, приемом, оттеняющим серьезность проповедуемого положительного идеала, ее функция выходит за рамки собственно эстетические. В ней проявляется существенная сторона гуманистического морального сознания, которое находит в смехе оружие борьбы за человечность мира и в то же время критерий человечности людей, идей, общественных порядков. Все, что страшится смеха, должно быть изжито; все, что не разрушается смехом, им очищается и обретает подлинную ценность. Поэтому патетика не противостоит иронии в романе, а продолжает ее там, где ироническое осмеяние выполнило свою задачу. Она используется только применительно к «новым людям» и только для оценки типа, а не отдельных лиц. Она звучит в повествовании о будущем, освободившемся от неразумия и социальной Неправедливости. Ирония и пафос в *таком* их соотношении являются универсальным методом критической переоценки всех социальных, идеологических, моральных и прочих ценностей. Они рассчитаны на доверительную близость рассказчика к реальному читателю, на понимание последним *такого* отношения к миру, на воспитание у него вкуса к *такому* взгляду на действительность. Лишь в этом случае возможна переоценка ценностей, способная очистить головы людей от «чепухи», вооружить их «истиной», революционизировать их сознание и тем самым общественное поведение. Понимание или непонимание читателем этой позиции романиста, его согласие или несогласие с ней и ведут к тому, что одни читатели воспринимают роман как художественное произведение, а другие отрицают в нем какое бы то ни было художественное достоинство.

Политическое размежевание идеологических позиций по всем вопросам, поднятым в романе, эстетическая несовместимость художественных представлений как отражение и следствие антагонизма идеологических позиций; наконец, «личный» антагонизм двух персонажей романа – рассказчика и «проницательного читателя», являющихся художественным воплощением двух типов социальной психологии и социального сознания, – вот три уровня тенденциозности романа «Что делать?». Они составляют целостную систему только благодаря наличию в тексте романа последнего из них. В образах «проницательного читателя» и рассказчика разрешается противоречие логического и эмоционально-образного, которое в романе «Что делать?» имеет столь принципиальный смысл. Рассказчик и «проницательный читатель» находятся на границе двух идейно-тематических и художественно-стилистических аспектов романа и сплавляют их в нерасчленимое единство. В сфере предметного содержания романа они создают эффект полной объективной достоверности этого содержания, независимости его от «мнений» и «суждений» кого бы то ни было, в том числе и реального автора романа, отвлекают на себя все элементы относительности в оценках и суждениях по поводу описываемых событий и конфликтов. И наоборот, в сфере логически рационального содержания романа они объективируют в себе, опредмечивают собой все «мнения», «суждения» и оценки, которые благодаря этому утрачивают свою логическую отвлеченность, бесплотность, оказываются детерминированными психологически и социально-исторически.

Так достигается в романе «Что делать?» эффект его тематической и композиционной двусоставности при сохранении принципиального художественного единства.

Список литературы

1. Бахтин М.М. Эпос и роман // Вопросы литературы. – 1970.
2. Водовозов Н.В. Вступительная статья к роману «Что делать?» и комментарии к роману // Чернышевский Н.Г. – М., 1980.
3. Верховский Г.О. О романе «Что делать?» – Ярославль, 1959.
4. История русской литературы – М., Л., 1956 – т.8.
5. Лотман Л.М. Реализм русской литературы 60-х годов XIX века – Л., 1974.
6. Лебедев А.А. Герои Чернышевского – М., 1962.

7. Луначарский А.В. Чернышевский как писатель. Романы Н.Г. Чернышевского. – Этика и эстетика Чернышевского перед судом современности // Луначарский А.В. Собрание сочинений в 8 т. – т. 7. – М., 1963–1967.

8. Наумова Н.Н. Роман Чернышевского «Что делать?» – Л., 1974.

9. Певцова Р.Т. Роман Н.Г. Чернышевского «Что делать?» – новая ступень в развитии критического реализма // Практикум по курсу «Русская литература XIX века» – М., 1985.

10. Рейсер С.А. Примечания к тексту романа «Что делать?» Н.Г. Чернышевского – Л., 1975.

11. Руденко Ю.П. Роман Н.Г. Чернышевского «Что делать?»: Эстетическое своеобразие и художественный метод – Л., 1979.

12. Томашевский Б.В. Теория литературы. Поэтика – М., 1999.

13. Чернышевский Н.Г. «Что делать?» // Полн. собр. соч. в 10-и т. – т. 9 – СПб., 1906 – С. 1–317.

References

1. Bakhtin M.M. Epos and novel // Literature issues, 1970, no. 1.
2. Vodovozov N.V. Introductory article to the novel «What to do?» and commentaries on the novel // N.G.Chernishevsky. M., 1980.
3. Verkhovsky G.O. About the novel «What to do?» Yaroslavl, 1959.
4. History of Russian Literature. M., L., 1956. Vol. 8.
5. Lotman L.M. Realism of Russian Literature of the XIX century 60-s. L. 1974.
6. Lebedev A.A. Personages of N.G. Chernishevsky. M., 1962.
7. Lunacharsky A.V. Chernishevsky N.G. as a writer. Novels by Chernishevsky's. Chernishevsky's ethics and aesthetics before the modernity justice // Lunacharsky A.V. Collected works in 8 v. Vol. 7. M., 1963–1967.
8. Naumova N.N. The novel by Chernishevsky «What to do?» L. 1974.
9. Pevtsova R.T. The novel by Chernishevsky «What to do?» is a new step in critical realism development // Practical course in «Russian Literature of the XIX century». M., 1985.
10. Reyser S.A. Notes to the text of novel by Chernishevsky «What to do?» L., 1975.
11. Rudenko U.P. The novel by Chernishevsky «What to do?»: Aesthetic specificity and artistic method. L., 1979.
12. Tomashevsky B.V. Literature theory. Poetics. M., 1999.
13. N.G.Chernishevsky. «What to do?» Complete set of works in 10 vol. vol.9 S-Petersburg 1906 pp. 1–317.

Рецензенты:

Туркаев Х.В., д.фил.н., профессор кафедры отечественной и мировой литературы, Чеченский государственный университет, г. Грозный;

Хусиханов А.М., д.фил.н., профессор кафедры отечественной и мировой литературы, Чеченский государственный университет, г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

УДК 130: 27

СПЕЦИФИКА ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКИХ ЭТНОСОВ: РЕЛИГИОЗНО-ПРАВСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Гишлакаев А.З.

ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», Грозный, e-mail: gishlakaev@rambler.ru

В данной статье делается попытка описания нравственно-религиозных аспектов духовной культуры российских этносов, показана неоднозначность ее развития в современных глобальных условиях социокультурных изменений, вносящих неоднозначные коррективы в ее функционирование как важнейшего социального института. В работе делается акцент на то, что достижение нравственного идеала невозможно, но общество, пригодное для жизни, хорошее общество – должно состоять из хороших людей. В свою очередь, для воспитания хорошего человека, для формирования гармоничной, духовной личности крайне необходимо нравственное воспитание, осуществляемое не только в семье, но и в образовательных учреждениях всех уровней. Актуальность данной работы определяется усилением влияния религиозного фактора на общественно-политические процессы, происходящие в стране, значительно возросшей ролью ислама в этих процессах, необходимостью выработки сбалансированной, научно обоснованной и адаптированной к условиям конкретных регионов государственной этноконфессиональной политики, а также недостаточной изученностью конфессиональной ситуации в мусульманской среде России.

Ключевые слова: духовная культура, российские этносы, нравственность, религия, ислам, этносы

THE SPECIFIC OF SPIRITUAL CULTURE RUSSIAN ETHNOSES: RELIGIOUS – MORAL ASPECTS

Gishlakaev A.Z.

FGBOU VPO «Chechen State University», Grozny, e-mail: gishlakaev@rambler.ru

In this article given it a short description of morally-religious aspects of spiritual culture of the Russian ethnoses, the ambiguousness of her development is shown in the modern global terms of sociocultural changes bringing in ambiguous коррективы in her functioning as a major social institute. An accent is in-process done on that the achievement of moral ideal is not possible, but society suitable for life, good society – must consist of good people. In turn, for education of good man, for forming of harmonious, spiritual personality the moral education, carried out not only in family but also in educational establishments of all levels, is extremely needed. Actuality hired is determined by strengthening of influence of religious factor on social and political processes what be going on in a country, by the considerably growing role of islam in these processes, necessity of making balanced, scientifically reasonable and adapted to the terms of certain.

Keywords: spiritual culture, Russian ethnoses, moral, religion, Islam, ethnic groups

Актуальность нашей работы определяется усилением влияния религиозного фактора на общественно-политические процессы, происходящие в стране, значительно возросшей ролью ислама в этих процессах, необходимостью выработки сбалансированной, научно обоснованной и адаптированной к условиям конкретных регионов государственной этноконфессиональной политики, а также недостаточной изученностью конфессиональной ситуации в мусульманской среде России. Для конкретизации категории «конфессиональная ситуация» мы проанализировали отечественную и зарубежную научную литературу по проблемам социологии религии. На основании этого нами была предложена структурная операционализация конфессиональной ситуации, по которой указанная категория включает в себя следующие составляющие: собственно религиозность населения (массовый уровень), межконфессиональные отношения и взаимодействие религии (в нашем случае ислама) с различными со-

циальными институтами, такими как семья, система образования, экономика и т.д. (институциональный уровень).

Однако как любой развитой религиозной системе ей присущи черты социального института: в исламе существуют устойчивые типы и формы социальной практики, посредством которых организуется общественная жизнь, существуют нормы, регулирующие общественные отношения и т.д. Трудно не согласиться с мыслью, высказанной современным отечественным исследователем В.Г. Ивановым, что «в Коране были не только изменены и приспособлены к новым условиям некоторые традиционные арабские верования, но и широко использовались положения иудаизма и христианства, истолкованные Мухаммедом» [1, с. 98].

В средние века исламское духовное влияние на народы, исповедовавшие язычество, оказывали мусульманские миссионеры из Дагестана и Хорезма. И, как справедливо отметил Л.Н. Митрохин, «религиозные

представления исторически возникли как элемент практического массового сознания людей, страдающих от воздействия чуждых природных (а впоследствии и социальных) сил» [3, с. 118] Поселяясь среди чеченцев, дагестанские миссионеры подвергались ассимиляции.

Эволюция ислама и его культуры на Кавказе – это сложный и противоречивый процесс, сопровождавшийся конфликтами и мирными тенденциями развития. Среди народов Северного Кавказа ислам утверждался как насильственными средствами, так и мирными, посредством миссионерской деятельности.

Тотальных конфликтов как таковых к счастью все-таки нет, по крайней мере на данный момент. Есть какие-то, скажем так, латентные противостояния, предрассудки, но это не только в нашем регионе, и во многих других регионах страны наблюдаются подобные вещи. Более того, в некоторых регионах страны (например, Карелия или те же Москва и Московская область) они имеют даже более яркую окраску. А относительно того, есть ли переходы людей из одной конфессии в другую, да, безусловно есть. В Москве и Московской области мусульманская община по разным оценкам насчитывает от 600 до 12000 тыс. мусульман. Общее количество исповедующих ислам в России составляет по разным данным 20–25 млн человек. При этом в ряде субъектов РФ мусульмане составляют большинство жителей. Это Башкортостан, Татарстан, Дагестан, Чечня, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия [3].

На наш взгляд, в дальнейшем по мере повышения уровня образования граждан фактор этноконфессиональной интолерантности будет нивелироваться и в конечном счете может практически полностью исчезнуть. К тому же большинство опрошенных считают, что межэтнические и межконфессиональные отношения в последние два десятилетия изменились в лучшую сторону, правда, связывают это они с тем, что в российском паспорте больше нет графы «национальность».

В исследовании специфики приобщения к мусульманской культуре был предложен термин «исламизация» как процесс, характерный только для мусульманских народов, связанный с конфессионализацией, а также с приобщением соответствующей этнической группы к культурно-этической и морально-нравственной составляющим ислама. В православной традиции аналогичный социальный процесс носит название «воцерковление». По результатам исследований стало ясно, что исламиза-

ции в той или иной степени подвержены даже те, кто не считают себя верующими (мусульманами). То есть очень многие мусульмане, не идентифицирующие себя с исламом, осознанно или не осознанно стараются жить по законам уммы.

Кроме этого, не выявлено принципиальной разницы между ответами верующих и неверующих на вопросы, касающиеся жизненных ценностей (например, религия, полезность людям, милосердие в числе жизненных ценностей занимает одинаково низкое место как у тех, так и у других), то же самое относится и к основным проблемам повседневной жизни.

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что ислам воспринимается исламскими этносами России скорее не как собственно религиозная система, а как естественная культурная среда, национальный образ жизни. Вероятно, поэтому динамика распределения ответов респондентов на вопросы анкеты имела схожую тенденцию, то есть принципиальной разницы по большинству вопросов между ответами тех, кто считает себя мусульманами, и тех, кто к таковым себя не относит, не наблюдалось. Необходимо заметить, что гораздо больше отличий было по социально-демографическим показателям.

Итак, еще раз подчеркнем, что для большинства опрошенных нами татар ислам имеет существенное значение скорее как культурная традиция, идущая от предков, чем собственно религия. При этом парадокс состоит в том, что реальная роль ислама в современной российской культуре, как нам кажется, намного ниже, чем это представляется большинству интересующихся этой проблемой. В реальности большинство граждан среднего и старшего поколений (особенно родившиеся и проживающие в городе), в равной степени далеки как от мусульманской культуры, так и от христианской, будучи, скорее, «наследниками» советской эпохи. Однако в самосознании большинства представителей исламского этноса представление об исламе как о существенном и традиционном элементе «своей», «этнической» культуры выражено достаточно сильно. К тому же для значительной части российских мусульман традиционная религия во многом является источником стабильности, поэтому дальнейшее развитие традиционного ислама в России, на наш взгляд, может стать дополнительным фактором устойчивого развития. Более того, традиционный ислам со своим мощным пластом морального наследия может эф-

фективно противостоять проникновению в мусульманскую среду РФ ислама радикального и экстремистского толка (салафийя/ваххабизма).

Активно идет распространение ваххабизма на Северном Кавказе. Многие исследователи отмечают, что одним из главных факторов роста влияния ваххабизма в России является активность зарубежных исламских миссионеров и значительная финансовая поддержка ваххабитского движения извне, преимущественно из Саудовской Аравии. На волне религиозного возрождения и роста религиозности в конце 1980-х – начале 1990-х годов предполагалось, что новые религиозные центры будут содействовать мусульманской общине, распространяя религиозную литературу, открывая и созидавая новые мечети. Но вскоре выяснилось, что ваххабитское миссионерство не способствует единению российских мусульман, а напротив разжигает вражду и недоверие, противопоставляя толкование своего, «чистого» ислама, другим российским мусульманским традициям.

Федеральная власть долго не обращала внимание на указанную проблему. Надо отдать должное представителям традиционной мусульманской элиты – руководителям республиканских духовных управлений и муфтиятов, которые еще в 1992 г. заявили об опасности распространения ваххабитского движения. Современный исследователь Р. Силантьев констатирует: «Ваххабитские джамааты очень невелики по размеру (даже самые авторитетные амиры вряд ли могут мобилизовать более 2–3 тысячи человек), как правило автономны. Наличие общих целей и отсутствие единого руководства делают их работу особенно эффективной» [3, с. 481].

Многие исследователи выделяют еще факторы, способствовавшие проникновению в Россию идей ваххабизма. Это антирелигиозная политика в СССР, которая привела к потере культурного иммунитета, и резкое падение уровня жизни и граждан: безработица и нищета.

Проблема ваххабизма – одна из ярких иллюстраций печального положения дел в духовном пространстве России. По оценкам ЦДУМ, приверженцев ваххабизма много не только на Кавказе, но и в Урало-Поволжье. Печально известной стала деятельность казанского российского исламского университета, а также медресе «Муххамадия».

Северный Кавказ стал сферой геополитических интересов США, Турции, Ирана, стран Закавказья, Центральной Азии. Системный кризис постсоветского общества способствовал повышенному интересу

представителей этих государств к этому региону и их заинтересованности в радикализации религиозного сознания. (Кроме того, следует учитывать, что с конца 1994 г. началась эксплуатация нефтяных запасов региона Каспийского бассейна).

Говоря о субъективных причинах распространения ваххабизма, необходимо в первую очередь остановиться на факторе религиозного образования, недостаток которого восполняется в арабских странах преимущественно ханбалитского мазхаба (Саудовская Аравия, ОАЭ и др.). Данный мазхаб суннитского ислама, заполняя духовный вакуум, способствует преодолению физической и моральной усталости общества, предлагая своего рода реванш, помогающий не подстраиваться под мир, а наоборот, подстроить мир под себя и, как следствие, обрести независимость.

Споры между ваххабитами и традиционалистами на религиозной почве были частыми. Ваххабиты обвиняли представителей традиционного ислама в невежестве, искажении ислама, заблуждении. Свое же понимание ислама они считали наиболее правильным, называя себя последователями чистого ислама. Споры между традиционалистами и ваххабитами часто завершались драками и кровопролитием. Как отмечает К.М. Ханбабаев: «В 1991–1995 гг. произошел ряд вооруженных стычек между представителями ваххабитов и традиционного ислама в Кизилюртовском, Казбековском районах, г. Махачкале» [5]. Социокультурная реальность, сложившаяся в Дагестане, Чечне, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, во многом определялась противоречием между традиционным исламом и религиозным экстремизмом, представленным «северокавказским ваххабизмом». Это противоречие между традиционной культурой и религиозным экстремизмом приобретало обостренный конфликтный характер, что свидетельствовало об их политико-идеологической и культурной несовместимости. Для борьбы с экстремизмом нужно продумать правовой механизм реализации законов. Генеральная прокуратура осуществляет надзор за исполнением законодательства, противодействующего экстремистской деятельности. В большинстве регионов это делается вместе с судебными органами и властными структурами. Надо сказать, что ежегодно появляются и попадают в поле зрения правоохранительных органов новые организации экстремистского направления. Одни криминальные группировки прекращают существовать, другие рождаются. Больше всего вызывают тревогу у правоохранительных органов действия

организаций радикального ислама – ваххабитов. В ряде субъектов СКФО, таких как Кабардино-Балкария, Дагестан, Карачаево-Черкесия, наблюдалась деятельность партии исламского освобождения. Теория социальной функции религии оптимально подходит в аналитическом подходе в том, что организация общества, моральные традиции и ритуальная культура оказывают спланированное воздействие, достаточно эффективно просматривается в контексте научно-философского рассмотрения традиций российских народов.

Следует коснуться и еще одной стороны противодействия фундаментализму и экстремизму. Все радикальные организации исправно финансируются, они используют денежные средства, полученные разными путями: добровольные пожертвования, гранты на псевдокультурные программы и т.п. По данным федеральной службы по финансовому мониторингу Министерства финансов РФ, сегодня имеется громадное количество организаций, которые вызывают недоверие финансистов и подозреваются в нарушении законов страны.

Традиционные религиозные организации также должны проявить реально и на практике жесткое и отрицательное отношение к неправильному и внерелигиозному употреблению духовных религиозных символов. Указанное – весьма опасная тенденция. Святое не должно быть десакрализовано в глазах молодежи. Как верно пишет Н. Смелзер, «все члены общества проявляют религиозную преданность...» [4, с. 476].

В истории отечественной нравственной культуры и религиозной традиции, которая расценивает социальное положение человека с позиций индивидуальной ответственности перед Всевышним, значение имели особые ценности ответственности. Как известно, традиция является одним из способов реализации широкого процесса социального наследования опыта предыдущих поколений, который проявляется в предметной и языковой формах деятельности, ценностях культуры и цивилизации и т.д. Исходя из сказанного, следует учесть и то, что ценность исламской традиции заключается в том, что она не только передает опыт новым поколениям, но и предупреждает об ошибках.

Относительное равнодушие проявляет светская общественность, в т.ч. научная интеллигенция. Не всегда хватает объективности и толерантности СМИ, освещающих деятельность различных конфессий на территории республики. Важной

задачей в настоящее время является воспитание культуры межконфессионального общения в системе образования. Несвершенство правовой базы межрелигиозных взаимоотношений, недостаточная компетентность кадров государственных чиновников нередко приводят к политическим ошибкам. Впрочем, не меньшую роль в этом играет и относительная новизна и неисследованность самой проблемы. Руководители регионов должны не просто задуматься над данной проблемой, но и проявить достаточную степень компетентности и предусмотрительности в этом деликатном вопросе.

Одно является для нас очевидным: настоящий период развития взаимоотношений между православием и другими конфессиями в регионах России является ключевым и определяющим. Очень важно, чтобы установились адекватные и справедливые во всех отношениях отношения и межконфессиональное взаимопонимание.

В чем суть принципиальных различий в отношении государства к Русской православной церкви и к другим конфессиям, представленным в стране? В контексте нашего исследования, например, мусульманской.

Во-первых, между Русской православной церковью и государством был подписан документ о стратегическом сотрудничестве, а между российскими мусульманами и государством, насколько известно, ничего подобного заключено не было. Хотя мусульман в РФ по разным данным от 15 до 20 млн чел., а это более 12% населения страны. Большинство мусульман (60,3%) хотя бы раз в жизни сталкивались с негативным отношением к их религиозным чувствам [6].

Во-вторых, хотелось бы привести пример: не так давно в Давосе был международный экономический форум, на котором помимо политиков и ведущих бизнесменов различных стран были еще и представители общественности, в число которых входили и религиозные деятели. На форуме от России присутствовал представитель Русской православной церкви, а также главный раввин России. Представителя российских мусульман там не было. Такие примеры можно привести еще.

В-третьих, исторически так сложилось в России (да и не только в РФ), что этнический и конфессиональный факторы тесно связаны. И еще можно сделать вывод, что этнический фактор все же доминирует над конфессиональным. К такому же выводу пришли и некоторые исследователи, занимавшиеся данной проблематикой.

По мнению ряда экспертов, общественность уже пресытилась религией, по крайней мере иудео-христианской традицией и уже сейчас во всем мире (в т.ч. в России и особенно в России) идут активные поиски новых доктрин, новых идеологий и религий, не базирующихся на иудео-христианской традиции, поскольку, по мнению некоторых исследователей, так называемые авраамические религии как идеологические детерминанты себя почти полностью исчерпали.

Список литературы

1. Иванов В.Г. История этики средних веков. – М.: МГУ, 1987.
2. Митрохин Л.Н. Философия религии. – М.: Республика, 1993. – 415 с.
3. Силантьев Р. Новейшая история ислама в России. – М.: Алгоритм, 2007.
4. Смелзер Н. Социология: пер. с англ. – М.: Феникс, 1994.
5. Ханбабаев К.М. Религии в истории Дагестана. (Региональный компонент) // Гуманитарные науки и новые технологии образования: III Межвузовская научно-практическая конференция. – Махачкала: ДГУ, 1998.
6. Yarlykapov A. Separatism and Islamic Extremism in the Ethnic Republics of the North Caucasus // Russian analytical digest. – June 2007. – № 22, 5.

References

1. Ivanov V.G. Istoriya of ethics of Middle Ages. M.: Moscow State University, 1987.
2. Mitrokhin L. N. Filosofiya of religion. M.: Republic, 1993. 415 p.
3. Silantyev R. The contemporary history of Islam in Russia / Algorithm, 2007.
4. Smelzer N. Sotsiologiya: the lane with English M.: Phoenix, 1994.
5. Hanbabayev K.M. Religions in the history of Dagestan. (Regional components / the Humanities and new technologies of education. III Interuniversity scientific and practical conference. Makhachkala: DGU, 1998.
6. Yarlykapov A. Separatism and Islamic Extremism in the Ethnic Republics of the North Caucasus // Russian analytical digest. no. 22, 5 June 2007.

Рецензенты:

Ярычев Н.У., д.п.н., к.ф.н., профессор, заведующий кафедрой теории и истории социальной работы, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный;

Курбанова Л.У., д.соц.н., профессор кафедры теории и истории социальной работы, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 28.12.2014.

(<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 | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- 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 непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «**Правила транслитерации**»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KH	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

- 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.

- 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.

- 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.

- Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. **Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).**

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание **места работы всех авторов.** (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одновременно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подписи 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 неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.**

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.**

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

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., Svешnikov 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 uchennykh, 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'vo 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 vozrozhdeniyu: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименования 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:
 Taganrogskiĭ Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
 Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=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 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. *Neftnoe 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 uchennykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ 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**;

5700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

6700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

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 – **6700 руб.** при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

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 Сбербанк 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. Николаямская, 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 – 1250 рублей
 Для юридических лиц – 2250 рублей
 Для иностранных ученых – 2250 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 Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	БИК	046311649
	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.