

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 11 2012
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 4
Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

Подписано в печать 28.11.2012

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

Технический редактор
Кулакова Г.А.
Корректор
Соколова Ю.А.

Усл. печ. л. 28,13.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2012/11
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2012

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

к.п.н. Арутюнян Т.Г. (Красноярск)
д.п.н., профессор Голубева Г.Н. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Завьялов А.И. (Красноярск)
д.филос.н., профессор Замогильный С.И. (Энгельс)
д.п.н., профессор Ильмушкин Г.М. (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)

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

№ 11 2012
Part 4
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 Mirza 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 Maria

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

Bessmeltsev S.S. (St. Petersburg)
Galtsev G.V. (Novorossiysk)
Gladilin G.P. (Saratov)
Gorkova A.V. (Saratov)
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)

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)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Foreign members of an editorial board

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

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки

ОСОБЕННОСТИ АПОПТОТИЧЕСКОЙ ГИБЕЛИ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА <i>Азова М.М.</i>	823
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО АЛТАЯ <i>Айдарбаева Д.К., Иманкулова С.К., Кенжебаева З.С.</i>	827
ДЕЙСТВИЕ МЕТОТРЕКСАТА НА ПЕРВИЧНЫЙ РОСТ КОРНЕЙ ALLIUM SERA <i>Буданцев А.Ю., Кутьищенко В.П.</i>	833
ВОССТАНОВЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ И ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИМИ СРЕДСТВАМИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОСЕЛЕНОЗЕ <i>Кохан С.Т., Фефелова Е.В., Максименя М.В., Терешков П.П., Кривошеева Е.М., Патеюк А.В., Шантанова Л.Н.</i>	837
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРАВМЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА <i>Кураян К.М., Березовский Д.П., Фалеева Т.Г., Корниенко И.В.</i>	842
ЭЛЕМЕНТНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДЕТЕЙ 7–14 ЛЕТ Г. МАГАДАНА <i>Луговая Е.А., Атласова Е.М., Максимов А.Л.</i>	846
ГИДРОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ, КОДИРУЕМЫЕ ГЕНОМОМ ТЕРМОАЛКАЛОФИЛЬНОЙ БАКТЕРИИ THERMOSYNTROPHIA LIPOLYTICA <i>Марданов А.В., Белецкий А.В., Равин Н.В.</i>	851
ВЛИЯНИЕ БИНАЗЫ НА ИНДУКЦИЮ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ГРАНУЛОЦИТАХ И МОНОЦИТАХ ВЕНОЗНОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА <i>Миронов В.А., Ширишиков Ф.В., Калачева Н.В., Черепнев Г.В.</i>	855
КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР В ТРУДОВОМ ПРОЦЕССЕ <i>Муканова А.М.</i>	858
КОНСИСТЕНЦИЯ ПИЩИ КАК ФАКТОР ПОСТНАТАЛЬНОГО МОРФОГЕНЕЗА ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ БЕЛЫХ КРЫС <i>Семенова М.А., Саенко Ю.В., Цыганова Н.А., Кузнецова Т.И., Глущенко Е.С., Белозеров Д.А., Манышкина Н.С.</i>	861

Педагогические науки

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ СЕТЕВОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СООБЩЕСТВА <i>Безрукова Н.П., Тимиргалиева Т.К., Безруков А.А.</i>	866
КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТА И ОБЪЕКТА ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА <i>Макарова О.Ю.</i>	870
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ ВУЗА В РАМКАХ ОБЩЕГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН <i>Мифтахутдинова Т.В.</i>	874

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ РЕЧЕТВОРЧЕСКИХ И РИТОРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РУССКОМУ ЯЗЫКУ <i>Мишанова О.Г.</i>	878
СТАНОВЛЕНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА <i>Носов А.Г.</i>	883
ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПАУЭРЛИФТЕРОВ МАССОВЫХ РАЗРЯДОВ <i>Рязанов В.Н.</i>	887
ФИТНЕС-ТЕХНОЛОГИИ: ПОНЯТИЕ, РАЗРАБОТКА И СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>Сайкина Е.Г., Пономарев Г.Н.</i>	890
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МОЛОДЁЖИ ГОТОВНОСТИ К ПРОЯВЛЕНИЮ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ МОБИЛЬНОСТИ <i>Слепченкова С.В.</i>	895
Психологические науки	
АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ <i>Черемушников И.И., Сманцер Т.А., Барышева Е.С., Давыдова Н.О.</i>	900
Технические науки	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ САМОСБОРКИ НАНОСТРУКТУР В ДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЕ «АЛЮМОСИЛИКАТЫ – ОЛИГОПЕПТИДЫ» <i>Баталин Б.С., Южаков К.Н., Сеньков С.А., Нечаева А.Е., Хорошавина А.И.</i>	905
ГЕНЕРАТОР ЧАСТОТЫ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ <i>Богатырев С.Д., Пильщикова Ю.А., Родин В.В.</i>	909
ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НОВОГО ТИПА ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ <i>Бухтоярова Е.С., Тахо-Годи А.З.</i>	913
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ <i>Веюков Е.В., Салихов М.Г.</i>	917
НОВЫЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫЕ СИГНАЛЫ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАНАЛА ТЕЛЕМЕХАНИКИ <i>Волынская А.В., Калинин П.М.</i>	922
ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОМЕРНОГО ШКАЛИРОВАНИЯ И КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА <i>Костенко С.А.</i>	927
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫМИ РИСКАМИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Кульчицкий А.Р., Гоц А.Н.</i>	931

<hr/>	
ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ В УЗЛАХ СЕТИ	
<i>Наумова Н.А.</i>	936
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МУССА МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО – НОВОГО ГИПОАЛЛЕРГЕННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА	
<i>Просеков А.Ю., Ульрих Е.В., Кригер О.В., Бабич О.О., Будрик В.Г., Ботина С.Г., Азаркова Е.Ю.</i>	942
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЗНАЧИМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИВИНИЛФОРМАЛЬЭТИЛАЛЯ ВЫСШЕГО СОРТА	
<i>Рябова Т.А., Луконин В.П., Мончарж Э.М.</i>	947
ЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ ЗАГОТОВКИ ПРИ КОВКЕ	
<i>Санкин Ю.Н., Юганова Н.А.</i>	952
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ НОРМАЛЬНЫХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ВЗРЫВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В ОБЪЕКТЕ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ ЧИСЛЕННОГО МЕТОДА МУСАЕВА В.К. В ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ	
<i>Тахо-Годи А.З.</i>	956
<hr/>	
Физико-математические науки	
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ГРУППОВЫЕ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НАД ЦЕЛОЧИСЛЕННЫМИ ДАННЫМИ БЕЗ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА	
<i>Ромм Я.Е., Иванова А.С.</i>	960
<hr/>	
Химические науки	
ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА ЭЛЕМЕНТАМИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ	
<i>Попова Л.Ф., Васильева А.И., Ефремова О.П.</i>	965
НОВЫЕ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ БАКТЕРИЦИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДИАЛЬДЕГИДЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПРОИЗВОДНЫХ ДИАЛЛИЛГУАНИДИНА	
<i>Глухова З.А., Жанситов А.А., Эльчепарова С.А., Хаширова С.Ю.</i>	970
<hr/>	
Экономические науки	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ КАТЕГОРИИ «ЗАНЯТОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ»	
<i>Коновалова М.Е., Балашова О.Ю.</i>	975
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА	
<i>Елкин С.Е.</i>	980
ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОРГАНИЗОВАННЫХ СТРУКТУР РЕГИОНА	
<i>Кантемирова М.А.</i>	985
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ВУЗОВ	
<i>Коновалова Т.А., Нестеров В.Л.</i>	990
ТУРИСТСКИЙ БИЗНЕС ПРИМОРСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА	
<i>Косолапов А.Б., Лозовская С.А., Плоткина Н.П., Назаренко Н.М.</i>	995
<hr/>	

СПЕЦИФИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КРЕДИТНОЙ КООПЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ	
<i>Лепкина Ю.Г.</i>	999
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА	
<i>Миролюбова Т.В., Соломатова Л.О.</i>	1004
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Омаров М.М., Чуркин П.Г.</i>	1011
АНАЛИЗ ЭТИМОЛОГИИ ТЕРМИНОВ «МЕНЕДЖМЕНТ» И «УПРАВЛЕНИЕ»	
<i>Семёнова И.В.</i>	1015
<i>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</i>	1019

CONTENTS
Biological sciences

SOME ASPECTS OF CARDIOMYOCYTE APOPTOTIC CELL DEATH IN HYPERTENSION OF DIFFERENT TYPES <i>Azova M.M.</i>	823
ANALYTICAL ESTIMATES OF USEFUL PLANTS OF SOUTHERN ALTAI <i>Aydarbayeva D.K., Imankulova S.K., Kenzhebayeva Z.S.</i>	827
THE ACTION OF METHOTREXATE ON THE GROWTH OF ALLIUM CEPA ROOTS <i>Budantsev A.Y., Kutysenko V.P.</i>	833
RECOVERY AND ANTIOXIDANT SELENIUM-CONTAINING IMMUNE DEFENSE FUNDS IN EXPERIMENTAL GIPOSELENOZE <i>Kokhan S.T., Fefelova E.V., Maksimenya M.V., Tereshkov P.P., Krivosheeva E.M., Pateyuk A.V., Shantanova L.N.</i>	837
EVOLUTION OF THE LIPID PEROXIDATION FACTORS BY THE EXPERIMENTAL INJURY OF LOCOMOTOR SYSTEM <i>Kurayan K.M., Berezovskiy D.P., Faleeva T.G., Kornienko I.V.</i>	842
THE ELEMENT PORTRAIT OF 7-14-YEAR-OLD CHILDREN OF MAGADAN TOWN <i>Lugovaya E.A., Atlasova E.M., Maksimov A.L.</i>	846
HYDROLYTIC ENZYMES ENCODED IN THE GENOME OF THERMOALKALIPHILIC BACTERIUM THERMOSYNTROPHA LIPOLYTICA <i>Mardanov A.V., Beletskiy A.V., Ravin N.V.</i>	851
EFFECTS OF BINASE ON REACTIVE OXYGEN SPECIES GENERATION BY HUMAN PERIPHERAL BLOOD GRANULOCYTES AND MONOCYTES <i>Mironov V.A., Shirshikov F.V., Kalacheva N.V., Cherepnev G.V.</i>	855
CORRECTION OF THE PSYCHOPHYSICAL CONDITION OF NURSES IN LABOUR PROCESS <i>Mukanova A.M.</i>	858
FOOD CONSISTENCE AS FACTOR OF THE POSTNATAL MORPHOGENESIS OF PAROTID SALIVARY GLAND OF WHITE RATS <i>Semenova M.A., Saenko Y.V., Tsyganova N.A., Kuznetsova T.I., Gluschenko E.S., Belozarov D.A., Manyshkina N.S.</i>	861

Pedagogical sciences

DEVELOPMENT OF THE RESEARCH COMPETENCE OF PUPILS IN THE NETWORK RESEARCH COMMUNITY <i>Bezrukova N.P., Timirgalieva T.K., Bezrukov A.A.</i>	866
CRITERION FOR EVALUATION THE LEVEL OF SUBJECT-OBJECT INTERACTION OF EDUCATIONAL HIGH SCHOOL SYSTEM <i>Makarova O.Y.</i>	870
FEATURES OF FORMATION OF THE PROFESSIONAL INTERCULTURAL COMPETENCE AT STUDENTS OF HIGH SCHOOL WITHIN THE LIMITS OF HUMANITARIAN DISCIPLINES <i>Miftachutdinova T.V.</i>	874

APPLICATION SYSTEM SPEECH-CREATIVE AND RHETORICAL TASKS IN PROCESS EDUCATION RUSSIAN LANGUAGE SCHOOLBOYS <i>Mishanova O.G.</i>	878
THE DEVELOPMENT OF A HEALTHY LIFESTYLE AS A PEDAGOGICAL PROBLEM <i>Nosov A.G.</i>	883
FACTOR STRUCTURE OF SPORTS READINESS POWERLIFTERS MASS CATEGORIES <i>Ryazanov V.N.</i>	887
FITNESS TECHNOLOGIES: CONCEPT, DESIGN AND SPECIFIC FEATURES <i>Saikina E.G., Ponomariov G.N.</i>	890
THE STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL OF SOCIAL ORGANIZATION ACTIVITY OF YOUNG PEOPLE READINESS FORMATION TO SOCIAL AND CULTURAL MOBILITY <i>Slepchenkova S.V.</i>	895

Psychological sciences

ANALYSIS OF MECHANISM OF EMOTIONAL STRESS AND INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF THE STUDEN'S PERSONALITY <i>Cheremushnikova I.I., Smantser T.A., Barysheva E.S., Davydova N.O.</i>	900
--	-----

Technical sciences

RESEARCH OPPORTUNITIES SELF-ASSEMBLY OF NANOSTRUCTURES IN DISPERSE SYSTEMS «ALUMINOSILICATE – OLIGOPEPTIDES» <i>Batalin B.S., Yuzhakov K.N., Senkov S.A., Nechayeva A.E., Khoroshavina A.I.</i>	905
FREQUENCY GENERATOR FOR PERSONAL COMPUTERS <i>Bogatyrev S.D., Pilschikova Y.A., Rodin V.V.</i>	909
A NEW TYPE WIND OF POWER STATION FOR SMALL BUSINESSES AND FARMS <i>Bukhtoyarova E.S., Tacho-Godi A.Z.</i>	913
PRODUCTION TECHNOLOGY AND APPLICATION OF ICE AGAINST RUBBLE-MASTIC ASPHALT FOR COATING OF LOGGING ROADS <i>Veyukov E.V., Salikhov M.G.</i>	917
NEW NOISEPROOF SIGNALS FOR THE INTELLECTUAL CHANNEL OF TELEMECHANICS <i>Volynskaya A.V., Kalinin P.M.</i>	922
TECHNOLOGY OF USING MULTIDIMENSIONAL SCALING AND CLUSTER ANALYSIS7 <i>Kostenko S.A.</i>	927
MANAGEMENT TECHNOGENIC OF RISKS IN THE FIELD OF PROTECTION ENVIRONMENT <i>Kulchitskiy A.R., Gots A.N.</i>	931
PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF FLOWS DISTRIBUTION IN THE NETWORK NODES <i>Naumova N.A.</i>	936

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF MILK MOUSSA – THE NEW HYPOALLERGENIC FUNCTIONALITY PRODUCT <i>Prosekov A.U., Ulrikh E.V., Kriger O.V., Babich O.O., Budrik V.G., Botina S.G., Agarkova E.Y.</i>	942
IDENTIFICATION OF IMPORTANT TECHNOLOGICAL PARAMETERS TO OBTAIN THE HIGHEST GRADE POLIVINILFORMALETILALYA <i>Ryabkova T.A., Lukonin V.P., Moncharzh E.M.</i>	947
LINEAR MODEL OF THE BLANK IN FORGING <i>Sankin Y.N., Yuganova N.A.</i>	952
DETERMINATION OF THE NONSTATIONARY NORMAL WAVES OF STRESSES IN AN EXPLOSIVE IMPACT IN THE SUBJECT OF THE COAL MINING ENTERPRISES WITH THE HELP OF THE NUMERICAL METHOD MUSAYEV V.K. IN DISPLACEMENTS <i>Tacho-Godi A.Z.</i>	956

Physical and mathematical sciences

THE VERTICAL GROUP ARITHMETIC OPERATIONS ON INTEGER DATA WITHOUT CALCULATING THE TRANSFER <i>Romm Y.E., Ivanova A.S.</i>	960
--	-----

Chemical sciences

ECOLOGICAL-ANALYTICAL ASSESSMENT OF THE SUFFICIENCY OF THE SOILS OF THE CITY OF ARKHANGELSK ELEMENTS OF POWER PLANTS <i>Popova L.F., Vasilieva A.I., Efremova O.P.</i>	965
NEW WATER-SOLUBLE BACTERICIDAL MATERIALS BASED ON DIALDEHYDE CELLULOSE AND DERIVATIVES OF DIALLYL GUANIDINE <i>Tlupova Z.A., Zhansitov A.A., Elcheparova S.A., Hashirova S.Y.</i>	970

Economic sciences

THEORETICAL APPROACHES IN CATEGORY RESEARCH POPULATION EMPLOYMENT <i>Konovalova M.E., Balashova O.Y.</i>	975
ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS OF HUMAN DEVELOPMENT <i>Elkin S.E.</i>	980
FORMS AND METHODS OF CONTROL OF INTEGRATED SPATIAL-ORGANIZED STRUCTURES REGION <i>Kantemirova M.A.</i>	985
ESTIMATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENTS INTO INNOVATIVE EDUCATIONAL PROGRAMMS OF HIGH SCHOOLS <i>Konova T.A., Nesterov V.L.</i>	990
THE TOURIST BUSINESS IN PRIMORYE TERRITORY IN CONDITION OF THE WORLD ECONOMIC CRISIS <i>Kosolapov A.B., Lozovskaya S.A., Plotkina N.P., Nazarenko N.M.</i>	995

SPECIFICS OF AGRICULTURAL CREDIT COOPERATION IN THE CONDITIONS OF ECONOMIC INTEGRATION <i>Lepkina Y.G.</i>	999
METHODICAL APPROACHES FOR FACTOR ANALYSIS OF UNIVERSITY'S INNOVATION SYSTEM DEVELOPMENT <i>Mirolyubova T.V., Solomatova L.O.</i>	1004
TRENDS AND STRATEGIC APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF THE INVESTMENT CLIMATE NOVGOROD REGION <i>Omarov M.M., Churkin P.G.</i>	1011
THE ANALYSIS OF THE ETYMOLOGY OF THE TERMS «MANAGEMENT» AND «DIRECTION» <i>Semenova I.V.</i>	1015
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	1019

УДК 616-092.18; 616-092.9

ОСОБЕННОСТИ АПОПТОТИЧЕСКОЙ ГИБЕЛИ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

Азова М.М.

*ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки РФ,
Москва, e-mail: azovam@mail.ru*

В данной работе в обобщенном виде представлены результаты исследования динамики и механизмов инициации апоптотической гибели кардиомиоцитов у спонтанно гипертензивных крыс и кроликов с вазоренальной артериальной гипертензией. Показано, что при артериальной гипертензии достоверно повышается интенсивность апоптоза кардиомиоцитов левого и правого желудочков сердца, причем при его реализации преобладают некаспазные механизмы. При вазоренальной гипертензии одним из индукторов клеточной гибели является энергетический дефицит в клетках миокарда. В левом желудочке сердца спонтанно гипертензивных крыс основным триггером апоптотических процессов также выступает энергетический дефицит, но рецепторно-опосредованный путь передачи апоптогенного сигнала активируется окислительным стрессом. К факторам, способствующим преобладанию индукторов апоптоза кардиомиоцитов над его супрессорами у спонтанно гипертензивных крыс, относится эндотелин-1. Индукторы апоптоза клеток миокарда в правом желудочке спонтанно гипертензивных крыс отличаются от таковых в левом желудочке и требуют дальнейшего изучения.

Ключевые слова: апоптоз, кардиомиоцит, артериальная гипертензия, энергетический дефицит

SOME ASPECTS OF CARDIOMYOCYTE APOPTOTIC CELL DEATH IN HYPERTENSION OF DIFFERENT TYPES

Azova M.M.

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: azovam@mail.ru

Investigations of the dynamics and induction of cardiomyocyte apoptotic cell death in spontaneously hypertensive rats and rabbits with vasorenal hypertension were summarized in this article. It was found that cardiomyocyte apoptosis rate in the left and right ventricles significantly increased under hypertension and caspase independent mechanisms were predominant in its implementation. Energy deficiency in myocardial cells is one of the factors inducing apoptotic cell death in vasorenal hypertension. Energy deficiency is also the main trigger of apoptotic processes in the left ventricle of spontaneously hypertensive rats, but extrinsic pathway is activated by oxidative stress. One of the factors facilitating to predominance of apoptotic inducers is endothelin-1. Inducers of myocardial cell apoptosis in the right ventricle differ from those in the left ventricle and should be further investigated.

Keywords: apoptosis, cardiomyocyte, hypertension, energy deficiency

Апоптоз представляет собой генетически детерминированный механизм клеточной гибели, иницируемый в ответ на внутриклеточные или внешние стимулы. Будучи физиологическим феноменом, данный способ элиминации клеток участвует в обеспечении тканевого гомеостаза и развития организма. Однако не менее важна роль апоптоза в формировании и прогрессировании патологических процессов. Так, многие наблюдения показывают, что программируемая гибель (ПКГ) кардиомиоцитов (КМЦ) относится к ключевым факторам, способствующим развитию сердечной недостаточности [9]. Учитывая, что одной из главных проблем современного здравоохранения являются сердечно-сосудистые заболевания, важнейшей медико-биологической проблемой стало выявление механизмов индукции и реализации апоптоза клеток миокарда с целью разработки медикаментозных способов регуляции данного процесса.

Целью настоящей работы является обобщение собственных результатов, полу-

ченных при исследовании механизмов инициации и динамики апоптотической гибели КМЦ при артериальной гипертензии (АГ) различного генеза, и их сопоставление с современными литературными данными.

В качестве модели эссенциальной АГ были взяты самцы спонтанно гипертензивных крыс линии SHR в возрасте 8 недель (стадия становления гипертензии), 15 недель (стабилизация повышенного АД на постоянном уровне) и 52 недель (длительно существующая артериальная гипертензия). Вторичная АГ моделировалась у самцов кроликов породы «Шиншилла» путем сужения брюшной аорты на 1/3 над местом отхождения от нее почечных артерий, при котором развивающаяся ишемия почек приводила к устойчивому повышению артериального давления. Сроками забора материала для оценки апоптоза кардиомиоцитов являлись 1, 2 и 4 недели после перенесенной операции. Контрольные группы животных были представлены нормотензивными крысами линии Wistar-Kyoto соответствующего возраста и пола и интактными кро-

ликами. Апоптоз КМЦ оценивался методом TUNEL, при этом определялся индекс апоптоза, представляющий собой отношение числа TUNEL-позитивных ядер КМЦ к общему количеству ядер КМЦ в поле зрения. Колориметрическим методом исследовалась активность каспазы 3 и каспазы 8 в миокарде подопытных животных.

Согласно полученным данным у спонтанно гипертензивных крыс в первые недели жизни интенсивность апоптоза КМЦ левого (ЛЖ) и правого (ПЖ) желудочков сердца значительно ниже, чем у нормотензивных животных, затем по мере развития АГ индекс апоптоза возрастает и у 15-недельных животных становится достоверно выше контроля. Однако далее динамика процесса в ЛЖ и ПЖ отличается. В ЛЖ у годовалых крыс линии SHR индекс апоптоза снижается до контрольных значений, в то время как в ПЖ продолжает увеличиваться. Вероятно, ЛЖ более эффективно, чем ПЖ, адаптируется к хронической гемодинамической перегрузке. При оценке активности каспазы 3 в ЛЖ нами были получены аналогичные результаты, однако в ПЖ отличий от контроля ни на одном из сроков исследования обнаружено не было [5]. Полученные результаты дают возможность предположить наличие некаспазных механизмов в реализации программной гибели КМЦ в условиях генетически обусловленной АГ, причем наиболее существенную роль они играют в миокарде ПЖ. В ЛЖ 15-недельных крыс линии SHR также было обнаружено достоверное повышение активности каспазы 8, указывающее на активацию рецепторно-опосредованного пути индукции апоптоза.

При исследовании миокарда кроликов с вазоренальной АГ было выявлено статистически значимое повышение индекса апоптоза КМЦ ЛЖ уже через неделю после моделирования АГ и его дальнейшее увеличение вплоть до 4-х недель. В ПЖ интенсивность апоптотической гибели КМЦ у кроликов с 1-недельной АГ возрастала еще более существенно, нежели в ЛЖ, но оставалась на том же уровне на остальных сроках исследования с выраженной тенденцией к увеличению через 4 недели после моделирования АГ [2]. Исследование активности каспазы 3 показало достоверное ее повышение в ЛЖ лишь к 4-недельному, а в ПЖ – к 2-недельному сроку [4, 6], что подтверждает предположение о преобладании при АГ некаспазных механизмов гибели КМЦ, к числу которых можно отнести высвобождающиеся из митохондрий проапоптотические факторы: AIF (apoptosis-inducing factor) и эндонуклеазу G [17, 20]. Отсутствие активации каспазы 8 в миокар-

де кроликов с вазоренальной АГ указывает на формирование в данном случае внутриклеточного апоптотического сигнала.

При АГ триггерами апоптотической программы в КМЦ могут выступать различные факторы, включая механические силы, окислительный стресс, гипоксию, хроническое персистирование ростовых факторов и т.д. Установлено, что растяжение КМЦ крыс повышает индекс апоптоза, что сопровождается увеличением экспрессии Fas-рецептора на клетках, и, следовательно, активацией внешнего сигнального пути инициации ПКГ [12]. Однако механические силы нельзя считать основным индуктором апоптоза сердечных миоцитов в связи с отсутствием выраженной корреляции между интенсивностью процесса и уровнем артериального давления у крыс.

Ключевыми участниками апоптотической гибели клетки являются митохондрии. ПКГ может быть опосредована открытием митохондриальных mPTP пор (mitochondrial permeability transition pore) во внутренней мембране митохондрий или повышением проницаемости внешней мембраны, высвобождением проапоптотических белков и последующим апоптозом [15]. Повышение проницаемости митохондриальных мембран и потеря разности потенциалов может рассматриваться своеобразной «точкой невозврата» в событиях, ведущих к клеточной гибели [14], которая может осуществляться как через активацию каспаз, так и через высвобождение каспазо-независимых эффекторов. МРТ-зависимая гибель КМЦ имеет место при кальциевой перегрузке митохондрий, окислительном стрессе и под действием некоторых других факторов [16, 18, 19, 25]. Существует ряд исследований, результаты которых позволяют полагать, что гипоксия является главным «нарушителем» равновесия между выживанием и гибелью клеток сердца [13]. Конкретным триггерным фактором в данном случае вероятнее всего выступает энергетический дефицит, приводящий к нарушению ионного транспорта, кальциевой перегрузке митохондрий и высвобождению из митохондрий проапоптотических факторов. Показано, что временное и обратимое снижение содержания АТФ в клетках стимулирует их апоптотическую гибель, в то время как почти полное истощение энергетических запасов вызывает некроз [23].

Для выявления возможной вовлеченности энергетического дефицита в индукцию апоптоза КМЦ нами было исследовано влияние неотона, действующим веществом которого является макроэргическое соединение фосфокреатин, на индекс апоп-

тоза и активность каспаз у животных с АГ различного генеза. Было обнаружено, что данный препарат предотвращает активацию каспазы 3 как при вазоренальной АГ у кроликов, так и у спонтанно гипертензивных крыс, однако не влияет на активность каспазы 8, повышение которой наблюдается в ЛЖ 15-недельных крыс линии SHR [3]. Индекс апоптоза в ЛЖ и ПЖ кроликов опытной группы при введении неотона значимо снижался, но был достоверно выше контрольных значений, что указывает на значимость энергетического дефицита при индукции ПКГ КМЦ у кроликов с вазоренальной АГ, но в данном случае существенную роль играют и другие триггеры апоптоза. В ЛЖ крыс линии SHR неотон снижал индекс апоптоза до контрольного уровня, но не влиял на соответствующий показатель в ПЖ. Следовательно, механизмы инициации апоптотической гибели КМЦ в ПЖ и ЛЖ спонтанно гипертензивных крыс отличаются, и нарушение энергетического баланса индуцирует ПКГ сердечных миоцитов только в ЛЖ.

Возможным индуктором апоптоза клеток миокарда может также выступать окислительный стресс, формирование которого связано как с деятельностью дыхательной цепи митохондрий [11, 24], так и НАДФ-оксидазы, активируемой ангиотензином II [21]. Для проверки данного предположения животным опытных групп вводился препарат «Мексидол», действующим веществом которого является этилметилгидроксипиридина сукцинат. Данный препарат, являясь производным 3-оксипиридина, обладает выраженными антиоксидантными свойствами, а сукцинат, входящий в его состав, усиливает окислительные процессы в цикле Кребса, увеличивая таким образом синтез АТФ. Оказалось, что мексидол, так же как и неотон, предотвращает активацию каспаз в миокарде кроликов с вазоренальной АГ, а также значимо снижает индекс апоптоза в ЛЖ, хотя данный показатель продолжает оставаться выше контроля. Однако, в отличие от неотона, мексидол не влияет на интенсивность апоптоза в ПЖ. При введении мексидола спонтанно гипертензивным крысам предотвращается активация не только каспазы 3, но и каспазы 8, что указывает на окислительный стресс как возможный индуктор рецепторно-опосредованной передачи апоптотического сигнала. Индекс апоптоза в ЛЖ крыс линии SHR также снижается под влиянием мексидола, но остается значимо выше контроля [1]. Следовательно, сукцинат, в отличие от фосфокреатина, не может полностью компенсировать энергодефицит, формирующийся в КМЦ ЛЖ спонтанно

гипертензивных крыс, что, возможно, обусловлено нарушением функций митохондрий на уровне дыхательной цепи.

Уже несколько десятилетий ангиотензин II является наиболее широко исследуемым фактором при изучении гипертензии, причем в последнее время внимание фокусируется на его способности стимулировать синтез эндотелина-1 [8, 22], который, взаимодействуя с ET_A -рецептором, приводит к сужению кровеносных сосудов и гипертрофии миокарда [10], что может опосредованно стимулировать ПКГ КМЦ. В этой связи было исследовано влияние ВQ-123, относящегося к селективным антагонистам ET_A -рецепторов, на апоптоз КМЦ 15-недельных спонтанно гипертензивных крыс. Было обнаружено, что введение ВQ-123 предупреждает повышение индекса апоптоза и активацию инициаторной каспазы 8 и эффекторной каспазы 3 в миокарде ЛЖ [7]. Полученные результаты позволяют полагать, что эндотелин-1 способствует индукции программированной гибели клеток миокарда при артериальной гипертензии. Вероятно, апоптогенное действие данного пептида обусловлено как его вазоконстрикторными свойствами, так и участием в развитии гипертрофии миокарда. При исследовании миокарда ПЖ изменений в интенсивности апоптоза под влиянием блокады ET_A -рецепторов выявлено не было. Отличия результатов, полученных при исследовании левого и правого желудочков сердца, могут быть обусловлены существенной ролью паракринного и аутокринного действия ET-1, вырабатываемого кардиомиоцитами левого желудочка. Это предположение подтверждается литературными данными, показывающими, что при перегрузке миокарда повышается интенсивность синтеза ET-1 в кардиомиоцитах левого желудочка, а в правом желудочке данный показатель остается неизменным [10].

Выводы

1. При артериальной гипертензии различного генеза достоверно повышается интенсивность апоптотической гибели кардиомиоцитов левого и правого желудочков сердца, причем в ее реализации преобладают некаспазные механизмы.

2. При вазоренальной гипертензии значимым, но не единственным индуктором апоптоза КМЦ является энергетический дефицит в клетках миокарда.

3. В левом желудочке сердца спонтанно гипертензивных крыс основным триггером апоптотических процессов вероятно выступает энергетический дефицит. Определенный вклад в реализацию апоптотической

программы вносит окислительный стресс, активирующий рецепторно-опосредованный путь передачи апоптогенного сигнала.

4. К факторам, способствующим преобладанию индукторов апоптоза КМЦ над его супрессорами, у спонтанно гипертензивных крыс относится эндотелин-1.

5. Индукторы апоптоза КМЦ в правом желудочке спонтанно гипертензивных крыс отличаются от таковых в левом желудочке и требуют дальнейшего изучения.

Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. Гос. контракт № П1302 от 09.06.2010 г.

Список литературы

1. Азова М.М., Благодоров М.Л., Гигани О.Б., Гигани О.О., Фролов В.А. // Человек и его здоровье. – 2012. – № 2. – С. 10–13.
2. Азова М.М., Благодоров М.Л., Гигани О.Б. и соавт. // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XV всероссийского симпозиума. – М., 2012. – С. 22–23.
3. Азова М.М., Благодоров М.Л., Демуров Е.А., Фролов В.А. // Биол. эксп. биол. и мед. – 2012. – Т. 153, № 6. – С. 800–802.
4. Азова М.М., Благодоров М.Л., Фролов В.А. // Вестник РУДН. Серия «Медицина». – 2011. – № 4. – С. 44–47.
5. Азова М.М., Благодоров М.Л., Фролов В.А. // Биологические мембраны. – 2012. – Т. 29, № 4. – С. 227–230.
6. Азова М.М., Благодоров М.Л., Фролов В.А. // Вопросы биол. меди фарм. химии. – 2012. – № 5. – С. 27–30.
7. Азова М.М., Благодоров М.Л., Фролов В.А. // Новые технологии в рекреации здоровья населения: материалы V региональной научно-практической конференции. – Владикавказ, 2012. – С. 149–152.
8. Alexander B.T., Cockrell K.L., Rinewalt A.N., et al. // *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* – 2001. – 280. – R. 1388–R1392.
9. Anversa P., Olivetti G., Leri A., et al. // *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 1997, no. 6, pp. 169–176.
10. Brunner F., Bras-Silva C., Cerdeira A.S., Leite-Moreira A.F. // *Pharmacol Ther.* – 2006. – V.111, № 2. – P. 508–531.
11. Chen Q., Vazquez E.J., Moghaddas S. et al. // *J Biol Chem.* – 2003. – Vol. 278. – P. 36027–36031.
12. Cheng W., Li B., Kajstura J. et al. // *J Clin Invest.* – 1995. – Vol. 96. – P. 2247–2259.
13. Depre C., Taegtmeyer H. // *Cardiovasc Res.* – 2000. – Vol. 45. – P. 538–548.
14. Green D.R., Kroemer G. // *Science.* – 2004. – Vol. 305. – P. 626–629.
15. Gustafsson A.B., Gottlieb R.A. Mechanisms of apoptosis in the heart // *J Clin Immunol.* – 2003. – Vol. 23. – P. 447–459.
16. Halestrap A.P. // *Biochem. Soc. Trans.* – 2006. – Vol. 34. – P. 232–237.
17. Kim G.T., Chun Y.S., Park J.W., Kim M.S. // *Biochem Biophys Res Commun.* – 2003. – Vol. 309. – P. 619–624.
18. Kim J.S., He L., Lemasters J.J. // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2003. – Vol. 304. – P. 463–470.
19. Kroemer G., Galluzzi L., Brenner C. // *Physiol. Rev.* – 2007. – Vol. 87. – P. 99–163.
20. Li L.Y., Luo X., Wang X. // *Nature.* – 2001. – Vol. 412. – P. 95–99.
21. Pollock D.M. // *Hypertension.* – 2005. – Vol. 45. – P. 477–480.
22. Sasser J.M., Pollock J.S., Pollock D.M. // *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* – 2002. – Vol. 283. – R. 243–R248.
23. Skulachev V.P. // *Apoptosis.* – 2006. – Vol. 11. – P. 473–485.
24. Turrens J.F. // *J Physiol.* – 2003. – Vol. 552. – P. 335–344.
25. Zoratti M., Szabo I. // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1995. – Vol. 1241. – P. 139–176.

References

1. Azova M.M., Blagonravov M.L., Gigani O.B. et al. *Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»*, 2012, no. 2, pp. 10–13.
2. Azova M.M., Blagonravov M.L., Gigani O.B. et al. *Materialy XV vserossijskogo simpoziuma «Jekologo-fiziologicheskie problemy adaptacii»*, Moscow, 2012, pp. 22–23.
3. Azova M.M., Blagonravov M.L., Demurov E.A., Frolov V.A. *Bull. Exp. Biol. Med.*, 2012, V. 153, no.6, pp. 800–802.
4. Azova M.M., Blagonravov M.L., Frolov V.A., *Vestnik RUDN, serija «Medicina»*, 2011, no.4, pp. 44–47.
5. Azova M.M., Blagonravov M.L., Frolov V.A. *Biol. membr.*, 2012, Vol. 29, no.4, pp. 227–230.
6. Azova M.M., Blagonravov M.L., Frolov V.A. *Voprosy biol. med. i farm. himii*, 2012, no.5, pp. 27–30.
7. Azova M.M., Blagonravov M.L., Frolov V.A. *Materialy V regional'noj nauchno-prakticheskoi konferencii «Novye tehnologii v rekreacii zdorov'ja naselenija»*, Vladikavkaz, 2012, pp. 149–152.
8. Alexander B.T., Cockrell K.L., Rinewalt A.N., et al. // *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.*, 2001, Vol. 280, R. 1388–R1392.
9. Anversa P., Olivetti G., Leri A., et al., *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 1997, no. 6, pp.169–176.
10. Brunner F., Bras-Silva C., Cerdeira A.S., Leite-Moreira A.F. // *Pharmacol Ther.*, 2006, Vol. 111, no.2, pp. 508–531.
11. Chen Q., Vazquez E.J., Moghaddas S. et al., *J Biol Chem.*, 2003, Vol. 278, pp. 36027–36031.
12. Cheng W., Li B., Kajstura J. et al., *J Clin Invest.*, 1995, Vol. 96, pp. 2247–2259.
13. Depre C., Taegtmeyer H., *Cardiovasc Res.*, 2000, Vol. 45, pp. 538–548.
14. Green D.R., Kroemer G., *Science*, 2004, Vol. 305, pp. 626–629.
15. Gustafsson A.B., Gottlieb R.A. *J Clin Immunol.*, 2003, Vol. 23, pp. 447–459.
16. Halestrap A.P. *Biochem. Soc. Trans.*, 2006, Vol. 34, pp. 232–237.
17. Kim G.T., Chun Y.S., Park J.W., Kim M.S. *Biochem Biophys Res Commun.*, 2003, Vol. 309, pp. 619–624.
18. Kim J.S., He L., Lemasters J.J. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 2003, Vol. 304, pp. 463–470.
19. Kroemer G., Galluzzi L., Brenner C. *Physiol. Rev.*, 2007, Vol. 87, pp. 99–163.
20. Li L.Y., Luo X., Wang X. *Nature*, 2001, Vol. 412, pp. 95–99.
21. Pollock D.M., *Hypertension*, 2005, Vol. 45, pp. 477–480.
22. Sasser J.M., Pollock J.S., Pollock D.M., *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.*, 2002, Vol. 283, R. 243–R248.
23. Skulachev V.P., *Apoptosis*, 2006, Vol. 11, pp. 473–485.
24. Turrens J.F., *J Physiol.*, 2003, Vol. 552, pp. 335–344.
25. Zoratti M., Szabo I., *Biochim. Biophys. Acta.*, 1995, Vol. 1241, pp.139–176.

Рецензенты:

Зотова Т.Ю., д.м.н., профессор кафедры общей патологии и патологической физиологии ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки РФ, г. Москва;

Иванов В.П., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой биологии, медицинской генетики и экологии ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Курск.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 581.6 (574.4) 5

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО АЛТАЯ

Айдарбаева Д.К., Иманкулова С.К., Кенжебаева З.С.

Казахский национальный педагогический университет имени Абая,

Алматы, e-mail: atoiganbaeva@mail.ru

В результате ресурсоведческого обследования на Нарымском хребте протяженностью 120 км показано, что растительный покров хребта Нарын имеет ярко выраженный поясной характер распределения, причем отмечена асимметрия растительного покрова северной и южной экспозиции. Значительно распространены кустарниковый пояс, многие из кустарников являются компонентами луговых и лесных ценозов. Нами установлен флористический состав растительных сообществ, насчитывающих около 160 видов, выявлены распространение и запасы 14 видов полезных растений, имеющих лекарственное и пищевое значение. Промышленное значение имеют иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium*), солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*), девясил высокий (*Inula dioica*), мята длиннолистная (*Mentha longifolia*), чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum*). Для местной аптечной сети можно рекомендовать небольшие по объему заготовки сырья лабазника вязолистного, пижмы обыкновенной и зизифоры пахучковидной.

Ключевые слова: ресурсы, подзона, зона, ксерофильные злаки, центрально-азиатская флора, ценозы, доминанта, ландшафт, моноценозы, популяции

ANALYTICAL ESTIMATES OF USEFUL PLANTS OF SOUTHERN ALTAI

Aydarbayeva D.K., Imankulova S.K., Kenzhebayeva Z.S.

Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, e-mail: atoiganbaeva@mail.ru

As a result of resource survey of Naryn Ridge, 120 km length shown that vegetation cover of Naryn Ridge has a character of the distribution belt, and marked asymmetries cover the northern and southern exposure. Much common shrub zone, many of the shrubs is components of meadow and forest coens. We set the floristic composition of plant communities, there are about 160 species, have been identified and distribution of mineral reserves of 14 kinds of plants with medicinal and nutritional value. Commercial importance have a Fireweed angustifolia (*Chamaenerion angustifolium*), Ural Licorice (*Glycyrrhiza uralensis*), Elecampane (*Inula dioica*), Long-mint (*Mentha longifolia*), Lobel hellebore (*Veratrum lobelianum*). For local pharmacy chain can be recommend small volume of meadowsweet, tansy and zizifora.

Keywords: resources, subzone, zone, siccocolous grasses, Central Asian flora, coens, dominant, landscape, monocoens, populations

Южный Алтай, являющийся частью Казахстанского Алтая, расположен на левобережье р. Бухтармы и отделяется от Западного Алтая Нарымо-Бухтарминской внутригорной впадиной. Она определяет собой зонально-климатический рубеж между сухостепной подзоной и полупустынной зоной, совпадающей с большой осью Европейско-Азиатского материка. Хребты Южного Алтая имеют преимущественно субширотное простираение (Южный Алтай, Алтайский Тарбагатай, Сарысакты, Нарымский, Куршумский, Азутау и др.). Горная система Южного Алтая находится у стыка границ с Россией, Монгольской Народной Республикой и Китаем [1]. Хребет Нарымский, расположенный вдоль правого побережья Бухтарминского водохранилища, протяженностью около 120 км и максимальной высотой до 2533 м сложен палеозойскими песчаниками, конгломератами, сланцами, туфами, прорванными интрузиями гранитов. Растительный покров хребта Нарын имеет ярко выраженный поясной характер распределения. Ярко выражена асимметрия растительного покрова склонов северной и южной экспозиции с господством лесных и луго-степных сообществ соответственно, что обусловлено ороклиматической дифференциацией скло-

нов и соответствующим комплексом микроклиматических, эдафических и других условий [1, 2].

Растительность восточной и центральной частей хребта Нарын является типичной высокогорно-лесной, причем лесные черты выражены сильнее, более заметно влияние центрально-азиатской флоры [3].

Пояса ковыльно-типчаковых степей расположены на высоте 600–850 м над уровнем моря и занимают предгорные равнины и шлейфы гор, межгорные долины и склоны гор южных и восточных экспозиций западной и центральной части хребта. Они отличаются господством ксерофильных степных злаков (ковыли, типчак, овсец), мезоксерофильное разнотравье играет второстепенную роль, местами встречаются кустарники. Из разнотравья обычно встречаются *Achillea millefolium*, *Phleum phleoides*, *Galium verum*, *Medicago falcata*, *Artemisia absinthium*, *A. frigida*, *Phlomis tuberosa*, *Ziziphora bungeana*, *Astragalus sp.*, *Allium sp.* и др. Степная растительность занимает не только предгорья, но и склоны гор на более низких высотах, встречается в высоких горах, где в восточной части хребта Нарын господствуют обычно мезофитные виды. Кустарниковый пояс на хребте Нарын по-

лучает значительное распространение. Высотные отметки распространения кустарникового пояса на хребте Нарын колеблются в пределах 1200–1800 м над уровнем моря. Кустарники образуют сплошные непроходимые заросли на теплых склонах южных, юго-восточных и западных экспозиций, на северных пологих склонах гор, а на более холодных склонах северной экспозиции они образуют красочные или бедные разнотравно-ковыльные, отчасти кустарниковые степи. Заросли кустарников размещаются в долинах рек, обычно располагаются пятнами среди участков с травяной растительностью. Многие из кустарников являются компонентами луговых и лесных ценозов.

Наиболее распространены шиповниково-черемуховое (*Padus avium* – *Rosa alberti*, *Rosa acicularis*, *Lonicera tatarica*, *Caragana arborescens*), шиповниковая (*Rosa acicularis*, *R. spinosissima*, *R. alberti*), аконитово-малиновое (*Rubus idaeus* – *Aconitum leucostomum*), спирейно-полынно-эфемеровое (*Spiraea hypericifolia*, *S. trilobata* – *Artemisia sericea* – *Festuca altaica*, *Helichtotrichon desertorum*), жимолостно-спирейное (*Spiraea hypericifolia*, *S. trilobata* – *Lonicera tatarica*, *Berberis sibirica*, *Juniperus sabina*, *Ephedra equisetina*), карагановое (*Caragana arborescens*, *C. frutex*, *C. media*) и др. кустарниковые сообщества.

Лесостепной пояс. Растительность лесостепного пояса носит переходный характер между соседними с ним лесным и степным поясами. Это отражается не только в сочетании степных и лесных ценозов, но и в образовании качественно новых сообществ: остепненных лугов, луговых степей и остепненных лесов.

Лесной пояс представлен светлохвойными, темнохвойными и лиственными лесами, которые встречаются, главным образом, в низкогорье и по долинам рек, занимают небольшую площадь. Среди светлохвойных лесов осиновые леса также встречаются на нижних уровнях гор, площади их невелики. Основными лесобразующими породами лесов выступают *Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Larix sibirica*. Компонентами хвойных лесов являются *Betula pendula*, *Populus tremula*. Леса чередуются с высокотравными лесными лугами.

В травяном ярусе присутствуют *Asperula odorata* L., *Geranium robertianum* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Asarum europaeum* L., *Stachys silvatica* L. и другие, здесь же – виды, свойственные темнохвойному комплексу: *Aconitum leucostomum*, *Saussurea latifolia*, *Delphinium elatum* и другие).

Темнохвойная тайга (пихтово-елово-кедровая) распространена на склонах се-

верных экспозиций до высоты 1700–1800 м над уровнем моря и образована елью сибирской, пихтой сибирской, кедром сибирским. Из трех видов хвойных в роли доминанта выступает *Abies sibirica*, в то время, как *Pinus sibirica* и *Picea obovata* занимают подчиненное положение, они приурочены к высотам 1000–1500 м. На отдельных участках встречаются лиственница и береза. Во втором ярусе встречаются *Sorbus sibirica*, *Padus avium*, *Lonicera altaica*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus*, *Ribes atropurpureum*.

Кедровые и лиственнично-кедровые таежные леса с незначительной примесью пихты занимают верхнюю полосу лесного пояса. Верхнюю границу леса образуют кедр и лиственница при участии юбочной формы пихты. В экстремальных лесорастительных условиях лиственнично-кедровая тайга занимает преобладающие позиции в ландшафте. В разреженном подлеске встречаются *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*, *Ribes atropurpureum*, а по опушкам горной тайги – *Sorbus sibirica*, *Padus avium*, *Sambucus sibirica*. Кедровые леса хребта Нарымский похожи на парковое редколесье с примесью березы и осины.

Кедрово-пихтовые леса чередуются с высокотравными лесными лугами. На таких лесных полянах доминантами выступают *Aconitum leucostomum*, *Delphinium elatum*, *Veratrum lobelianum*, *Chamaenerion angustifolium*. Сопутствующими видами являются *Trollius altaicus*, *Lathyrus pratensis*, *Solidago virgaurea*, *Dactylis glomerata*, *Bromopsis inermis*, *Heracleum sibiricum*, *Angelica decurrens*, *Bupleurum multinerve*, *Saussurea latifolia*, *Viola altaica*, *Euphorbia latifolia*, *Polemonium coeruleum*, *Alchimilla sibirica*.

На хребте Нарымский темнохвойные породы сменяются светлохвойными – лиственницей *Larix sibirica*, являющейся господствующим представителем горного леса хребта Нарын, она образует летнезеленые хвойные леса сибирского типа, распространенные в верховьях ущелий и на склонах хребта. К сибирской лиственнице иногда в небольшом количестве примешивается сибирская ель *Picea obovata*. Леса эти светлые, часто имеют парковый характер, в связи с чем под древесным пологом развиты преимущественно луговые и степные кустарники и травы. Из кустарников более обычны *Spiraea media*, *Rosa acicularis* и *Lonicera tatarica*, а в травяном покрове – *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Aconitum leucostomum*.

Высокотравные лесные луга представлены *Heracleum dissectum*, *Veratrum lobelianum*, *Aconitum leucostomum*, *Angelica decurrens*, *Delphinium elatum* и злаками *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Poa sibirica* и др.

Субальпийский пояс редколесий и высокотравных лугов располагается на высотах от 1800 до 2000 м над уровнем моря. Верхняя граница леса не является резкой. На пологих склонах лес изреживается постепенно, и постепенно под его полог проникают субальпийские виды. По долинам рек субальпийская растительность может заходить в пределы лесного пояса. Субальпийская растительность Казахстанского Алтая представлена сочетанием кедровых и лиственничных редколесий с *Juniperus sibirica* (в подлеске) и *Vaccinium myrtillus* (в травяно-кустарничковом ярусе), ерников – зарослей *Betula rotundifolia* Sprach. и высокотравных субальпийских лугов. Включает луговые и субальпийские лесные сообщества.

Альпийский пояс. Четко выраженных границ между субальпийским и альпийским поясами не наблюдается. Альпийский пояс низкотравных лугов и горных тундр с широким распространением каменных россыпей – курумов – лежит на высотах свыше 2000 м над уровнем моря и характеризуется большим количеством цветковых растений, придающих ему яркую окраску в период цветения. В пояс альпийских лугов заходят такие виды, как *Aquilegia glandulosa*, *Ranunculus grandifolius*, *R. altaicus*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Thalictrum alpinum*, *Hedysarum alpinum*, *Rhodiola rosea*, *R. quadrifida*, *Papaver croceum*, *Viola altaica*, *Gentiana grandiflora*, *G. uniflora*, *G. algida*, *Oxytropis alpina*, *Poa alpina*, *Allium schoenoprasum*, *Viola altaica* и др. По каменистым местобитаниям встречаются *Rhodiola rosea*, *Rh. algida*, *Rh. quadrifida*.

Тундровая растительность встречается отдельными массивами в интервале высот 2100–2300 м над уровнем моря. Она представлена различными сообществами с преобладанием осок, кобрезий, лука низкого, дриады (куропаточья трава).

В период экспедиционного обследования центральной и восточной частей Нарымского хребта, отличающихся разнообразием и богатством лекарственной флоры [3,4], был установлен флористический состав распространенных растительных сообществ с участием официальных лекарственных, викарных и других полезных растений в 8 ущельях Нарымского хребта, насчитывающий не менее 160 видов.

Оказалось, что наиболее богатыми в видовом отношении оказались ущелья Жыл-

кыайдар, Аюаткан, жайлау Калес, окрестности поселка Сенное, в которых были выявлены промысловые массивы ряда лекарственных растений хребта.

На территории хребта Нарымский были выявлены распространение и запасы 14 видов полезных растений, имеющих лекарственное, техническое и пищевое значение [5].

Борец (аконит) белоустый *Aconitum leucostomum* Worosch. встречался рассеянно под пологом лиственного и смешанного леса из кустарников и высокотравья, по ложбинам между склонами во всех обследованных ущельях хребта Нарымский. Однако запасы воздушно-сухого сырья свыше 1,0 т были учтены на жайлау Калес, где вид произрастал на субальпийских крупнотравных лугах с участием *Saussurea latifolia*, *Chamaenerion angustifolium*, *Veratrum lobelianum*, *Angelica decurrens* на высоте 1822 м над уровнем моря и в окрестностях поселка Сенное по северным склонам, спускающимся к реке Бухтарма, покрытым смешанным лесом.

В ущелье Аюаткан в поясе лиственного леса (*Betula pendula*, *Populus laurifolia* и *Padus avium*) на высоте 890–1000 м над уровнем моря б. белоустый произрастал рассеянно среди густых кустарниковых зарослей (*Rosa acicularis*, *R. canina*, *Spiraea hypericifolia*, *Lonicera tatarica*). Но у подножия склонов, по ложбинам и вдоль мелких ручьев он образовывал заросли небольшими пятнами площадью от 10 м² до 0,5 га. В этих местообитаниях он имел высоту до 1,5–2 м и находился в фазе плодоношения. Чаще всего ему сопутствовали *Urtica dioica*, *Angelica decurrens*, *Filipendula ulmaria*, *Veratrum lobelianum*, *Paeonia anomala*. Вместе с ним здесь часто встречался б. вьющийся *Aconitum volubile* и рассеянно – б. алтайский *Aconitum altaicum*, которые находились в фазе цветения. Б. алтайский имел высоту до 60 см, а б. вьющийся оплетал своими двухметровыми стеблями высокотравные виды. Подобные местообитания трех видов борцов выявлены в ущелье Майемир на высоте 1252 м над уровнем моря. Они встречались на открытых местах среди смешанного леса из *Betula pendula* и *Larix sibirica*.

Наши подсчеты показали, что эксплуатационный запас б. белоустого в трех ущельях хребта (жайлау Калес, Сенное, Аюаткан) составил 4,4 т воздушно-сухой надземной части на общей площади 21,0 га. Объем возможных ежегодных заготовок сырья не должен превышать 1,5 т.

Чемерица Лобеля *Veratrum lobelianum* встречалась повсеместно по поймам речек и ручьев, межгорным ложбинам и котловинам, склонам Нарымского хребта. Но за-

росли вид образовывал в основном по межгорным ложбинам и котловинам и в нижней части сырых склонов на высотах от 1200 до 2000 м над уровнем моря.

Небольшие заросли чемерицы отмечены в смешанном лесу из *Betula pendula* и *Larix sibirica* в нижней части сырых склонов ущелья Майемир на площади 3,5 га. Они состояли из узких полос шириной до 5–10 м и длиной до 100–200 м. Основными сопутствующими видами в зарослях чемерицы были *Aconitum leucostomum*, *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica decurrens*.

Крупные массивы чемерицы Лобеля выявлены на высотах свыше 1600–1800 м над уровнем моря среди хвойного леса из *Abies sibirica* и *Larix sibirica* по межгорным котловинам и сырým склонам жайлау Калес. Заросли чемерицы здесь расположены пятнами площадью от 1–2 до десятков гектаров. Встречались почти чистые заросли чемерицы, но чаще всего – злаково-разнотравно-чемерицевые сообщества. Основными сопутствующими видами в сообществах чемерицы выступали *Saussurea latifolia*, *Chamaenerion angustifolium*, *Aconitum leucostomum*, а из злаков *Dactylis glomerata*, *Leymys sp.*

Всего в окрестностях джайлау Калес площадь зарослей чемерицы составила 152 га. Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья при средней плотности запаса надземных и подземных органов чемерицы соответственно 19,5 и 23,8 ц/га равен 296,4 т надземных и 361,8 т подземных органов с объемом возможной ежегодной заготовки сырья 98,8 и 51,7 т соответственно.

Иван-чай узколистый *Chamaenerion angustifolium*, являясь элементом травяного покрова, произрастал в понижениях луговых склонов Нарымского хребта, покрытых смешанным лесом, среди кустарников и на лесных полянах. Заросли промыслового значения выявлены только на субальпийских крупнотравных лугах жайлау Калес на высоте 1822 м над уровнем моря, где он образует плотные заросли, почти моноценозы, а иногда иванчаево-чемерицево-разнотравные сообщества. Среди сопутствующих видов часто встречаются *Saussurea latifolia*, *Aconitum leucostomum*, *Paeonia hybrida*, *Bupleurum aureum*, *Solidago virgaurea*, *Dactylis glomerata*.

Суммарный эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья иван-чая узколистого на общей площади 120,0 га составил 119,0 т надземной части с объемом возможной ежегодной заготовки не более 39,0 т.

Солодка уральская *Glycyrrhiza uralensis* встречается в растительном покрове обследованных ущелий хребта, но заросли про-

мышленного значения образует в ущ. Жылкыйайдар, в пойме одноименной реки на высоте 697,2 м над уровнем моря и в межгорной долине от поселка Балгын до лесного питомника, расположенного в 3 км от поселка Коктерек на высоте 620 м над уровнем моря. В этих местообитаниях солодка уральская произрастала рассеянно среди разнотравно-кустарниковой (*Spiraea hypericifolia*, *Amygdalus ledebouriana*, *Caragana pumila*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Ziziphora clinopodioides*, *Artemisia absinthium*, *Sedum purpureum*) растительности, полосами шириной 5–10 м на протяжении 2–3 км вдоль поймы реки Жылкыйайдар, а иногда образовывала почти чистые солодковые заросли площадью до нескольких десятков га. Частыми спутниками солодково-разнотравных сообществ выступали *Lavatera thuringiaca*, *Urtica dioica*, *U. cannabina*, *Leonurus glaucescens*, *Mentha longifolia*, *Lycopus exaltatus*.

Суммарный эксплуатационный запас воздушно-сухих корней солодки составил 167,5 т на общей площади 60,7 га с объемом возможной ежегодной заготовки сырья не более 23,9 т воздушно-сухих корней.

Зизифора пахучковидная *Ziziphora clinopodioides* в обследованных ущельях хребта не образует сплошных зарослей, а встречается отдельными участками среди разнотравно-кустарниковой растительности на высотах 600–1000 м над уровнем моря. Заросли, пригодные для заготовок местной аптечной сети, были выявлены по низкогорным кустарниково-разнотравным склонам ущелья Жылкыйайдар, в 3 км от поселка Коктерек на высоте 620 м над уровнем моря. Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья зизифоры пахучковидной составил 2,8 т надземной части на общей площади 75 га. Объем возможной ежегодной заготовки сырья с учетом периода возобновления зизифоры пахучковидной после заготовок не должен превышать 0,9 т.

Мята длиннолистная *Mentha longifolia* была выявлена во всех обследованных ущельях Нарымского хребта. Она произрастала по берегам и поймам горных рек, среди кустарников, часто с незначительным участием мяты полевой *M. arvensis*, образуя почти чистые заросли вдоль берега реки. Запасы сырья были учтены в ущ. Жылкыйайдар, в пойме одноименной реки на высоте 697,2 м над уровнем моря на площади 2,5 га с эксплуатационным запасом воздушно-сухого сырья 4,8 т и в ущ. Койсай вдоль берега реки на высоте 746 м над уровнем моря на площади 2,0 га и эксплуатационным запасом 3,8 т воздушно-сухой надземной части. В целом на хребте Нарымский объ-

ем возможной заготовки воздушно-сухого сырья мяты длиннолистной, являющейся заменителем сырья мяты перечной, не должен превышать 2,8 т в год.

Болиголов пятнистый *Conium maculatum* L. – перспективное лекарственное растение, произрастающее как сорняк у дорог, в садах, огородах, во влажных саях предгорий, изредка на опушках, лугах во всех районах республики за исключением пустынь.

Заросли болиголова на Нарымском хребте были выявлены по дороге от поселка Новополяковка до поселка Сенное на протяжении 12 км, в придорожной полосе среди сорной растительности на высоте 922 м над уровнем моря. Особи болиголова высотой до 2 м находились в фазе начала плодоношения. Среди сопутствующих видов встречались *Artemisia absinthium*, *Carduus nutans*, *Cannabis ruderalis*, *Marrubium vulgare*, *Arctium tomentosum* и др. Эксплуатационный запас воздушно-сухой надземной части *C. maculatum* в окрестностях поселка Сенное составил 11,3 т на площади 3,6 га. Объем возможных ежегодных заготовок не должен превышать 3,7 т воздушно-сухого сырья.

Filipendula ulmaria лабазник вязолистный обычно произрастает небольшими группами на открытых лесных полянах или образует заросли по берегам рек, на луговых разнотравных склонах на высоте свыше 1000 м над уровнем моря. На Нарымском хребте лабазник встречался в ущельях Аюаткан и Майемер, а заросли с эксплуатационным запасом воздушно-сухой надземной части 5,0 т были выявлены на лесных полянах ущелья Майемер на площади 6,5 га на высоте 1283 м над уровнем моря в поясе смешанного, где вид произрастал среди разнотравья: *Aconitum leucostomum*, *Delphinium elatum*, *Chelidonium majus*, *Sanguisorba officinalis* и т.д. Ежегодно возможна заготовка 1,7 т воздушно-сухого сырья.

Девясил высокий *Inula helenium* L. (сем. *Asteraceae* Dumort.) – фармакопейное лекарственное растение, заросли которого были выявлены в окрестностях поселка Сенное, где вид произрастал небольшими группами на полянах и лесных опушках в нижней части склонов, покрытых смешанным лесом из *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Viburnum opulus* среди крупнотравных видов: *Angelica decurrens*, *Arctium tomentosum*, *Urtica dioica*, *Artemisia absinthium* и др. на высоте 584 м над уровнем моря.

Эксплуатационный запас подземных органов д. высокого в данном местообитании составил 12,5 т на площади 5,0 га, объем возможной ежегодной заготовки воздушно-

сухого сырья с учетом периода восстановления подземной части растения после заготовок не должен превышать 1,8 т.

Пижма обыкновенная *Tanacetum vulgare* на обследованной территории встречается рассеянно, чаще небольшими группами на разнотравных лугах, лесных опушках, в поймах горных рек, поднимаясь до 1800–2000 м над уровнем моря.

На Нарымском хребте эксплуатационный запас надземной части *T. vulgare*, произрастающей среди лугового разнотравья (*Veratrum lobelianum*, *Polygonum alpinum*, *Saussurea latifolia*, *Galium verum*, *Thalictrum collinum* и т.д.) жайлау Калес на высоте 1627 м над уровнем моря, составил 1,5 т на площади 5,0 га.

Запасы пижмы, выявленные на хребте Нарын, способны удовлетворить потребности местной аптечной сети.

Крапива двудомная *Urtica dioica* – фармакопейный лекарственный вид, произрастающий во всех обследованных ущельях хребта. Чаще всего образует заросли в нижней части склонов, среди кустарников, в пойме рек среди разнотравья. Среди сопутствующих видов обычны *Rubus idaeus*, *Rosa sp.*, *Salix sp.*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgare*, *Arctium tomentosum*, *Rumex confertus* и др. На Нарымском хребте промысловые заросли крапивы были подсчитаны в 5 ущельях хребта: Майемер, Балгын, Жылкыайдар, Койсай, Аюаткан. Причем, крупные массивы сосредоточены в ущелье Аюаткан (75,0 т воздушно-сухой надземной части) на площади 12,0 га, в остальных перечисленных ущельях запасы сырья почти одинаковы. Суммарный эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья крапивы на хребте Нарымский составил 186,9 т на площади 30,0 га. Ежегодно возможна заготовка не менее 63,3 т крапивы.

Пион уклоняющийся *Paeonia anomala* произрастал рассеянно во всех обследованных ущельях хребта под пологом лиственного и смешанного леса (*Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Viburnum opulus*, *Sorbus sibirica*, *Larix sibirica*), но заросли промыслового значения были выявлены в ущелье Аюаткан, где совместно с пионом произрастали *Geum urbanum*, *Geranium pratense*, *Urtica dioica*, *Aconitum leucostomum*, *Paris quadrifolia*, занесенный в Красную книгу Казахстана. Запасы воздушно-сухой подземной части пиона в ущелье Аюаткан составили 12,0 т на площади 6,0 га. Объем возможной ежегодной заготовки не должен превышать 1,7 т сухих корней. [5]

На хребте Нарымский выявлены виды, занесенные в Красную книгу Казахстана:

Lilium martagon и *Rhaponticum carthamoides* – в ущелье Калес, *Paris quadrifolia* – в ущелье Аюаткан и в смешанном лесу в 3 км от поселка Сенное. Указанные виды произрастают рассеянно, популяции их были представлены считанными экземплярами [6].

Ученные природные запасы сырья пиона уклоняющегося, включенного во второе издание Красной книги Казахстана, следует использовать в качестве резервного участка для получения семенного и посадочного материала.

Таким образом, в результате ресурсо-ведческого обследования на Нарымском хребте промышленное значение имеют иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium*), солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*), девясил высокий (*Inula helenium*), мята длиннолистная (*Mentha longifolia*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum*).

Для местной аптечной сети можно рекомендовать небольшие по объему заготовки сырья: лабазника вязолистного, пижмы обыкновенной и зизифоры пахучковидной.

Список литературы

1. Айдарбаева Д.К., Кузьмин Э.В., Гемеджиева Н.Г. Ресурсное многообразие лекарственной флоры хребта Южный Алтай // Проблемы обеспечения биологической безопасности Казахстана: мат. научн. конф., посвященной 80-летию академика НАН РК, заслуженного деятеля науки И.О. Байтулина. – Алматы: 2008. – С. 82–85.
2. Котухов Ю.А. Список сосудистых растений Казахстана // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Барнаул, 2005. – Вып. 11. – С. 11–83.
3. Кукунов М.К. Ботаническое ресурсо-ведение в Казахстане. – Алматы, 1999. – С. 160.

4. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960. – С. 450.

5. Красная книга Казахской ССР. – Алма-Ата, 1981. – С. 262.

6. Лекарственные растения Казахстана и их использование. – Алматы, 1996. – С. 343.

7. Физическая география Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск, 2002. – С. 182.

References

1. Aidarbaeva D.K., Kuzmin E.V., Jemedjieva N.G. Resursnoe mnogoobrazie lekarstvennoy flory chrehta Uzhnyi Altay // Problemy obespecheniya biologicheskoi bezopasnosti Kazakhstana: materialy nauchnoi konferencii, posvechennoi 80-letiu akademika NANRK, Zasluchennogo deiatelya nauki I.O. Baitulina. Almaty, 2008. pp. 82–85
2. Kotuhov U.A. Spisok sosudistih rasteniy Kazakhstanskogo Altaya // Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana. Barnaul, 2005. Vypusk 11. pp. 11–83
3. Kukuinov M.K. Botanicheskoe resurso-vedenie v Kazakhstane. Almaty, 1999. pp. 160.
4. Kuminova A.V. Rastitelnyi pokrov Altaia. Novosibirsk. 1960. pp. 450.
5. Krasnaya kniga Kazakhskoi SSR. Almaty, 1981. pp. 262.
6. Lekarstvenniye rasteniya Kazakhstana i ih ispolzovanie. Almaty, 1996. pp. 343.
7. Fizicheskaya geographia Vostochnogo Kazakhstana. Ust-Kamenogorsk, 2002. pp. 182.

Рецензенты:

Мухитдинов М.Н., д.б.н., профессор кафедры биоразнообразия, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы;

Кентбаева Б.А., д.б.н., доцент кафедры «Лесные ресурсы и охотоведение», Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 25.10.2012.

УДК 615.015

ДЕЙСТВИЕ МЕТОТРЕКСАТА НА ПЕРВИЧНЫЙ РОСТ КОРНЕЙ *ALLIUM CEPA*

Буданцев А.Ю., Кутышенко В.П.

ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН»,
Пушино, e-mail: budantsev@mail.ru

Показано, что метотрексат приводит к полной остановке роста корней лука (*Allium cepa*) при минимальной концентрации 10^{-8} – 10^{-9} М. Проводилось измерение динамики роста корней и состояние митотического аппарата клеток апикальной меристемы методом «давленных» препаратов. Действие метотрексата проявляется уже в течение первых 30 мин (концентрация метотрексата $2 \cdot 10^{-7}$ М) и сохраняется в течение нескольких дней. Изучен спектр поглощения (максимумы 222, 258, 303 и 371,5 нм) и ЯМР-спектр метотрексата (8,6; 8,2; 7,7; 6,9; 3,2 ppm и триплет линий в области 2,0–2,3 ppm). При инкубации с корнями в ЯМР-спектрах метотрексата наблюдаются изменения, по-видимому, свидетельствующие о метаболическом разрушении данного препарата во время инкубации. Показано, что под действием метотрексата клетки корневого апекса претерпевают сильные дегенеративные изменения.

Ключевые слова: метотрексат, ЯМР-спектры, апекс корня

THE ACTION OF METHOTREXATE ON THE GROWTH OF *ALLIUM CEPA* ROOTS

Budantsev A.Y., Kutysenko V.P.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of Russian Academy of Sciences, Puschino, e-mail: budantsev@mail.ru

It is shown that methotrexate leads to a complete stop root growth of onion (*Allium cepa*) with a minimum concentration of 10^{-8} – 10^{-9} M. We measured the dynamics of root growth and the state of the mitotic cells of the apical meristem by «squash preparation». The action of the methotrexate is already apparent within the first 30 min (the concentration of methotrexate – $2 \cdot 10^{-7}$ M) and persists for several days. The absorption spectrum (maxima 222, 258, 303 and 371,5 nm) and NMR spectrum methotrexate (8.6; 8.2; 7.7; 6.9; 3.2 ppm and a triplet lines in the region 2.0–2.3 ppm) were studied. When incubated with roots in the NMR spectra of methotrexate changes are observed, apparently indicating the metabolic destruction of methotrexate during incubation. It is shown that under the action of the methotrexate root apex cells undergo severe degenerative changes.

Keywords: methotrexate, NMR-spectrum, root apical cells

Один из антагонистов фолиевой кислоты – метотрексат (аметоптерин) – способен блокировать биосинтез нуклеиновых кислот и митоз [8]. В экспериментальной биологии метотрексат (МТ) используется при тестировании клеточных штаммов на устойчивость к ядам, антиметаболитам, при отборе клеточных линий – продуцентов в клеточной биотехнологии. МТ является широко известным препаратом для лечения онкологических и аутоиммунных заболеваний [1, 3].

Имеются данные, что МТ блокирует первичный рост корней *Allium cepa* и цитостатическое действие этого препарата можно тестировать с помощью Allium-теста, который широко используется для анализа биологического действия антиметаболитов, в частности, цитостатиков [7, 9]. Ингибиторное действие МТ на рост корней связано с высокой митотической активностью клеток в зоне меристемы корневого апекса при морфогенезе тканей в корнях.

В последние годы получен ряд новых данных о молекулярных механизмах действия МТ [8], в частности, в связи с исследованием биологического действия цито-

статиков и проблемой программируемой клеточной смерти [1].

В данной работе приведены результаты изучения действия МТ на первичный рост корней *Allium cepa* и изменение микроморфологии клеток в апексе корня.

Материал и методы исследования

Объект исследования. Эксперименты проводились на луковицах *Allium cepa* первого года развития (сорт Штутгартер ризен) в водной культуре. Для измерения роста корней пророст корней ежедневно регистрировался цифровым фотоаппаратом. Длина корней измерялась на фотографиях при помощи программы PhotoM (вер. 1.21). Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Statistica 6.0.

В опытах использовались 2 препарата метотрексата:
а) фирмы ООО «ЛЭНС-ФАРМ», г. Одинцово, Московской обл. (раствор с исходной концентрацией $1,1 \cdot 10^{-2}$ М);

б) фирмы «Эбеве», Австрия (раствор с исходной концентрацией $2,2 \cdot 10^{-2}$ М).

Гистологический анализ. Образцы корешков (апекс) фиксировались в фиксаторе Карнуа. Апикальная часть корней окрашивалась кислым кармином по методу Сноу, в модификации Сухаревой и Батурина [5].

«Давленные» препараты готовились по стандартной методике с использованием мацерации в 45 %

уксусной кислоте. Просмотр и фотографирование препаратов проводились на инвертированном микроскопе IX-71 с цифровым аппаратом Olympus-330.

Оптические спектры поглощения растворов МТ измерялись на спектрофотометре Shimadzu UV-2401 РС.

ЯМР-спектры снимались на ЯМР-спектрометре «AVANCE 600» фирмы «BRUKER», с рабочей частотой 600,13 МГц.

Результаты исследования и их обсуждение

В течение пяти дней роста наблюдается нелинейное увеличение длины корней в 4–6 раз по сравнению с первым днем

(«нулевое время»). Скорость роста корней составляла 0,1–0,7 мм/ч. Раствор МТ в воде устойчив во времени при хранении при +4 °С в течение не менее десяти суток, что подтверждается постоянством положения пиков в спектре поглощения: 222, 258, 303 и 371,5 нм. ЯМР-спектры растворов двух использованных препаратов МТ практически идентичны.

В табл. 1. приведены данные одного из опытов, в котором определялась минимальная действующая концентрация МТ, блокирующая первичный рост корней.

Таблица 1

Влияние разных концентраций МТ на рост корней

ВР*	Контроль		МТ			
	1 (n = 5)	2 (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-6}$ (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-7}$ (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-8}$ (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-9}$ (n = 5)
0 час	13,2 ± 0,5**	15,1 ± 0,3	13,7 ± 0,7	11,8 ± 0,2	14,1 ± 0,2	16,1 ± 0,6
Через 28,5 ч	27,9 ± 1,7 +2,1***	27,9 ± 1,4 +1,8	13,5 ± 0,7 –	14,1 ± 0,3 –	16,9 ± 1,2 +1,2	30,7 ± 1,7 +1,9
Через 52,5 ч	37,6 ± 1,0 +2,8	34,2 ± 0,6 +2,3	13,6 ± 0,3 –	13,5 ± 0,6 –	18,9 ± 1,4 +1,3	41,3 ± 0,7 +2,6
Через 78 ч	52,8 ± 1,3 +4,0	51,0 ± 0,6 +3,4	11,6 ± 0,4 –	13,0 ± 0,5 –	19,5 ± 1,3 +1,4	51,8 ± 0,7 +3,2

Примечание. * – время от начала опыта; ** – длина корней в мм; *** – прирост корней относительно «нулевого» времени.

Видно, что минимальная действующая доза МТ на рост корней равна $2,2 \cdot 10^{-8}$ М. Рост корней при концентрации $2,2 \cdot 10^{-9}$ М в среде роста не отличается от нормального роста в контроле.

В серии опытов изучался вопрос об обратимости ингибирующего действия МТ на рост корней. Луковицы с растущими кор-

нями помещались в раствор МТ на 15 мин, 30 мин, 1 ч и 2 ч, затем корни трижды промывались водой и дальнейший рост проходил в воде. В другом варианте корни росли в растворе МТ в течение всего опыта. В контрольных сосудах корни постоянно росли в воде. Результаты одного из опыта этой серии приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние разного времени действия МТ на рост корней (концентрация метотрексата $2,2 \cdot 10^{-7}$ М, обозначения см. табл. 1)

ВР	Контроль		Метотрексат $2,2 \cdot 10^{-7}$ М			
	1	2	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч
0 ч	6,2 ± 0,4	6,5 ± 0,5	6,6 ± 0,3	6,5 ± 0,3	7,3 ± 0,1	7,5 ± 0,5
24 ч	18,1 ± 1,0 +3,0	14,7 ± 2,5 +2,7	12,2 ± 1,1 +1,8	8,9 ± 0,2 +1,4	8,3 ± 0,6 +1,1	8,2 ± 0,1 +1,1
48 ч	34,2 ± 0,5 +5,5	27,5 ± 1,9 +4,2	15,0 ± 1,5 +2,3	9,0 ± 0,3 +1,4	9,3 ± 0,4 +1,3	8,8 ± 0,5 +1,2
72 ч	41,2 ± 0,6 +6,6	29,6 ± 1,3 +4,5	17,0 ± 1,4 +2,6	9,8 ± 0,5 +1,5	10,0 ± 1,1 +1,4	9,1 ± 1,1 +1,2
96 ч	51,4 ± 0,6 +8,3	36,4 ± 2,0 +5,6	19,7 ± 0,9 +3,0	9,9 ± 0,5 +1,5	11,5 ± 1,2 +1,6	11,8 ± 1,4 +1,6
120 ч	53,8 ± 0,5 +8,7	42,4 ± 0,9 +6,5	21,6 ± 1,3 +3,3	10,6 ± 0,4 +1,6	15,6 ± 1,4 +2,1	13,3 ± 0,9 +1,8
168 ч	51,6 ± 0,2 +8,3	42,1 ± 1,8 +6,5	16,9 ± 2,2 +2,6	11,6 ± 0,8 +1,8	19,8 ± 0,4 +2,7	12,3 ± 1,2 +1,6

Видно, что обработка корней МТ в течение 15 мин приводит к необратимому ингибированию роста корней. В серии опытов, где использовалась концентрация МТ $2,2 \cdot 10^{-6}$ М этот эффект был выражен еще сильнее.

В ЯМР-спектре чистого МТ четко выявляются линии со значениями 8,6; 8,2; 7,7; 6,9; 3,2 ppm и триплет линий в области 2,0–2,3 ppm. При инкубации с корнями лука в течение 2 ч практически сохраняются основные линии в спектре МТ. Однако после 24 ч инкубации в спектре пропадают линии в области 6,9–8,6 ppm, что может указывать на метаболическое разрушение исходного МТ и появление метаболитов в области 1,0–4,5 ppm.

Морфологический анализ клеток апекса корня при действии МТ показал, что при действии МТ в препаратах полностью отсутствуют клетки в состоянии митоза. Многие клетки теряют четкие границы, приобретают сморщенный вид. Аналогично ядра более плотные, имеют пикнотический вид, ядрышки не выявляются. Вообще ткань более плотная и труднее подвергается мацерации и раздавливанию. Микроморфологический анализ препаратов показал, что площадь клеток и ядер в опыте уменьшается приблизительно в два раза (табл. 3). Форма клеток практически не изменяется (отношение длины к ширине, длина измерялась вдоль колонок клеток, а ширина поперек колонок).

Таблица 3

Микрометрические параметры клеток апекса корня в контроле и при действии МТ (*n* – число измеренных клеток)

Параметры	M ± m	n	M ± m	n
	Контроль		МТ	
Длина клеток, мкм	29,5 ± 0,7	54	24,5 ± 0,5	51
Ширина клеток, мкм	24,4 ± 0,4	54	17,1 ± 0,4	51
Площадь клеток, мкм ²	708,9 ± 21,9	53	417,5 ± 11,8	60
Площадь ядер, мкм ²	261,6 ± 7,5	54	95,1 ± 2,7	60

Примечание. Попарное сравнение параметров клеток в контроле и при действии МТ: разница достоверна ($P < 0,95$; критерий Стьюдента).

Цитологический анализ клеток корневого апекса после действия МТ показал сильные дегенеративные изменения в клетках в области апикальной меристемы. Ранее отмечалось, что в клетках меристемы практически полностью исчезают митозы и клетки задерживаются в стадии S клеточного цикла. Для клеток животных такие данные получены во многих работах, проведенных на целых животных или в опытах с культурой клеток [1]. Полученные нами данные представляют интерес с точки зрения представлений об апоптозе или запрограммированной смерти клеток у растений, которые в настоящее время активно развиваются [4]. Для животных представления о дегенерации опухолевых клеток по типу апоптоза под действием МТ сейчас практически не вызывают сомнения [1, 8]. Можно ли отнести полученные нами результаты как цитологическое выражение программируемой клеточной смерти клеток меристемы корневого апекса при нарушении синтеза ДНК под действием МТ? Наверное, такой вывод преждевременен, хотя по всем морфологическим признакам наблюдаемые нами дегенеративные изменения соответствуют описаниям программируемой клеточной смерти (апоптоза) у растительных клеток [4].

Вопрос о механизме действия МТ на рост корней также требует дополнительных исследований. В настоящее время установлено, что для проявления ингибирующего действия на дигидрофолатредуктазу МТ должен превратиться в активную форму (метотрексатполиглутамат) под действием фолиополиглутаматсинтетазы [1, 8]. Для растительных клеток вопрос о такой «активации» МТ пока остается открытым.

Наконец, представляет интерес вопрос о судьбе МТ в процессе его действия на клетки меристемы в корневом апексе. Известно, что МТ, введенный в организм пациентов, метаболизируется с образованием одного из главных метаболитов – 7-гидроксиМТ, который определяется с помощью ферментного иммуноанализа и жидкостной хроматографии. С использованием ЯМР-спектроскопии нами показано, что в инкубационной среде в ходе роста корней на фоне МТ происходит выделение в среду ряда соединений, и исчезновение в ЯМР-спектрах линии в области 6,9–8,6 ppm, характерных для МТ. Эти данные показывают, что по крайней мере через 24 ч МТ разрушается в инкубационной среде, и наблюдаемое нами прекращение роста корней становится необратимым уже в первые часы действия МТ.

В настоящее время ЯМР-спектроскопия высокого разрешения активно используется при изучении метаболизма физиологически активных соединений природного происхождения [2]. Мы считаем, что использование ЯМР-спектроскопии в сочетании с прямыми биохимическими методами анализами представляется перспективным для исследования метаболизма в ткани меристемы корневого апекса под действием МТ и других антиметаболитов [6].

Концепция «аллиум-теста» для определения биологической активности цитостатиков и других антиметаболитов, сформулированная Г. Дейссоном больше полувека назад, с нашей точки зрения, сохраняет актуальность в настоящее время [7] в связи с расширением работ в области поиска новых цитостатиков для химиотерапии онкологических и аутоиммунных болезней [1, 3]. Однако требуется модификация этого теста на основе современных данных о молекулярном действии метотрексата на клеточный цикл [8].

Выводы

1. МТ приводит к полной остановке роста корней лука (*Allium cepa*). Минимальная действующая концентрация МТ лежит в области 10^{-8} – 10^{-9} М.

2. Ингибирующее действие МТ проявляется уже при действии в течение первых 30 мин действия на корни (концентрация МТ $2 \cdot 10^{-7}$ М) и сохраняется в течение нескольких дней после его отмывки.

3. Спектр поглощения МТ имеет 4 полосы поглощения в ультрафиолетовой области спектра (222, 258, 303 и 371,5 нм). ЯМР-спектры МТ содержат несколько пиков (8,6; 8,2; 7,7; 6,9; 3,2 ppm и триплет линий в области 2,0–2,3 ppm).

4. При инкубации с корнями в ЯМР-спектрах инкубационного раствора наблюдаются изменения, по-видимому, свидетельствующие о метаболическом разрушении МТ в процессе взаимодействия с корневой системой лука.

5. Цитологический анализ показал, что под действием МТ клетки меристемы корневого апекса претерпевают сильные дегенеративные изменения.

Работа поддержана грантом РФФИ, проект № 07-04-00510.

Список литературы

1. Владимирская Е.Б. Биологические основы противоопухолевой терапии. – М.: Агат-Мед., 2001. – С. 61–62
2. Кутышенко В.П., Степанов А.А., Сусликов А.В., Чайлахян Л.М. ЯМР-спектроскопия высокого разрешения как

метод исследования биологических жидкостей человека в норме и патологии // ДАН. – 2006. – т. 410. – № 4. – С. 556–559.

3. Насонов Е.Л. Метотрексат. Перспективы применения в ревматологии. – М.: Филоматис, 2005. – С. 196.

4. Самуилов В.Д. Программируемая клеточная смерть у растений // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – т. 10. – № 10. – Р. 12–17.

5. Сухарева Н.Б., Батурич С.О. Усовершенствование методики приготовления постоянных цитологических препаратов // Ботан. журнал. – 1994. – т. 79. – № 7. – Р. 131–133.

6. Budantsev A.Yu., Uversky V.N., Kuthischenko V.P. Analysis of the Metabolites in Apical Area of Allium Cepa Roots by High Resolution NMR Spectroscopy Method // Protein and Peptide Letter. – 2010. – Vol. 17. – № 1. – Р. 86–91.

7. Fiskesjo G. The Allium test as a standard in environmental monitoring // Hereditas. – 1985. – Vol. 102. – Р. 99–112.

8. Nevozhaj D.V., Budzynskaya R., Kan'skaya U., Yagello M., Boratyn'skay Yu. Modern ideas about the mechanism of antineoplastic action of merhotrexate and resistance to it // Pacific Medical J. – 2006. – № 4. – Р. 12–16

9. Truchaut R., Deysson G. Sur les proprietes antimetaboliques des antifoliques. Recherches a l'aide du tesy allium // Biochem. Pharmacol. – 1964. – Vol. 13. – Р. 1197.

References

1. Vladimirskaja E.B. Biologicheskie osnovy protivopuhoлеvoj terapii., M.: Agat-Med., 2001, pp. 61–62

2. Kutyschenko V.P., Stepanov A.A., Suslikov A.V., Chajlahjan L.M. JaMR-spektrskopija vysokogo razreshenija kak metod issledovanija biologicheskikh zhidkostej cheloveka v norme i patologii, DAN, 2006, t. 410, no. 4, pp. 556–559.

3. Nasonov E.L. Metotrexat. Perspektivy primeneniya v revmatologii. M., Filomatis, 2005, pp.196.

4. Samuilov V.D. Programmiruemaja kletochnaja smert' u rastenij // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal, 2001, t.10, no. 10, pp. 12–17.

5. Suhareva N.B., Baturin S.O. Usovershenstvovanie metodik prigotovlenija postojannyh citologicheskikh preparatov, Botan.zhurnal., 1994, t.79, no. 7, pp. 131–133.

6. Budantsev A.Yu., Uversky V.N., Kuthischenko V.P. Analysis of the Metabolites in Apical Area of Allium Cepa Roots by High Resolution NMR Spectroscopy Method // Protein and Peptide Letter. 2010. Vol. 17. no. 1. pp. 86–91.

7. Fiskesjo G. The Allium test as a standard in environmental monitoring // Hereditas. 1985. Vol. 102. pp. 99–112.

8. Nevozhaj D.V., Budzynskaya R., Kan'skaya U., Yagello M., Boratyn'skay Yu. Modern ideas about the mechanism of antineoplastic action of merhotrexate and resistance to it // Pacific Medical J. 2006. no. 4. pp. 12–16

9. Truchaut R., Deysson G. Sur les proprietes antimetaboliques des antifoliques. Recherches a l'aide du tesy allium // Biochem. Pharmacol. 1964. Vol. 13. pp. 1197.

Рецензенты:

Брусков В.И., д.х.н., профессор, зав. лабораторией изотопных исследований, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино;

Рощина В.В., д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории микроспектрально-го исследования клеток, Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 612.017.1:546.23

ВОССТАНОВЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ И ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИМИ СРЕДСТВАМИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОСЕЛЕНОЗЕ

¹Кохан С.Т., ²Фефелова Е.В., ²Максименя М.В., ²Терешков П.П.,

¹Кривошеева Е.М., ¹Патеюк А.В., ³Шантанова Л.Н.

¹Забайкальский государственный университет, Чита, e-mail: ispsmed@mail.ru;

²Читинская государственная медицинская академия, Чита, e-mail: fefelova.elena@mail.ru;

³Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ, e-mail: shantanova@mail.ru

Селен является неотъемлемым компонентом жизненно важных биологически активных соединений организма человека. В составе антиоксидантного фермента глутатионпероксидазы селен защищает клетки от избытка перекиси и свободных радикалов. Селенопротеиновый комплекс катализирует синтез гормонов щитовидной железы. Селен защищает организм от радиации и тяжелых металлов, таких как ртуть, мышьяк и кадмий. Около 75 различных патологий и симптомов заболеваний связаны с дефицитом этого микроэлемента, например, ускоренное развитие атеросклероза, сердечной аритмии, повышение восприимчивости к воспалительным заболеваниям, атеросклероз, нарушение репродуктивной функции, снижение функции печени, нарушение сурфактантной системы в легких, заболевания кожи, волос и ногтей. Селен попадает в пищу человека и животных из растений, которые в различной степени накапливают его в зависимости от типа почвы и горных пород, где произрастают. Селен-дефицитными районами в России являются Карелия, Республика Бурятия, Удмуртия и Забайкалье. В статье представлены результаты исследования антиоксидантного и иммуномодулирующего эффектов селеносодержащих средств – «Селмевита», «Селен-актива» и «Астрагала» в сравнительном аспекте при селенодефицитных состояниях. Установлено, что указанные средства обладают выраженными иммуномодулирующими свойствами, блокируют процессы свободнорадикального окисления и активируют эндогенную антиоксидантную систему организма. При этом наиболее эффективными антиоксидантными свойствами обладают «Селен-актив» и «Астрагал», содержащие органические формы селена. Наиболее выраженные иммуномодулирующие свойства проявляет «Астрагал». Учитывая, что препараты, содержащие органические формы селена более безопасны, они более предпочтительны для коррекции иммунодефицитных состояний и последствий оксидантного стресса.

Ключевые слова: селен, селенодефицит, свободнорадикальное окисление, иммунодефицит, антирадикальная защита, лимфоциты

RECOVERY AND ANTIOXIDANT SELENIUM-CONTAINING IMMUNE DEFENSE FUNDS IN EXPERIMENTAL GIPOSELENOZE

¹Kokhan S.T., ²Fefelova E.V., ²Maksimanya M.V., ²Tereshkov P.P., ¹Krivosheeva E.M.,

¹Pateyuk A.V., ³Shantanova L.N.

¹Trans-Baikal State University, Chita, e-mail: ispsmed@mail.ru;

²Chita State Medical Academy, Chita, e-mail: fefelova.elena@mail.ru;

³Institute of General and Experimental Biology SB RAN, Ulan-Ude, e-mail: shantanova@mail.ru

Selenium is an integral component of vital biologically active compounds of the human body. As part of the antioxidant enzyme glutathione peroxidase selenium being protected cells from an excess of peroxides and free radicals. Selenium protein complex catalyzes the biosynthesis of thyroid hormones. Selenium protects the body from radiation and heavy metals such as mercury, arsenic and cadmium, from the deficiency of this trace element due to about 75 different pathologies and disease symptoms, there is accelerated development of atherosclerosis, cardiac arrhythmias, increased susceptibility to inflammatory diseases, atherosclerosis, impaired reproductive function, decreased liver function, impaired lung function of surfactant system, diseases of the skin, hair and nail growth retardation. Depending on the type of soil and rocks to be different to the amount assimilated by plants and enters the human food and animal. Karelia, the Republic of Buryatia, Udmurtia and Transbaikal region are areas with selenium-deficient in Russia. The paper presents the study results of antioxidant and immunomodulatory effects of selenium – «Selmevit», «Selenium-asset» and «Astragalus» in a comparative perspective with states of selenium deficiency. The studies revealed that selmevit, selenium-active and astragalus are blocked the lipid peroxidation and activate the antiradical defense, the most effective are the organic forms of selenium (selenium-active and astragalus). Astragalus is most pronounced activation of adaptive immunity. Organic forms of selenium are most effective and safer, so have a great advantage for the correction of immunodeficiency states and the effects of oxidative stress.

Keywords: selenium, selen deficiency, free radical oxidation, immune deficiency, antiradical protection, lymphocytes

Наиболее ярко зависимость организма от биогеохимических факторов проявляется в виде эндемических заболеваний, вызванных резким недостатком, избытком или несбалансированностью микроэлементов в биогеохимической пищевой цепи [3]. Одним из эссенциальных микроэлементов

является селен. Он является составным компонентом более 30 жизненно важных биологически активных соединений организма человека. В составе антиоксидантного фермента глутатионпероксидазы селен защищает клетки от избытка кислорода, перекисей и свободных радикалов. Селен сти-

мулирует превращение метионина в цистеин и синтез глутатиона. Белковый комплекс селена катализирует биосинтез тиреоидных гормонов. С дефицитом этого микроэлемента связано около 75 различных патологий, у людей с гипоселенозом отмечается низкая продолжительность жизни из-за преждевременного старения [7]. Селен необходим для нормального функционирования иммунной системы – как клеточного, так и гуморального звена: он стимулирует функцию естественных киллеров [12]; повышает продукцию интерлейкина-1 и интерлейкина-2; подавляет гиперчувствительность немедленного типа и гиперчувствительность замедленного типа; модулирует фагоцитарную функцию полиморфно-ядерных лейкоцитов; потенцирует функцию естественных киллеров и антителогенез [10,12]; оказывает антиапоптогенный и радиопротекторный эффекты; блокирует транскрипцию вирусов, в том числе и вируса СПИДа [11, 13]. Селен обладает мощной иммуномодулирующей активностью. В эксперименте Własczyk В. и соавт. показали, что органические формы селена увеличивали розеткообразование эритроцитов барана с клетками селезенки тимэктомизированных мышей, существенно защищали тимоциты мышей от гидрокортизониндуцированной цитотоксичности, стимулировали накопление блашкообразующих клеток селезенки мышей, ингибировали реакцию «трансплантат против хозяина» [9]. В организм селен поступает с пищей и водой. В зависимости от вида почвы и подлежащих пород различное его количество усваивается растениями и попадает в пищу человека и животных. В России к селенодефицитным биогеохимическим провинциям относят Северо-Западный регион (Карелия, Ленинградская область), республику Бурятия, Удмуртию и Забайкалье. Регионы с содержанием селена в почве ниже 50 мкг/кг считаются эндемичными. Низкое содержание микроэлемента в почвах связано с его недостатком в подлежащих грунтах; с наличием слоя вечной мерзлоты, препятствующей вымыванию его из глубоких слоев в поверхностные; интенсификацией сельскохозяйственного производства [4]. Адекватная доза селена в зависимости от региона проживания колеблется от 50 до 200 мкг/сут и составляет не менее 70 мкг для взрослых мужчин и 55 мкг для взрослых женщин (минимум – 1 мкг/кг/сут) [6]. Одним из важнейших преимуществ биологически активных добавок (БАД) с органическими соединениями селена являются, кроме низкой токсичности, их широкие возможности по накоплению и депонированию

в организме. При поступлении в организм избытка селенометионина и селеноцистеина они легко включаются в белковые молекулы вместо метионина и цистеина. Емкость «белкового депо» в организме достаточно велика. С этим связана низкая токсичность селенометионина сравнительно с селенитом натрия. В последние годы разработаны и предложены для практического применения комплексные БАДы на основе неорганических: «Селерол», «Е-селен», «Селмевит», «Седимин» и органических соединений селена: «Селен-актив», драже «Астрагал», «Биоселен», «Дрожжевой селен», «Селенопирин», «ДАФС-25». Вместе с тем, перечень селеносодержащих лекарственных средств не так велик, а некоторые из них обладают целым рядом недостатков, таких как токсичность, быстрый срок выведения из организма и некоторые др. В этой связи актуальным направлением современной медицинской науки является разработка новых комплексных селеносодержащих средств, наиболее эффективных и безопасных для использования.

Целью исследования явилось изучение и сравнительный анализ антиоксидантного и иммуномодулирующего эффектов селеносодержащих средств – «Селмевита», «Селен-актива» и «Астрагал» в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Экспериментальная работа проведена на 50 белых крысах-самцах массой 150–160 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Гипоселеноз моделировали алиментарной недостаточностью селена, для чего животных в течение 70 суток содержали на пищевом рационе с низким содержанием селена (14 мкг/кг). Животным с гипоселенозом внутрижелудочно вводили препараты селена в дозе 0,6 мкг/кг в объеме 10 мл/кг 1 раз в день в течение 10 суток. Крысам 1 опытной группы вводили «Селмевит» (регистрационный № 2000/114/8, утвержден 25.09.97 ФК МЗ РФ), 2 опытной группы – «Селен-актив» (регистрационный № 77.99.23.3.У.6028.11.04 от 18.11.2004), 3 опытной группы – «Астрагал» (ТУ 9199-015-12635471-06, РУ № 77.99.23.3.У.4728.6.06 от 05.06.2006). Животные контрольной группы получали эквивалентное количество дистиллированной воды по аналогичной схеме. Содержание селена в крови экспериментальных животных определяли флюориметрическим методом по И.И. Назаренко [5]. Показатели иммунного статуса организма: общее количество лимфоцитов, Т-лимфоцитов (ТЛ), Т-хелперов (ТХ) (CD3+CD4+), цитотоксические Т-лимфоциты (ЦТЛ) (CD3+CD8+), В-лимфоциты (ВЛ), натуральные киллеры (НК), определяли методом проточной цитофлюориметрии. Для оценки активации аутоиммунных процессов рассчитывали соотношение Т-хелперы/Т-цитотоксические лимфоциты. Интенсивность процессов свободнорадикального окисления в плазме крови и эритроцитах определяли по накоплению малонового диальдегида (МДА) Л.И. Андреевой с соавт. [1]. В качестве основ-

ных показателей антиоксидантной защиты определяли общую антиоксидантную активность по методу М.Ш. Промыслова [6]. Статистическую обработку результатов проводили с использованием элементов непараметрической статистики с помощью пакета программ Statistica 6.0 (StatSoft).

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что в результате 70-дневного потребления пищи с низким содержанием селена у крыс развивается алиментарное селендефицитное состояние, о чем свидетельствует существенное снижение содержания указанного микроэлемента у крыс контрольной группы до $48,2 \pm 6,71$ мкг/кг против

$149,3 \pm 21,63$ мкг/кг у интактных животных. Курсовое введение селеносодержащих средств крысам опытных групп способствовало восполнению дефицита селена: его концентрация в крови животных, получавших «Селмевит», составила $73,0 \pm 2,52$ мкг/кг; «Селен-актив» – $93,7 \pm 4,25$ мкг/кг, «Астрагал» – $96,6 \pm 3,57$ мкг/кг (различия по сравнению с данными крыс контрольной группы достоверны). Показано, что на фоне селендефицита у животных развивается окислительный стресс, на что указывает существенное повышение концентрации МДА в сыворотке крови и эритроцитах крыс контрольной группы, а также снижение общей антиоксидантной активности (табл. 1).

Таблица 1

Влияние селеносодержащих средств на показатели процессов свободнорадикального окисления при экспериментальном селендефиците

Показатели	Группы				
	Интактные <i>n</i> = 10	Контрольная (гипоселеноз) <i>n</i> = 10	Опытная 1 (гипоселеноз+селмевит) <i>n</i> = 10	Опытная 2 (гипоселеноз+селен-актив) <i>n</i> = 10	Опытная 3 (гипоселеноз+астрагал) <i>n</i> = 10
МДА в сыворотке крови, мкМоль/мг липидов	$3,5 \pm 0,1$	$9,6 \pm 0,45$ ^{1*}	$5,0 \pm 0,17$ ^{1*2*}	$4,7 \pm 0,2$ ^{1*2*}	$4,0 \pm 0,39$ ^{2*}
МДА в эритроцитах, мкМоль/мг липидов	$42,8 \pm 1,3$	$113 \pm 5,6$ ^{1*}	$70,3 \pm 4,8$ ^{1*2*}	$54,5 \pm 4,0$ ^{1*2*3*}	$45,6 \pm 1,7$ ^{2*3*}
Общая антиоксидантная активность, %	$4,5 \pm 0,08$	$2,2 \pm 0,05$ ^{1*}	$3,5 \pm 0,07$	$3,9 \pm 0,09$ ^{2*}	$4,3 \pm 0,06$ ^{2*}

Примечание: ^{1*} – значимость различий ($p < 0,05$) между 1 и 2,3,4,5; ^{2*} – между 2 и 3,4,5; ^{3*} – между 3 и 4,5; ^{4*} – между 4 и 5.

Курсовое введение испытуемых средств на фоне селендефицита оказывало антиоксидантное действие, о чем свидетельствует в среднем двукратное снижение концентрации МДА в сыворотке крови и эритроцитах животных опытных групп, а также повышение общей антиоксидантной активности. При этом наиболее выраженное антиоксидантное действие проявлял «Астрагал»: на фоне его введения отмечалось снижение концентрации МДА и повышение уровня общей антиоксидантной активности до показателей интактных животных.

Установлено также, что гипоселеноз у экспериментальных животных сопровождается развитием иммунодефицитного состояния, о чем свидетельствует выраженное снижение показателей гуморального звена иммунитета (табл. 2). Так, у животных контрольной группы наблюдалось снижение общего количества лимфоцитов в 2,7 раза,

ТЛ – в 1,8 раза, ВЛ – в 2,3 раза по сравнению с аналогичными данными у интактных животных. При этом следует отметить, что на фоне гипоселеноза содержание ТХ и ЦТЛ незначительно увеличилось, но при этом соотношение ТХ и ЦТЛ практически не изменялось. Курсовое введение селеносодержащих средств на фоне гипоселеноза оказывало существенное иммуномодулирующее действие, восстанавливая показатели иммунного ответа организма. Так, при использовании «Селмевита» общее количество лимфоцитов возрастало в 1,5 раза, ТЛ – в 1,2 раза, ВЛ – в 1,3 раза. Однако все эти значения не достигали таковых у интактных крыс. Количество же ТХ и ЦТЛ у таких крыс имело только тенденцию к увеличению. Введение «Селен-актива» сопровождалось более значимым повышением количества ЦТЛ, при этом наблюдалось снижение содержания ТХ в 1,2 раза и соответственно уменьшалось в 1,8 раза со-

отношение ТХ и ЦТЛ. Наиболее значимое иммуномодулирующее действие оказывал «Астрагал»: на фоне его введения отмече-

но повышение практически всех изучаемых показателей иммунитета до уровня физиологической нормы.

Таблица 2

Влияние селеносодержащих средств на показатели иммунитета при селенодефицитном состоянии у животных

Показатели	Группы				
	Интактные <i>n</i> = 10	Контрольная (гипоселеноз) <i>n</i> = 10	Опытная 1 (гипоселе- ноз+селмевит) <i>n</i> = 10	Опытная 2 (гипоселе- ноз+селен-актив) <i>n</i> = 10	Опытная 3 (гипоселе- ноз+астрагал) <i>n</i> = 10
Общее кол-во лимфоцитов %	60,8 ± 4,3	22,498 ± 3,6 ^{1*}	40,957 ± 3,7 ^{1*2*}	54,665 ± 4,8 ^{1*2*3*}	67,636 ± 5,0 ^{2*3*4*}
ТЛ%	75,6 ± 3,9	41,571 ± 4,7 ^{1*}	64,601 ± 6,2 ^{1*2*}	60,3 ± 5,9 ^{1*2*}	79,951 ± 6,3 ^{2*3*4*}
ТХ (CD ³⁺ CD ⁴⁺), %	51,4 ± 3,0	56,407 ± 5,2	53,036 ± 1,4	42,627 ± 4,6 ^{1*2*3*}	49,059 ± 2,2 ^{2*3*}
ЦТЛ (CD ³⁺ CD ⁸⁺), %	37,1 ± 2,5	42,008 ± 3,9	45,43 ± 3,7 ^{1*}	56,717 ± 5,3 ^{1*2*3*}	70,351 ± 6,7 ^{1*2*3*4*}
ТХ/ЦТЛ	1,35 ± 0,08	1,343 ± 0,06	1,167 ± 0,1 ^{1*2*}	0,752 ± 0,09 ^{1*2*3*}	0,697 ± 0,07 ^{1*2*3*}
ВЛ%	70,6 ± 3,7	31,234 ± 2,9 ^{1*}	52,502 ± 4,3 ^{1*2*}	60,116 ± 6,2 ^{2*3*}	62,285 ± 5,2 ^{2*3*}
НК%	12,6 ± 0,2	13,090 ± 3,1	14,023 ± 3,2	12,540 ± 3,1	9,410 ± 1,33 ^{1*2*3*4*}

Примечание: ^{1*} – значимость различий ($p < 0,05$) между 1 и 2,3,4,5; ^{2*} – между 2 и 3,4,5; ^{3*} – между 3 и 4,5; ^{4*} – между 4 и 5.

При этом наиболее значимые изменения зафиксированы в содержании ЦТЛ: их количество возросло в 1,9 раза по сравнению с группой интактных животных и в 1,6 раза по сравнению с селенодефицитными крысами. Соотношение ТХ и ЦТЛ в этой группе не имело достоверных различий с группой крыс, получавших «Селен-актив». Содержание НК при этом снижалось (различия статистически достоверны). Очевидно, данный феномен объясняется тем, что указанные клетки осуществляют свою функцию намного раньше, чем цитотоксические лимфоциты и являются «первой линией» обороны организма, поэтому наблюдается снижение их количества на фоне активации адаптивного звена иммунитета. Полученные данные свидетельствуют, что применение «Селмевита» и «Селен-актива» лишь частично восстанавливает показатели иммунной системы животных, тогда как «Астрагал» не только восстанавливает показатели иммунного ответа, но и вызывает выраженную активацию адаптивного звена иммунитета.

Таким образом, курсовое введение исследуемых селеносодержащих средств на фоне селенодефицитного состояния сопровождается ингибированием процессов свободнорадикального окисления, активацией антиоксидантной системы и восстановлением иммунного статуса организма лабораторных животных. При этом наиболее выраженный эффект наблюдался при

использовании фитосредства «Астрагал», содержащего биологически активные вещества астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* Pall.). Известно, что астрагал шерстистоцветковый накапливает органический селен-метионин в 5000 раз больше, чем все остальные растения [2, 8]. Кроме того, астрагал содержит почти весь спектр необходимых человеку микроэлементов, а также органических биологически активных веществ, таких как флавоноиды, сапонины, гликозиды, полисахариды, терпены, аскорбиновую кислоту, обладающих антиоксидантной активностью. В частности, антиоксидантный механизм действия флавоноидов основан на способности предохранять стенки капилляров от повреждающего действия свободных радикалов путем нейтрализации активных форм кислорода и обрыва цепных свободнорадикальных реакций [14].

Выводы

1. Селеносодержащие средства «Селмевит», «Селен-актив» и «Астрагал» блокируют процессы свободнорадикального окисления и активируют антирадикальную защиту при селенодефицитных состояниях. При этом наиболее выраженной антиоксидантной активностью обладают средства, содержащие органические формы селена: «Селен-актив» и «Астрагал».

2. Курсовое введение селеносодержащих средств на фоне иммунодефицитного

состояния оказывает иммуномодулирующее действие. Наиболее выраженную активацию адаптивного звена иммунитета проявляет «Астрагал», который может быть рекомендован для профилактики развития иммунодефицитных состояний при алиментарном гипоселенозе.

Список литературы

1. Андреева Л.И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева, Л.А. Кожемякин, А.А. Кишкун // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.
2. Гичев Ю.Ю. Новое руководство по микронутриентологии (биологически активные добавки к пище и здоровью человека) / Ю.Ю. Гичев, Ю.П. Гичев. – М.: Триада-Х, 2009. – 304 с.
3. Кохан С.Т. Экология Восточного Забайкалья и здоровье населения / С.Т. Кохан, М.И. Сердцев. – Чита: ЧитГУ, 2009. – 122 с.
4. Кохан С.Т. Влияние неоселена на частоту инфекционных заболеваний среди военнослужащих Забайкальского региона: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Чита, 2003. – 20 с.
5. Назаренко И.И. Аналитическая химия селена и теллура. – М.: Наука. 1971. – 251 с.
6. Промыслов М.Ш. Модификация метода определения суммарной антиоксидантной активности сыворотки крови / М.Ш. Промыслов, М.Л. Демчук // Вопр. мед. химии. – 1990. – № 4. – С. 90–92.
7. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.
8. Burk R.F. Selenium: recent clinical advances. // *Curr Opin Gastroenterol.* – 2001. – Vol. 17, № 2. – P. 162–166.
9. Błaszczyk B. Immunotropic activities of benzenoselenazolones and organic diselenides in mice / B. Błaszczyk, A.D. Inglot, S.H. Kowalczyk-Bronisz, S. Szymaniec, J. Młochowski // *Arch Immunol Ther Exp (Warsz).* – 1995. – Vol. 43, № 5. – P. 305–311.
10. Enkhsuren E.A. Pharmacological study of medicinal plants for the immune system / E. Enkhsuren, B. Narangerel, T. Chimgee, T. Davaasambuu, B. Sosorburam // *Current advances in microbiology and immunology.* – 2012. – Vol. 9, № 1. – P. 23.
11. Inglot A.D. Seleno-organic compounds as immunostimulants: an approach to the structure-activity relationship / A.D. Inglot, J. Młochowski, J. Zielińska-Jencylik, E. Piasecki, T.K. Ledwoń, K.Kloc // *Arch. Immunol. Ther. Exp. (Warsz).* – 1996. – Vol. 44, № 1. – P. 67–75.
12. Krivosheeva E.M. Immunoprotective effects of pharmacological substances and plant selenium in experimental shortage of selenium / E. Krivosheeva, E. Fefelova // *Current advances in microbiology and immunology.* – 2012. – Vol. 9, № 1. – P. 25.
13. Margaret P. Rayman. The importance of selenium to human health / *The Lancet.* – 2000. – Vol. 356, № 9225. – P. 233–241.
14. Opara E.C. Oxidative stress, micronutrients, diabetes mellitus and its complication // *J. Roy. Soc. Promot.* – 2002. – Vol. 122, № 1. – P. 28–34.

References

1. Andreeva L.I. Modification of the method for determining lipid peroxides in the test with thiobarbituric acid / L. Andreeva, L.A. Kozhemyakin A.A. Kiskun // *Lab. business.* 1988. no. 11. pp. 41–43.
2. Gichev Y.Y. New guidance on mikronutrientologii (biologically active additives to food and human health) / Y.Y. Gichev, Y.P. Gichev. Moscow: Triada-X, 2009. 304.
3. Kohan S.T. Ecology of Eastern Transbaikalia and health / S.T. Kohan, M.I. Serdtsev. Chita. ChSU, 2009. 122 p.
4. Kohan S.T. Effect of neoselenium on the incidence of infectious diseases among the troops of the Transbaikal region: Author. dis. ... PhD. Chita, 2003. 20.
5. Nazarenko I.I. Analytical chemistry of selenium and tellurium. M.: Science. 1971. 251 c.
6. Promyslov M.Sh. Modification of the method for determining the total antioxidant activity of serum / M.Sh. Promyslov, M.L. Demchuk // *Iss. honey. chemistry.* 1990. no. 4. pp. 90–92.
7. Skalnyy A.V. Chemical elements in the physiology and ecology / AV Skalnyy. – Moscow: Publishing House «Onyx 21 century», New York, 2004. 216 p.
8. Burk R.F. Selenium: recent clinical advances. // *Curr Opin Gastroenterol.* 2001. Vol. 17, no. 2. pp. 162–166.
9. Błaszczyk B. Immunotropic activities of benzenoselenazolones and organic diselenides in mice / B. Błaszczyk, A.D. Inglot, S.H. Kowalczyk-Bronisz, S. Szymaniec, J. Młochowski // *Arch Immunol Ther Exp (Warsz).* 1995. Vol. 43, no. 5. pp. 305–311.
10. Enkhsuren E.A. Pharmacological study of medicinal plants for the immune system / E. Enkhsuren, B. Narangerel, Ts. Chimgee, T. Davaasambuu, B. Sosorburam // *Current advances in microbiology and immunology.* 2012. Vol. 9, no. 1. pp. 23.
11. Inglot A.D. Seleno-organic compounds as immunostimulants: an approach to the structure-activity relationship / A.D. Inglot, J. Młochowski, J. Zielińska-Jencylik, E. Piasecki, T.K. Ledwoń, K. Kloc // *Arch. Immunol. Ther. Exp. (Warsz).* 1996. Vol. 44, no. 11. pp. 67–75.
12. Krivosheeva E.M. Immunoprotective effects of pharmacological substances and plant selenium in experimental shortage of selenium / E. Krivosheeva, E. Fefelova // *Current advances in microbiology and immunology.* 2012. Vol. 9, no. 1. pp. 25.
13. Margaret P. Rayman. The importance of selenium to human health / *The Lancet.* – 2000. Vol. 356, no. 9225. pp. 233–241.
14. Opara E.C. Oxidative stress, micronutrients, diabetes mellitus and its complication // *J. Roy. Soc. Promot.* 2002. Vol. 122, no. 1. pp. 28–34.

Рецензенты:

Николаев С.М., д.м.н., профессор кафедры фармакологии и традиционной медицины медицинского факультета Бурятского государственного университета, г. Улан-Удэ;
Мондодоев А.Г., д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела биологически активных веществ института общей и экспериментальной биологии СО РАМН, г. Улан-Удэ.

Работа поступила в редакцию 27.08.2012.

УДК 616 – 092.9; 616.71 – 001.5

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРАВМЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

¹Кураян К.М., ²Березовский Д.П., ^{2,3}Фалеева Т.Г., ^{3,4}Корниенко И.В.

¹ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: Kristi-rostov@mail.ru;

²Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону,
e-mail: dpb@mail.ru;

³ФГКУ «16 Государственный центр судебно-медицинских
и криминалистических экспертиз» МО РФ, Ростов-на-Дону;

⁴Научно-исследовательский институт биологии Южного федерального университета,
Ростов-на-Дону, e-mail: ikornienko@yandex.ru

Проведено исследование интенсивности свободно-радикального окисления липидов (диеновых конъюгатов (ДК), шиффовых оснований (ШО) и активности антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы) в гемолизате и плазме крови крыс при травме опорно-двигательного аппарата. Установлено, что на первые сутки после сформированного перелома происходит значительное увеличение содержания продуктов ПОЛ (ДК и ШО) на фоне активации ключевых ферментов антиоксидантной защиты (каталазы и СОД), что позволяет сделать вывод о формировании окислительного стресса через сутки после сформированного перелома. Через две недели после формирования перелома содержание ДК и ШО не только нормализуется, но и снижается по отношению к контрольной группе животных, что связано, вероятно, с мобилизацией антиоксидантной системы организма.

Ключевые слова: травма, перекисное окисление липидов (ПОЛ), диеновые конъюгаты (ДК), шиффовые основания (ШО), супероксиддисмутаза (СОД), каталаза

EVOLUTION OF THE LIPID PEROXIDATION FACTORS BY THE EXPERIMENTAL INJURY OF LOCOMOTOR SYSTEM

¹Kurayan K.M., ²Berezovskiy D.P., ^{2,3}Faleeva T.G., ^{3,4}Kornienko I.V.

¹Southern federal university, Rostov-on-Don, e-mail: Kristi-rostov@mail.ru;

²Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, e-mail: dpb@mail.ru;

³16 State Center of Forensic Medicine and Criminalistical Investigations, Rostov-on-Don;

⁴Research biology institute of South Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: ikornienko@yandex.ru

We studied the rate of diene conjugates, schiff bases, superoxide dismutase and catalase by injury in haemolysatum and (blood) plasma of locomotor system on test animal in the experimental conditions. There was significant increase of LP products (DC and SB) and the activation of key antioxidative enzymes during the first twenty-four hours after the generated fracture, which gives us an opportunity to conclude about the presence of oxidative stress through a day after the generated fracture. In two weeks after the generated fracture the contents of the LP products (DC and SB) are reduced in relation to control animals group, which is probably connected to the mobilization of the antioxidative organism system.

Keywords: injury, lipid peroxidation (LP), diene conjugates (DC), schiff bases (SB), superoxide dismutase (SOD), catalase

В практике судебно-медицинского эксперта одним из актуальных вопросов в помощи правоохранительным органам является установление давности причинения механической травмы. Для решения данного вопроса в настоящее время существуют, как правило, только морфологические маркеры. Суть данных методов сводится к оценке процессов воспаления гистологическими методами [2]. Из биохимических же методов активно применяется определение концентрации метгемоглобина в гематомах. Однако данный метод абсолютно не приемлем при отсутствии данного патологического очага.

Механическая травма однозначно приводит к воспалительной реакции в организме [4], что не может не сказаться на со-

стоянии перекисного окисления липидов (ПОЛ) – раннего маркера воспалительного процесса [5]. Однако в доступной научной литературе нами не обнаружено сведений, свидетельствующих о процессе перекисного окисления липидов при механической травме. Поэтому целью настоящей работы явилось исследование интенсивности свободно-радикального окисления липидов при механической травме для оценки возможности решения одной из актуальных задач судебно-медицинской экспертизы – установления давности причинения механических повреждений.

Материал и методы исследования

В качестве экспериментальных животных использовались беспородные крысы (самцы) массой 250–300 г. Животные содержались в стандартных

клетках в условиях 12-часового режима освещения и свободного доступа к корму и воде. Содержание животных соответствовало санитарным правилам, утвержденным МЗ СССР 06.07.73 г., по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев). Кормили животных натуральными и брикетированными кормами в соответствии с нормами, утвержденными приказом МЗ СССР № 755 от 12.08.77 г. Перед началом эксперимента животные проходили карантин и акклиматизацию в условиях вивария в течение 10 дней.

Животные были рандомизированы в одну из трех групп по 16 особей в каждой (всего 48 животных).

I группа (контроль) – контрольная (интактные животные).

II группа (опытная группа) – животные, которым формировали закрытый перелом костей голени и через сутки выводили из эксперимента.

III группа (опытная группа) – животные, которым формировали закрытый перелом костей голени и выводили из эксперимента через 2 недели.

Биохимические показатели оценивали в плазме крови и гемолизате.

Содержание продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов (ДК) и шиффовых оснований (ШО) определяли методами [7, 8]. Также определяли концентрацию гемоглобина в гемолизате, общих липидов [9], общего

белка [10], активность ферментов: супероксиддисмутазы (СОД) и супероксидустраняющей активности (СУА) [6], каталазы [1].

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакетов прикладных программ «Microsoft Office 2007» (MS Excel 2007) и «Биостатистика» (версия 4.03).

Оценку соответствия типа распределения выборки нормальному проводили с использованием метода «трех сигм». Для каждой серии опытов рассчитывали медиану, процентиля (25; 75 – нижнюю и верхнюю квартиль).

В случаях ненормального распределения для оценки статистически значимых различий между сравниваемыми группами использовали непараметрический двухвыборочный критерий Манна-Уитни при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Содержание ДК в плазме крови опытных животных через сутки после сформированного перелома увеличивалось почти в 4 раза, в то время как спустя 2 недели данный показатель был снижен на 41% (табл. 1).

Таблица 1

Содержание продуктов перекисного окисления липидов в крови крыс при экспериментальной травме опорно-двигательного аппарата

Группы животных		I	II	III	I	II	III
Исследуемое соединение		В гемолизате			В плазме		
Диеновые конъюгаты, нмоль/мг липида	Нормальность по 3σ	No norm	Norm	Norm	No norm	Norm	No norm
	Медиана	9,28	14,76	7,06	4,90	19,28*	2,89*
	25 процентиля	4,24	8,86	5,51	3,13	13,81	2,54
	75 процентиля	11,96	25,16	12,36	5,86	31,66	2,99
	$U_{кр} p \leq 0,05$		не достоверно	не достоверно		31	81
	$\Delta\%$		59	-24		294*	-41*
Шиффовые основания, условные единицы/мг липида	Нормальность по 3σ	Norm	Norm	Norm	No norm	No norm	No norm
	Медиана	13,00	58,24*	13,79	3,95	24,88*	2,53*
	25 процентиля	3,96	24,39	6,59	2,95	17,01	2,27
	75 процентиля	26,49	79,24	18,61	4,82	36,36	3,38
	$U_{кр} p \leq 0,05$		31	не достоверно		31	81
	$\Delta\%$		348*	6		530*	-36*

Примечание: * $p \leq 0,05$ – относительно контрольной группы.

Аналогичная динамика была выявлена и для ШО в плазме крови. Во II группе животных наблюдали увеличение данного показателя на 530%, а в III группе животных снижение на 36% соответственно (табл. 1).

Содержание ШО в гемолизате опытных животных через сутки после сформированного перелома увеличивалось на 348% (табл. 1).

Достоверных отличий изменения активности СОД в гемолизате животных

в экспериментальных группах по отношению к контролю не было выявлено. В то время как в плазме крови животных

II группы отмечали повышение супероксидустраняющей активности на 135% (табл. 2).

Таблица 2

Изменение активности ферментов-антиоксидантов в крови крыс при экспериментальной травме опорно-двигательного аппарата

Группы животных		I	II	III	I	II	III
Исследуемое соединение		В гемолизате			В плазме		
Активность супероксиддисмутазы, условные единицы/мг гемоглобина (или условные единицы / мг белка)	Нормальность по 3σ	Norm	Norm	Norm	No norm	norm	No norm
	Медиана	1,21	1,64	1,05	0,2	0,47*	0,34
	25 процентиль	0,62	1,36	0,85	0,07	0,44	0,15
	75 процентиль	1,60	1,96	2,10	0,40	0,51	0,49
	$U_{кр} p \leq 0,05$		не достоверно	не достоверно		24	не достоверно
	Δ%		35	-13		135*	70
Активность каталазы, нмоль перекиси водорода/мг гемоглобина (нмоль перекиси водорода /мг белка)	Нормальность по 3σ	No norm	Norm	No norm	No norm	No norm	Norm
	Медиана	87	144,77*	100,99	3,81	6,15	4,17
	25 процентиль	76,62	135,79	97,86	1,25	5,57	1,93
	75 процентиль	113,11	146,77	106,22	6,26	6,63	5,10
	$U_{кр} p \leq 0,05$		31	не достоверно		не достоверно	не достоверно
	Δ%		66*	16		61	9

Примечание: * $p \leq 0,05$ – относительно контрольной группы.

Изменение активности каталазы наблюдали только в гемолизате II группы животных. Активность фермента увеличилась на 66% (табл. 2).

Полученные результаты показали, что на первые сутки после сформированного перелома происходит значительное увеличение продуктов ПОЛ (ДК и ШО) на фоне активации ключевых ферментов антиоксидантной защиты (каталазы и супероксидустраняющей активности). Это позволяет нам судить о формировании окислительного стресса через сутки после сформированного перелома.

Стоит заметить, что каталаза принадлежит к классу ферментов, активность которых увеличивается только в присутствии высоких концентраций перекиси водорода [3].

Через две недели после формирования перелома содержание продуктов ПОЛ (ДК и ШО) не только нормализуется, но и снижается по отношению к контрольной группе животных. Таким образом, мобилизация антиоксидантной системы организма приводит к нормализации свободнорадикального окисления липидов.

Заключение

Таким образом, полученные результаты позволяют прийти к выводу о возможности использования сведений о концентрации продуктов ПОЛ (ДК и ШО) для экспертного решения вопроса об установлении давности причинения механических повреждений. В дальнейшем предполагается детально проследить динамику развития окислительного стресса с последующим изучением этих показателей у лиц с травматической болезнью.

Список литературы

1. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
2. Крюков В.Н., Саркисян Б.А., Янковский В.Э. Диагностикум причин смерти при механических повреждениях. Причины смерти при механических повреждениях. Том 7. – Новосибирск: Наука, 2001. – 142 с.
3. Меньщикова Е.Б. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты / В.З. Ланкин, Н.К. Зенков, И.А. Бондарь, Н.Ф. Круговых, В.А. Труфакин. – М.: Фирма «Слово», 2006. – 556 с.
4. Политравма / под ред. Е.К. Гуманенко, В.К. Козлова. – М.: ГЭОТАР-М, 2009. – 608 с.

5. Острофазовый ответ и биотрансформационная активность печени после операций на открытом сердце / Г.И. Сергеева, Л.Г. Князькова, Т.А. Могутнова, В.А. Непомнящих, В.В. Ломиворотов, М.Н. Дерягин, М.А. Новиков, А.А. Ефимов, С.С. Михайлов // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2006. – С. 31–35.

6. Сирота Т.В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использования его для измерения активности супероксиддисмутазы // Вопросы медицинской химии. – 1999. – № 3. – С. 14–15.

7. Стальная И.Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот // Современные методы в биохимии / под ред. В.Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 63–64.

8. Bidlack W.R., Tappel A.T. Fluorescent products of phospholipids during lipid peroxidation// *Lipids*. – 1973. – Vol. 8. – № 4. – P. 203–209.

9. Bligh E., Dyer W. Rapid method of lipids extraction and purification // *Can. J. Biochem. Physiol.* – 1959. – Vol. 37. – № 8. – P. 203–209.

10. Lowry O.H. et. al. Protein measurement with the Folin phenol reagent// *J. Biol. Chem.* – 1951. – Vol. 193. – P. 265–275.

References

1. Korolyuk M.A., Ivanova L.T., Mayorova I.G. *Laboratornoe delo*, 1998, no. 1, pp. 16–19.

2. Kryukov V.N., Sarkisyan B.A., Yankovskiy V.E. *Prichiny smerti pri mekhanicheskikh povrezhdeniyakh*. Т.7. Novosibirsk, Nauka, 2001, 142 p.

3. Menschikova E.B. *Okislitelnyy stress. Prooksidanty I antioksidanty*. Moscow, Firma «Slovo», 2006, 556 p.

4. *Politравma*. Moscow, GEOTAR M, 2009, 608 p.

5. Sergeeva G. I., Knyazkova L.G., Mogutnova T.A., Nepomnyaschikh V.A., Lomivorotov V.V., Deryagin M.N., Novikov M.A., Efimov A.A., Mikhaylov S.S. *Patologiya krovoobrascheniya I kardiokhirurgiya*, 2006, pp. 31–36.

6. Sirota T.V. *Voprosy meditsinskoj khimii*, 1999, no. 3, pp. 14–15.

7. Stalnaya I.D. *Sovremennyye metody v biokhimii*. Moscow, Meditsina, 1977, pp. 63–64.

8. Bidlack W.R., Tappel A.T. *Fluorescent products of phospholipids during lipid peroxidation*// *Lipids*. 1973. Vol. 8. no.4. pp. 203–209.

9. Bligh E., Dyer W. *Rapid method of lipids extraction and purification* // *Can. J. Biochem. Physiol.* 1959. Vol. 37. no. 8. pp. 203–209.

10. Lowry O.H. et. al. *Protein measurement with the Folin phenol reagent* // *J. Biol. Chem.* 1951. v. 193. pp. 265–275.

Рецензенты:

Бондаренко Т.И., д.б.н., профессор кафедры биохимии и микробиологии ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону;

Шкурят Т.П., д.б.н., профессор кафедры генетики ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», директор Научно-исследовательского института биологии ЮФУ, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 612.0-053.2 (1-17)

ЭЛЕМЕНТНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДЕТЕЙ 7–14 ЛЕТ Г. МАГАДАНА**Луговая Е.А., Атласова Е.М., Максимов А.Л.***НИЦ «Арктика» ДВО РАН, Магадан, e-mail: elena_plant@mail.ru*

С целью изучения элементного профиля населения азиатского Севера обследованы 118 детей 7–14 лет, постоянно проживающих в г. Магадане. Методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной аргоновой плазмой определено содержание 25 химических элементов в волосах детей. Выявлены достоверные половые отличия в содержании в волосах ряда химических элементов. Концентрации Al, B, Cd, K, Na, Pb в волосах мальчиков превышали таковые у девочек, а содержание Be, Ca, Hg, Mg, Mn, Si, Zn оказалось достоверно большим в волосах девочек. Частотный анализ отклонений выявил дефицит Mg у 74% детей, Co – у 63%, Ca – у 54%, K и Se – у 41%, Mn – у 34%, I – у 30%, Cr, Cu и Zn – у 29%. Обнаружен значительный избыток Si у 36% детей, Fe и Na – у 24%. Содержание токсичных элементов не выходит за рамки физиологической нормы, однако в единичных случаях встречается избыток Al и Ni у девочек, Pb у мальчиков, Cd, Li, Sn у детей обоего пола. При сравнении наших данных с референтными значениями, полученными в центральных районах России при обследовании аналогичных групп детей, выявлено, что почти все интервальные показатели и средние концентрации элементов в г. Магадане отличаются в меньшую сторону, кроме Na и Ni у мальчиков, Mn у девочек, Cr и Si у детей обоего пола. Корреляционный анализ выявил существенные половые отличия по наличию, силе и количеству образуемых взаимосвязей и позволил рассчитать адаптационный потенциал элементной системы детей. У девочек уровень адаптированности системы составил 95,38 усл. ед., в группе мальчиков – 79,13 усл. ед. Большее значение адаптационного потенциала у девочек, вероятно, связано с более ранним началом полового созревания последних по сравнению с мальчиками.

Ключевые слова: макро- и микроэлементный дисбаланс, дети, Север, адаптация

THE ELEMENT PORTRAIT OF 7-14-YEAR-OLD CHILDREN OF MAGADAN TOWN**Lugovaya E.A., Atlasova E.M., Maksimov A.L.***SRC «Arktika» FEB RAS, Magadan, e-mail: elena_plant@mail.ru*

To study the element profile of the population in Asian north, we examined 118 children at the age of 7–14 being residents of Magadan town. The content of 25 chemical elements obtained from the children's hair samples was determined using the method of atom-emission and mass spectrometry with the inductively bonded argon plasma. From the results obtained we can suggest the reliable sex-related difference observed in some elements. The boys' Al, B, Cd, K, Na, and Pb concentrations exceeded those of the girls while the values of Be, Ca, Hg, Mg, Mn, Si, and Zn proved to be higher in the girls. The frequency analysis of deviation revealed deficit through the following elements: Mg in 74% of the children, Co – in 63%, Ca – in 54%, K and Se – in 41%, Mn – in 34%, I – in 30%, Cr, Cu and Zn – in 29%. Significant excess was found in Si (36% of the examinees), Fe and Na (24%). Toxic elements were found to be within the physiological norm; however Al and Ni excess occurred in rare occasions of the girls, Pb excess in some boys, and Cd, Li and Sn excess was found in both of the girls and boys. Having compared our findings with those of the referent data obtained in the Central Russia, we concluded that almost all the interval parameters and the average values of the elements proved to be lower in Magadan subjects except the boys' Na and Ni, the girls' Mn, and Cr, and Si in both sex groups of Magadan children. Correlation analysis revealed significant sex-related difference concerning the presence, strength and quantity of the interrelations and enabled to calculate the adaptation potential of the children's element systems. The girls demonstrated their levels of adaptability equal to 95,38 conventional units, the boys – 79,13. The girls' higher values are apparently caused by their earlier pubescence in comparison with the boys.

Keywords: macro- and trace element misbalance, children, the North, adaptation

Школьный возраст у детей представляет собой период жизни, сопряженный с интенсивными физическими и психоэмоциональными нагрузками, которые сопровождают учебный процесс, а также является одним из ключевых этапов формирования организма, связанным с перестройками физиологических систем, этот возраст является критичным в отношении формирования целого ряда нарушений в состоянии здоровья, сопровождающих впоследствии человека в течение всей дальнейшей жизни. Одной из причин развития патологий детства является хронический недостаток основных микронутриентов, в том числе макро- и микроэлементов.

Одним из условий успешной адаптации и поддержания высоких функциональных

резервов в условиях северного региона является адекватное потребностям поступление и содержание микроэлементов в данных биогеохимических условиях. Магаданская область, располагаясь на Крайнем Северо-Востоке России, в экстремальных климатических и биогеохимических условиях, кроме этого характеризуется бедностью минеральной составляющей природных питьевых вод и ограниченностью поступления в организм жизненно необходимых микроэлементов из свежих овощей и фруктов.

Цель исследования – установление диапазона крайних нормальных (минимальных и максимальных) значений содержания макро- и микроэлементов (МЭ) в волосах и общий анализ элементного профиля организма детей 7–14 лет г. Магадана.

Материал и методы исследования

Методом атомной эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (АЭС-ИСП) на приборе Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США) в АНО «Центр биотической медицины» (г. Москва) определяли содержание 25 МЭ в волосах проживающих постоянно в г. Магадане детей 7–14 лет. Из 118 обследованных – 68 (58%) девочек и 50 (42%) – мальчиков. Средний возраст девочек составил $11,96 \pm 0,24$ лет, мальчиков – $11,72 \pm 0,30$ лет.

Объем выборки (n), достаточной для получения результата заданной точности, находили по формуле:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2},$$

где n – объем выборки; t – критерий Стьюдента, характеризующий зависимость между средней выборочной и средней генеральной совокупностью; σ – среднее квадратичное отклонение; Δ – планируемая ошибка средней (максимальная погрешность оценки) [2]. По нашим данным, необходимое количество детей в выборке для оценки элементного статуса организма на популяционном уровне по каждому из изученных элементов находилось в диапазоне 61–118 человек. Оценку характера распределения биоэлементов в организме детей производили методом построения центильных шкал. Значения концентраций, попадающих в интервал P25-P75, расценивали как нормальные, P10-P25 и P75-P90 – ниже или выше допустимых значений, до P10 и после P90 – очень низкие или очень высокие показатели.

Статистическая обработка данных произведена с использованием пакета прикладных программ Excel 97. В анализе применены методы параметрической и непараметрической статистики: расчет средней и ошибки измерения ($M \pm m$), стандартного отклонения (SD), минимального (min) и максимального (max) значения в выборке, корреляционный анализ по Пирсону. Различия значений между сравниваемыми группами девочек и мальчиков устанавливались по t -критерию Стьюдента при оценке уровня достоверности $p < 0,05$.

Уровень адаптированности системы (А) микроэлементного гомеостаза рассчитывали по формуле:

$$A = \frac{n \cdot \sum K_k}{N},$$

где A – уровень адаптированности в усл. ед.; n – количество корреляционных связей между элементами; $\sum K_k$ – сумма коэффициентов корреляции без учета знака; N – число микроэлементов, объединенных в плеяды [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный элементный анализ выявил существенные достоверные половые отличия в содержании в волосах школьников Магадана ряда химических элементов. Так, концентрации Al, B, Cd, K, Na, Pb в волосах мальчиков значительно превышали концентрации элементов в волосах девочек, а содержание Be, Ca, Hg, Mg, Mn, Si, Zn, напротив, оказалось достоверно большим в волосах девочек.

Сравнение полученных нами данных о содержании химических элементов в волосах детей Магадана с референтными значениями концентраций химических элементов в волосах детей соответствующего возраста [5] показало явное превышение концентраций Mg, Ni, Zn в волосах девочек и Na в волосах мальчиков. Концентрация Si в волосах детей превысила верхнюю границу нормы в 2 раза у девочек и в 1,4 раза у мальчиков, что позволяет, вероятно, отнести г. Магадан к кремнийизбыточной биогеохимической провинции.

Отметим, что результаты настоящего исследования и ранее проведенного анализа элементного профиля детей дошкольного возраста г. Магадана [3] согласуются с данными М.Г. Скальной и др. в том, что для Ca, Mg, Zn и Fe характерна выраженная половозрастная динамика, а концентрации в волосах Cu и P с возрастом не претерпевают значительных изменений, различия между полами также слабо выражены [4].

Для анализа характера распространности элементного дисбаланса детей г. Магадана и с целью установления региональной нормы рассчитаны границы стандартных центильных интервалов. В качестве соответствующего физиологическому содержанию химических элементов в волосах детей рассматривался интервал от 25 до 75 перцентиля. При сравнении наших данных с референтными значениями в аналогичной группе лиц видно, что почти все интервальные показатели и средние концентрации элементов в г. Магадане отличаются в меньшую сторону, кроме Na и Ni у мальчиков, Mn у девочек, Cr и Si у детей обоего пола (табл. 1).

Нами установлено, что в возрастном периоде 7–14 лет проявляются более выраженные, чем у дошкольников, нарушения баланса МЭ, связанные с пониженным уровнем содержания в организме основных жизненно необходимых химических элементов. Причиной этому могут быть физиологические гормональные перестройки, изменения режима и рациона питания, умственные и физические нагрузки в учебном заведении. Так, у 74% детей выявлен дефицит Mg, у 63% – Co, у 54% – Ca, у 41% – K и Se, у 34% – Mn, у 30% – I, у 29% – Cr, Cu и Zn. Значительный избыток выявился лишь по двум элементам: Si у 36% обследованных детей, Fe – у 24% и Na – у 24%. Следует отметить, что дефицит жизненно важных химических элементов в организме детей Магаданского региона может явиться постоянно действующим фактором, способствующим комплексному нарушению минерального обмена.

Таблица 1

Содержание химических элементов в волосах детей 7–14 лет г. Магадана, (M ± m, мкг/г)

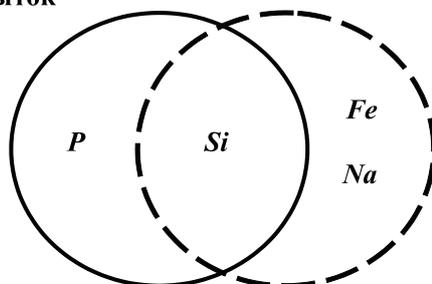
МЭ	Обследованные лица				Границы физиологической нормы для здоровых лиц от 1 года до 18 лет (А.В. Скальный, 2003)	
	Девочки (n = 68)		Мальчики (n = 50)		Нижняя	Верхняя
	M ± m	P25–P75	M ± m	P25–P75		
Al*	11,75 ± 0,83	6,67–14,75	14,09 ± 0,93	8,92–18,14	9	23
As	0,11 ± 0,02	0,04–0,10	0,15 ± 0,02	0,05–0,25	0,00	0,69
B*	0,59 ± 0,04	0,33–0,85	1,23 ± 0,11	0,67–1,36	–	–
Be*	0,004 ± 0,0005	0,003–0,003	0,003 ± 0,0004	0,003–0,003	0,00	0,01
Ca*	425,75 ± 56,68	221,53–427,75	281,81 ± 25,65	162,18–311,58	254	611
Cd*	0,07 ± 0,01	0,01–0,10	0,16 ± 0,03	0,02–0,23	0,03	0,18
Co	0,06 ± 0,01	0,01–0,09	0,06 ± 0,01	0,01–0,09	0,02	0,11
Cr	0,55 ± 0,05	0,24–0,89	0,63 ± 0,05	0,41–0,77	0,26	0,70
Cu	9,11 ± 0,27	7,73–10,33	9,61 ± 0,46	7,75–10,52	8	12
Fe	22,86 ± 2,12	13,15–24,80	26,49 ± 3,71	13,27–27,06	13	27
Hg*	0,26 ± 0,01	0,18–0,33	0,21 ± 0,02	0,11–0,29	–	–
I	0,56 ± 0,05	0,3–0,71	0,50 ± 0,04	0,3–0,62	–	–
K*	97,42 ± 20,15	19,6–75,71	307,64 ± 58,64	71–365,9	53	663
Li	0,03 ± 0,01	0,01–0,02	0,03 ± 0,01	0,01–0,04	0,00	0,04
Mg*	43,42 ± 6,85	16,55–43,03	18,43 ± 2,05	12,44–21,32	18	56
Mn*	1,05 ± 0,21	0,48–0,95	0,56 ± 0,04	0,37–0,75	0,32	0,93
Na*	220,38 ± 45,25	63,23–206,58	593,78 ± 101,73	121,90–716,20	75	562
Ni	0,56 ± 0,15	0,12–0,49	0,54 ± 0,07	0,14–0,90	0,15	0,55
P	148,13 ± 2,96	130,07–162,85	142,29 ± 2,53	131,86–154,28	118	156
Pb*	0,51 ± 0,08	0,15–0,72	1,98 ± 0,61	0,38–1,94	0,76	2,73
Se	0,76 ± 0,09	0,32–0,84	0,72 ± 0,09	0,32–0,98	0,65	2,43
Si*	56,10 ± 6,91	18,67–79,46	39,10 ± 6,25	15,54–37,44	10	27
Sn	0,48 ± 0,09	0,08–0,31	0,7 ± 0,12	0,13–1,06	–	–
V	0,10 ± 0,01	0,04–0,11	0,10 ± 0,01	0,05–0,12	–	–
Zn*	183,8 ± 9,36	148,66–190,15	160,58 ± 5,60	140,05–176,45	94	183

Примечание: * – достоверные половые отличия при $p < 0,05$; полужирным шрифтом отмечены концентрации за пределами нормальных значений; «–» – нет данных; P25–P75 – диапазоны концентраций МЭ между 25-м и 75-м перцентилями.

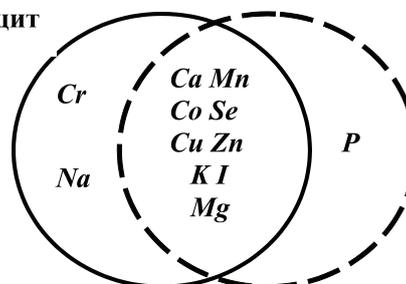
Характерно, что содержание в волосах детей условно-эссенциальных и токсичных элементов в целом не выходит за рамки физиологической нормы, од-

нако в единичных случаях встречается избыток Al и Ni у девочек, Pb у мальчиков, Cd, Li, Sn у детей обоего пола (рисунок).

Избыток



Дефицит



Элементный «портрет» детей 7–14 лет г. Магадана.
Примечание: включены элементы, характеризующиеся частотой избытка или дефицита в исследуемой группе более 20% от общего числа:
сплошная линия – девочки, пунктирная – мальчики

При оценке корреляционных взаимосвязей между микроэлементами установлены существенные отличия. Так, в группе девочек наибольшее число достоверных связей между микроэлементами было установлено с йодом и составило 14, в то время как в группе мальчиков этот элемент образует лишь одну корреляционную связь с фосфором. Цинк в группе мальчиков образует 10 достоверных отрицательных взаимосвязей, а у обследованных девочек Zn не связан ни с одним другим элементом корреляционной плеяды.

Отметим, что и никель в группе мальчиков имеет 3 достоверные связи, а в группе девочек не образует ни одной. Другим важным отличием в структуре корреляционных плеяд девочек и мальчиков было выявление ряда элементов, образующих сильные достоверные связи только в одной из групп обследованных детей. Так, Ca, Mg, Mn, K, Na образуют сильные корреляционные взаимодействия только в группе девочек, а Fe, Li, Mg – в группе мальчиков (табл. 2).

Таблица 2

Матрицы коэффициентов корреляции между микроэлементами девочек и мальчиков 7–14 лет, проживающих в г. Магадане

Девочки

	Al	As	Ca	Co	Cr	Fe	K	Mg	Mn	Na	Pb	Sn	V	Йод	B
Al	1														
As	0,25	1													
Ca	0,12	-0,03	1												
Co	0,47	0,28	0,10	1											
Cr	0,58	0,52	-0,01	0,47	1										
Fe	0,32	-0,11	0,59	0,17	0,18	1									
K	0,28	0,06	-0,08	-0,04	0,21	-0,03	1								
Mg	-0,02	-0,18	0,89	0,00	-0,16	0,53	-0,07	1							
Mn	0,11	-0,13	0,95	0,09	-0,09	0,62	-0,09	0,89	1						
Na	0,27	0,21	-0,05	0,06	0,30	0,00	0,86	-0,09	-0,07	1					
Pb	0,51	-0,08	0,09	0,32	0,17	0,15	0,09	0,17	0,13	-0,05	1				
Sn	0,40	0,41	0,00	0,44	0,50	0,16	-0,03	-0,10	-0,09	0,10	0,18	1			
V	0,20	0,37	-0,12	0,24	0,42	-0,16	0,17	-0,19	-0,14	0,24	-0,01	0,12	1		
Йод	0,35	-0,20	0,24	0,51	0,20	0,36	0,08	0,13	0,33	0,12	0,26	0,27	0,24	1	
B	0,47	0,17	0,20	0,19	0,34	0,01	0,46	0,31	0,16	0,34	0,11	0,15	0,54	0,45	1

Мальчики

	Al	As	Cd	Co	Cr	Fe	K	Li	Mg	Na	Pb	Se	Sn	Hg	Be
Al	1														
As	0,17	1													
Cd	0,06	0,09	1												
Co	0,15	0,24	0,42	1											
Cr	0,51	0,29	0,12	0,54	1										
Fe	0,22	-0,08	-0,09	-0,14	0,02	1									
K	0,26	-0,06	0,43	0,17	0,34	0,08	1								
Li	0,07	-0,11	0,00	0,08	0,12	0,82	0,04	1							
Mg	0,22	-0,10	-0,13	-0,15	0,04	0,84	-0,05	0,82	1						
Na	0,03	0,05	0,34	-0,06	-0,04	0,13	0,55	0,01	0,02	1					
Pb	0,35	-0,12	0,42	0,46	0,54	0,07	0,68	0,12	-0,05	0,05	1				
Se	0,00	0,53	0,05	0,18	0,24	-0,18	-0,01	-0,12	-0,29	0,03	-0,10	1			
Sn	0,10	0,32	0,59	0,20	0,26	-0,12	0,11	0,00	-0,12	0,23	0,08	0,49	1		
Hg	0,51	0,58	0,16	0,39	0,31	0,13	0,01	0,20	0,22	0,06	0,26	0,19	0,09	1	
Be	0,12	0,61	-0,04	0,04	0,48	-0,08	0,55	-0,09	-0,09	0,40	0,02	0,27	-0,08	0,33	1

Примечание: полужирным шрифтом выделены средние и сильные коэффициенты корреляции при $p < 0,05$.

На основании числа корреляционных связей суммы их коэффициентов и числа элементов, объединенных в плеяды, нами был рассчитан уровень адаптированности (сбалансированности) системы. Оказалось, что в группе девочек сумма коэффициентов корреляции без учета знака составила 30,18, а уровень адаптированности системы согласно формуле расчета – 95,38 усл. ед. В группе мальчиков сумма коэффициентов корреляции без учета знака составила 28,67, а значение уровня адаптированности системы – 79,13. Обращает на себя внимание, что значение адаптационного потенциала у девочек выше, чем у мальчиков. Аналогичную картину, иллюстрирующую тот факт, что функциональные системы организма девочек являются более устойчивыми в условиях постоянного действия экстремальных факторов, мы получили в результате ранее проведенного исследования элементного портрета детей-дошкольников г. Магадана [3].

Заключение

Таким образом, полученные результаты демонстрируют ярко выраженный элементный дисбаланс в организме детского населения 7–14 лет г. Магадана, представленный дефицитом эссенциальных микроэлементов Mg, Co, Ca, K, Se, Mn, I, Cr, Cu и Zn с одновременным избытком Si, Fe и Na.

Ввиду того, что хронический дефицит основных биоэлементов в условиях северных регионов создает благодатную почву для развития дисфункций систем организма и широкого спектра патологий в целом, и оказывает негативное влияние на процессы роста и полового развития детей в частности, не оставляет сомнений необходимость строгого контроля сбалансированности питания в комплексе с обоснованной коррекцией элементного статуса подрастающего поколения.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Максимов А.Л., Берсенева А.П. Основы экологической валеологии человека. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2001. – 267 с.
2. Ивантер Э.В. Основы практической биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений. – Петрозаводск: Карелия, 1979. – 96 с.
3. Луговая Е.А., Атласова Е.М. Содержание биоэлементов в волосах детей дошкольного возраста г. Магадана // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9. – Ч. 4. – С. 811–815.
4. Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В. О пределах физиологического (нормального) содержания Ca, Mg, P, Fe, Zn и Cu в волосах человека // Микроэлементы в медицине. – 2003. – № 4 (2). – С. 5–10.
5. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины) // Микроэлементы в медицине. – 2003. – № 4(1). – С. 55–56.

Reference

1. Baevskiy R.M., Maksimov A.L., Berseneva A.P. Osnovy ekologicheskoy valeologii cheloveka. Magadan: SVNC DVO RAN, 2001. 267 p.
2. Ivanter Je.V. Osnovy prakticheskoy biometrii. Vvedenie v statisticheskij analiz biologicheskikh javlenij. Petrozavodsk: «Karel'ija», 1979. 96 p.
3. Lugovaya E.A., Atlasova E.M. Soderzhanie bioelementov v volosah detej doshkol'nogo vozrasta g. Magadana // Fundamental'nye issledovaniya. 2012. no. 9. Chast' 4. pp. 811–815.
4. Skalnaya M.G., Demidov V.A., Skalny A.V. O predelakh fiziologicheskogo (normal'nogo) soderzhanija Ca, Mg, P, Fe, Zn i Cu v volosah cheloveka. Mikroelementy v medicine. 2003. no. 4 (2). pp. 5–10.
5. Skalny A.V. Referentnye znachenija koncentracii himicheskikh jelementov v volosah, poluchennye metodom ISP-AJeS (ANO Centr bioticheskoy mediciny) // Mikrojelementy v medicine. 2003. no. 4(1). pp. 55–56.

Рецензенты:

Горбачев А.Л., д.б.н., профессор ГОУ «Северо-Восточный государственный университет», г. Магадан;

Соловечук Л.Л., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаб. популяционной генетики Института биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 579.25

**ГИДРОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ, КОДИРУЕМЫЕ
ГЕНОМом ТЕРМОАЛКАЛОФИЛЬНОЙ БАКТЕРИИ
THERMOSYNTROPHA LIPOLYTICA**

Марданов А.В., Белецкий А.В., Равин Н.В.

ФГБУН Центр «Биоинженерия» Российской академии наук, Москва, e-mail: nravin@mail.ru

Термофильная анаэробная бактерия *Thermosyntropha lipolytica*, выделенная из щелочного озера Богория в Кении, способна расщеплять триглицериды и утилизировать жирные кислоты в симбиотическом синтрофном сообществе с метаногенными археями. В отсутствие симбионтов эта бактерия может сбраживать некоторые белковые субстраты. В результате определения полной нуклеотидной последовательности генома *T. lipolytica* идентифицирован набор гидролитических ферментов этой бактерии. Анализ аминокислотных последовательностей позволил идентифицировать ферменты, содержащие N-концевые сигнальные последовательности, которые могут обеспечивать секрецию из клетки в окружающую среду. Среди этих ферментов обнаружены протеазы различных типов, липазы и гликозил-гидролазы. Наличие этих секретируемых гидролаз объясняет способность *T. lipolytica* расти на белковых субстратах и липидах и свидетельствует о том, что эта бактерия может также обладать способностью использовать для роста и некоторые полисахариды. Идентифицированные гидролитические ферменты, активные при высокой температуре в щелочных условиях, перспективны для применения в промышленной биотехнологии.

Ключевые слова: бактерия, геном, протеаза, липаза, термоалкалофил

**HYDROLYTIC ENZYMES ENCODED IN THE GENOME
OF THERMOALKALIPHILIC BACTERIUM
THERMOSYNTROPHA LIPOLYTICA**

Mardanov A.V., Beletskiy A.V., Ravin N.V.

Centre «Bioengineering» of the Russian academy of sciences, Moscow, e-mail: nravin@mail.ru

Thermophilic anaerobic bacterium *Thermosyntropha lipolytica*, isolated from a soda Lake Bogoria, Kenya, is able to hydrolyse triglycerides and utilize the liberated fatty acids in a syntrophic symbiotic association with a methanogenic archaeon. In the absence of syntrophic partner this bacterium is able to grow by fermentation on some proteinaceous substrates. Upon sequencing of the complete genome of *T. lipolytica* we identified a set of hydrolytic enzymes of this bacterium. Analysis of predicted amino acid sequences allowed to identify enzymes containing N-terminal signal sequences responsible for secretion of these enzymes out of the cell to the external medium. Proteases of different families, lipases and glycosyl hydrolases were found among these secreted enzymes. The presence of secreted hydrolases of these classes could explain the ability of *T. lipolytica* to grow on proteinaceous substrates and lipids, and suggest that this bacterium may be able to utilize some polysaccharides. Identified hydrolytic enzymes, active at high temperatures under alkaline conditions, may be used in different areas of industrial biotechnology.

Keywords: bacteria, genome, protease, lipase, thermoalkaliphile

Объектом исследования является термофильная анаэробная бактерия *Thermosyntropha lipolytica*, которая была выделена из щелочного озера Богория в Кении [9]. Этот относящийся к порядку *Clostridiales* микроорганизм растет в широком диапазоне температур от 52 до 70 °С при щелочных значениях pH (7,15–9,5). В чистой культуре эта бактерия может расти на различных белковых субстратах (дрожжевой экстракт, триптон, мясной экстракт и др.), а также кротонате [9]. Основным продуктом сбраживания этих субстратов является ацетат. Слабый рост наблюдался также на пирувате, рибозе и ксилозе [9]. Особенностью *T. lipolytica* является способность расщеплять триглицериды (напр. растительного масла) и утилизировать жирные кислоты при росте в синтрофном симбиотическом сообществе с метаногенной археей (род *Methanobacterium*). В природе синтрофный метаболизм является важной промежуточной стадией в анаэробной конверсии био-

полимеров, таких как полисахариды, белки и липиды до углекислого газа и метана [8]. В реакциях метаногенеза архея использует водород и поддерживает его концентрацию на очень низком уровне, делаящим сбраживание жирных кислот энергетически выгодным для *T. lipolytica* [9]. Синтрофный рост на липидах обеспечивается за счет липаз, секретируемых из клетки в окружающую среду [7]. При росте в отсутствие синтрофного партнера липазы также синтезируются и секретируются из клетки, однако в этих условиях *T. lipolytica* не способна использовать жирные кислоты и, следовательно, расти на липидах.

Способность микроорганизма использовать в качестве субстратов для роста сложные полимерные субстраты (белки, липиды, полисахариды и др.), которые не могут транспортироваться в клетку без предварительного расщепления, определяется наличием у него соответствующих гидролитических ферментов, секретируемых

из клетки в окружающую среду. Идентифицировать такие ферменты можно в результате выделения, очистки и биохимической характеристики «внеклеточных» белков с последующим определением N-концевой аминокислотной последовательности белка и кодирующего его гена. Однако, помимо сложности и трудоемкости этих операций, немаловажным является тот факт, что далеко не все ферментативные активности, закодированные в геноме, экспрессируются при лабораторном культивировании микроорганизма, и подавляющее большинство их остается неизвестным исследователям. В последнее десятилетие в мировой практике расширилось применение нового подхода к поиску ферментов – определение полной геномной последовательности микроорганизма, позволяющее идентифицировать не какой-то один, а большую часть его ферментов (в оптимальном варианте – все) в результате анализа нуклеотидной последовательности. Ферменты, кодируемые идентифицированными генами, могут быть затем клонированы и экспрессированы в стандартных бактериях-продуцентах, таких как *Escherichia coli*. Таким образом, анализ геномных данных позволяет предсказать пути метаболизма микроорганизма и потенциальные субстраты для его роста, неизвестные из результатов его микробиологической характеристики в лабораторных условиях.

Цель исследования: идентифицировать в результате расшифровки геномной последовательности и охарактеризовать биоинформационными методами секретируемые гидролитические ферменты, кодируемые геномом *T. lipolytica*.

Материалы и методы исследования

Штамм *T. lipolytica* был выделен В.А. Светличным из щелочного озера Богория в Кении [9] и предоставлен нам для проведения данной работы. Нуклеотидная последовательность генома этой бактерии была определена нами методом пиросеквенирования на геномном анализаторе GS FLX [1]. Поиск открытых рамок считывания, способных кодировать белки, осуществляли с помощью программы GeneMark [4]. Для предсказания функций белков соответствующие аминокислотные последовательности сравнивали с базой данных NCBI с помощью BLASTP. Анализ аминокислотных последовательностей белков с целью идентификации N-концевых сигнальных последовательностей проводили с помощью программы SignalP v. 3.0 для грамположительных бактерий [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Поиск гомологов белковых продуктов, предсказанных открытых рамок считывания, кодируемых в геномных последовательностях *T. lipolytica* по базе данных NCBI по-

зволил идентифицировать гидролитические ферменты различных классов. Для изучения путей метаболизма *T. lipolytica* и возможности использования этой бактерией различных полимерных субстратов интерес представляют ферменты, секретируемые из клетки в окружающую среду. Для поиска таких ферментов с использованием программы SignalP 3.0 был проведен анализ того, содержат ли аминокислотные последовательности кодируемых белков N-концевые сигнальные последовательности, необходимые для секреции из клетки. Список гидролитических ферментов, в которых были идентифицированы такие сигнальные последовательности, приведен в таблице.

Наибольшую долю среди потенциально секретируемых гидролаз составляют протеолитические ферменты различных типов, что согласуется с возможностью роста *T. lipolytica* на белковых субстратах. Отметим, что не все пептидазы, содержащие сигнальные пептиды, обязательно участвуют в деградации присутствующих в среде белков, некоторые из них могут обеспечивать процессинг собственных белков клетки.

В гидролизе внеклеточных белков, вероятно, ключевую роль играет продукт гена 1588, Tlip_1588. Этот фермент является сериновой протеазой семейства S8/S53, аналогом субтилизина. Его гомологи кодируются в геномах многих протеолитических термофильных бактерий и архей (напр. пирозин в *Pyrococcus furiosus* DSM3638), некоторые из них функционально охарактеризованы. Ближайшие гомологи Tlip_1588 найдены в геномах родственных *T. lipolytica* термофильных фирмикот родов *Thermaerobacter*, *Thermincola* и *Tepidanaerobacter*. Аминокислотная последовательность протеазы Tlip_1588 содержит три копии SLH домена (S-layer domain, pfam00395) в N-концевой области и каталитический домен первого субсемейства пептидаз семейства S8 (Peptidase S8 family domain, subfamily 1). Многие функционально охарактеризованные гомологи Tlip_1588 активны при высоких температурах в присутствии денатурирующих агентов [2] и рассматриваются в качестве перспективных ферментов для биотехнологического применения.

Важную роль в гидролизе белковых субстратов вне клетки может также играть Tlip_1807. Это сериновая протеаза, относящаяся к трипсиноподобным ферментам. Она содержит C-концевой PDZ домен, вовлеченный в белок-белковые взаимодействия и обеспечивающий распознавание субстрата. Аналогичную доменную структуру («трипсиновый» домен и PZD домен) имеет трипсиноподобная протеаза Tlip_2148.

Гидролитические ферменты *T. lipolytica*, содержащие N-концевые сигнальные последовательности

Ген	Предсказанная функция белка	Размер белка (а.о.)	Длина сигнального пептида (а.о.)	Вероятность наличия сигнального пептида
<i>Протеолитические ферменты</i>				
68	Пептидаза семейства M23B	385	32	1.000
69	Серинования пептидаза семейства S41, процессирующая С-конец белков	372	23	0.915
292	Пептидаза семейства M23B	287	26	0.997
1204	Карбоксипептидаза семейства M14	466	26	1.000
1317	Сигнальная пептидаза, сериновая пептидаза семейства S49 (класс ClpP)	298	28	0.999
1588	Сериновая протеаза семейства S8/S53	1051	26	1.000
1728	Карбоксипептидаза серинового типа	376	31	0.981
1807	Сериновая протеаза, трипсин	359	24	0.966
2037	Пептидаза семейства M50	237	38	1.000
2038	Металлоэндопептидаза	190	28	0.999
2148	Пептидаза семейства S1/S6, хемотрипсин	382	45	0.861
2235	Пептидаза семейства M48	311	39	0.640
2258	Карбоксипептидаза серинового типа	384	30	1.000
<i>Липолитические ферменты</i>				
786	Липаза	478	28	1.000
1200	Липаза	523	31	0.999
<i>Ферменты, участвующие в гидролизе полисахаридов</i>				
937	Гликозил гидролаза семейства GH18	270	25	1.000
1727	Полисахарид деацетилаза	242	30	0.818
2341	Полисахарид деацетилаза	247	36	0.998

Функции остальных протеаз, последовательности которых содержат сигнальные пептиды, либо неясны, либо связаны с клеточным метаболизмом. Так, Tlip_0069 относится к С-концевым пептидазам, которые участвуют в деградации некорректно синтезированных белков и защите от теплового и осмотического стресса. Tlip_1204 – карбоксипептидаза семейства M14, гомологичные ей ферменты участвуют в процессах споруляции. Tlip_1317 – сигнальная пептидаза, обеспечивающая процессинг сигнальных пептидов. Tlip_2037 – металлопротеаза семейства M50, представители которого также принимают участие в споруляции.

Внеклеточный гидролиз липидов по всей вероятности обеспечивается двумя липазами, кодируемыми генами Tlip_0788 и Tlip_1200. Ранее из *T. lipolytica* были выделены и функционально охарактеризованы две липазы, проявлявшие максимум активности при температуре около 96°C и pH 9,5 [7], однако соответствующие гены не были идентифицированы. Недавно мы клонировали, экспрессировали в *E. coli* и функционально охарактеризовали рекомбинантную липазу, являющуюся

продуктом гена Tlip_0788 [1]. Было установлено, что эта липаза способна осуществлять гидролиз триацилглицеридов, в том числе растительных масел, на которых *T. lipolytica* способна расти в ассоциации с метаногенными археями.

Лишь три «внеклеточных» фермента могут принимать участие в процессах утилизации полисахаридов. Это гликозил-гидролаза семейства GH18, включающего хитиназы II типа [6], и две полисахарид деацетилазы, возможно, обладающие хитиндеацетилазной активностью. Возможность роста *T. lipolytica* на хитине не была исследована, однако известно, что этот полимер в больших количествах имеется в содовых озерах, являясь компонентом панциря обитающих в них креветок рода *Artemia* [5]. Отсутствие других секретлируемых гликозил-гидролаз согласуется с неспособностью *T. lipolytica* расти на полисахаридных субстратах [9].

Выводы

Геном термоалкалофильной бактерии *T. lipolytica* кодирует набор гидролитических ферментов, которые могут секретироваться из клетки в окружающую среду.

Идентифицированные протеазы различных типов и липазы обеспечивают использование *T. lipolytica* белковых субстратов и липидов соответственно. Идентифицированные гидролитические ферменты, активные при высокой температуре в щелочных условиях, перспективны для применения в промышленной биотехнологии.

Работа была выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы, государственный контракт П479).

Список литературы

1. Гумеров В.М., Марданов А.В., Колосов П.М., Рафин Н.В. Выделение и характеристика липазы из термоалкалофильной бактерии *Thermosyntropha lipolytica* // Прикладная биохимия и микробиология. – 2012. – Т. 48. – № 4. – С. 376–382.
2. Antranikian G., Vorgias C.E., Bertoldo C. Extreme environments as a resource for microorganisms and novel biocatalysts // Adv. Biochem. Eng. Biotechnol. – 2005. – Vol. 96. – P. 219–262.
3. Bendtsen J.D., Nielsen H., von Heijne G., Brunak S.J. Improved prediction of signal peptides: SignalP 3.0 // J. Mol. Biol. – 2004. – Vol. 340(4). – P. 783–795.
4. Besemer J., Borodovsky M. GeneMark: web software for gene finding in prokaryotes, eukaryotes and viruses // Nucleic Acids Res. – 2005. – Vol. 33. – P. 451–454.
5. Gooday G. The ecology of chitin degradation. In: Marshall K. (ed) Advances in microbial ecology. – 1990 – Plenum Press, New York. – P. 387–430.
6. Karlsson M., Stenlid J. (2008) Evolution of family 18 glycoside hydrolases: diversity, domain structures and phylogenetic relationships // J. Mol. Microbiol. Biotechnol. – 2009. – Vol. 16 (3–4). – P. 208–223.
7. Salameh M.A., Wiegel J. Purification and characterization of two highly thermophilic alkaline lipases from *Thermosyntropha lipolytica* // Appl. Environ. Microbiol. – 2007. – Vol. 73(23). – P. 7725–7731.
8. Schink B. Energetics of syntrophic cooperation in methanogenic degradation // Microbiol. Mol. Biol. Rev. – 1997. – Vol. 61. – P. 262–280.
9. Svetlitsnyi V., Rainey F., Wiegel J. *Thermosyntropha lipolytica* gen. nov., sp. nov., a lipolytic, anaerobic, alkalitolerant, thermophilic bacterium utilizing short and long chain fatty acids in syntrophic coculture with a methanogenic archaeum // Int. J. Syst. Bacteriol. 1996. Vol. 46. pp. 1131–1137.

ant, thermophilic bacterium utilizing short and long chain fatty acids in syntrophic coculture with a methanogenic archaeum // Int. J. Syst. Bacteriol. – 1996. – Vol. 46. – P. 1131–1137.

References

1. Gumerov V.M., Mardanov A.V., Kolosov P.M., Raфин N.V. Vydelenie i kharakteristika lipazy iz termoalkalofil'nojj bakterii *Thermosyntropha lipolytica* // Prikladnaja biokhimiya i mikrobiologija. 2012. T.48, no. 4. pp. 376–382.
2. Antranikian G., Vorgias C.E., Bertoldo C. Extreme environments as a resource for microorganisms and novel biocatalysts // Adv. Biochem. Eng. Biotechnol. 2005 Vol. 96, pp. 219–262.
3. Bendtsen J.D., Nielsen H., von Heijne G., Brunak S.J. Improved prediction of signal peptides: SignalP 3.0 // J. Mol. Biol. 2004 Vol. 340(4), pp. 783–795.
4. Besemer J., Borodovsky M. GeneMark: web software for gene finding in prokaryotes, eukaryotes and viruses // Nucleic Acids Res. 2005 Vol. 33, pp. 451–454.
5. Gooday G. The ecology of chitin degradation. In: Marshall K. (ed) Advances in microbial ecology. 1990 Plenum Press, New York, pp. 387–430.
6. Karlsson M., Stenlid J. (2008) Evolution of family 18 glycoside hydrolases: diversity, domain structures and phylogenetic relationships // J. Mol. Microbiol. Biotechnol. 2009 Vol. 16 (3–4), pp. 208–223.
7. Salameh M.A., Wiegel J. Purification and characterization of two highly thermophilic alkaline lipases from *Thermosyntropha lipolytica* // Appl. Environ. Microbiol. 2007 Vol. 73(23), pp. 7725–7731.
8. Schink B. Energetics of syntrophic cooperation in methanogenic degradation // Microbiol. Mol. Biol. Rev. 1997 Vol. 61, pp. 262–280.
9. Svetlitsnyi V., Rainey F., Wiegel J. *Thermosyntropha lipolytica* gen. nov., sp. nov., a lipolytic, anaerobic, alkalitolerant, thermophilic bacterium utilizing short and long chain fatty acids in syntrophic coculture with a methanogenic archaeum // Int. J. Syst. Bacteriol. 1996. Vol. 46. pp. 1131–1137.

Рецензенты:

Бонч-Осмоловская Е.А., д.б.н., зам. директора по научной работе ФГБУН Института микробиологии им. С.Н. Виноградского Российской академии наук, г. Москва;

Замчук Л.А., д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБУН Центра «Биоинженерия» Российской академии наук, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 579.61

ВЛИЯНИЕ БИНАЗЫ НА ИНДУКЦИЮ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ГРАНУЛОЦИТАХ И МОНОЦИТАХ ВЕНОЗНОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

¹Миронов В.А., ¹Ширшиков Ф.В., ¹Калачева Н.В., ²Черепнев Г.В.

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: public.mail@ksu.ru;

²ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, Казань, e-mail: rkb2_rt@mail.ru

Изучено влияние двух концентраций (40 и 400 мкг/мл) биназы (РНКаза *Bacillus intermedius*) на индукцию активных форм кислорода в моноцитах и гранулоцитах венозной крови человека методом лазерной проточной цитофлуориметрии. Установлено, что биназа избирательно действует на *E. coli*- и фоболмиристатат-зависимый окислительный взрыв в гранулоцитах и не влияет на эти процессы в моноцитах. Профиль ответа гранулоцитов зависит от используемого индуктора окислительного взрыва и концентрации биназы. В условиях окислительного взрыва, стимулированного *E. coli*, биназа концентрационно зависимо увеличивает долю клеток, продуцирующих АФК, и интенсивность генерации АФК на клетку. В гранулоцитах, *in vitro* стимулированных ФМА, наблюдается тенденция к разнонаправленному концентрационно зависимому действию биназы на интенсивность продукции АФК на клетку.

Ключевые слова: биназа, гранулоциты, моноциты, активные формы кислорода, проточная цитометрия

EFFECTS OF BINASE ON REACTIVE OXYGEN SPECIES GENERATION BY HUMAN PERIPHERAL BLOOD GRANULOCYTES AND MONOCYTES

¹Mironov V.A., ¹Shirshikov F.V., ¹Kalacheva N.V., ²Cherepnev G.V.

¹Kazan (Volga region) State University, Kazan, e-mail: public.mail@ksu.ru;

²Kazan State Medical Academy, Kazan, e-mail: rkb2_rt@mail.ru

Effects of binase (RNase of *Bacillus intermedius*, 40 and 400 µg/ml) on reactive oxygen species (ROS) generation by human peripheral blood granulocytes and monocytes were tested by flow cytometry. We found that binase selectively affected *E. coli*- and phorbol myristate acetate (PMA) – induced oxidative burst in granulocytes and did not influence ROS generation in monocytes. The response pattern of granulocytes depends on the ROS inducer and the binase concentration. In a setting of *E. coli*-induced oxidative burst, binase upregulated both the ROS-producing granulocyte subset and the relative ROS generation per a single cell in a concentration-dependent manner. In the PMA-stimulated granulocytes, there was a tendency for differential concentration-dependent effects of binase on intracellular ROS generation.

Keywords: binase, granulocytes, monocytes, reactive oxygen species, flow cytometry

Фагоцитирующие клетки крови – гетерогенная популяция, опосредующая антиинфекционную резистентность в рамках естественного иммунитета (гранулоциты) и адаптивного иммунитета (процессинг и представление антигенов моноцитами) [4]. Накоплено много данных об участии моноцитов и гранулоцитов в развитии соматических заболеваний, например, ишемической болезни сердца и атеросклероза, а также в формировании злокачественных образований [5, 6, 7]. Кроме того, фагоциты генерируют активные формы кислорода (АФК) и в случае нарушения своих функций становятся источником повреждения и гибели клеток [8]. В связи с этим поиск соединений, способных модулировать функциональную активность фагоцитов, является актуальной проблемой современной медицинской науки и практики.

Цель настоящей работы – исследовать влияние биназы (РНКаза *Bacillus intermedius*) на *E. coli*- и фоболмиристатат-зависимую генерацию АФК в моноцитах и гранулоцитах крови человека. Выбор объекта исследования обусловлен тем, что ранее нами было показано, что биназа

в зависимости от концентрации оказывает дифференцированное действие на функциональную активность перитонеальных макрофагов крысы [2].

Материалы и методы исследований

РНКаза *Bacillus intermedius* (биназа) – катионный белок с молекулярной массой 12,3 кДа, изоэлектрической точкой pI 8,9 и максимальной каталитической активностью при pH 8,5. В работе использовали гомогенный препарат РНКаза, полученный по методу [1].

Генерацию АФК в моноцитах и гранулоцитах измеряли методом проточной цитометрии с использованием тест-набора Phagoburst® (*OPREGEN Pharma, Germany*) по инструкции производителя. Для индукции АФК применяли лиофильно высушенную опсонизированную культуру бактерий *E. coli* и фобол-12-миристат-13-ацетат (ФМА). Внутриклеточную продукцию АФК регистрировали при окраске дигидроадином 123 (DHR123).

Выделение суспензии лейкоцитов периферической крови

Лейкоциты выделяли из венозной крови здоровых доноров-добровольцев, от которых было получено информированное согласие. Протокол исследования одобрен этическим комитетом ГАУЗ РКБ-2 МЗ РТ. Гепаринизированную венозную кровь отстаивали в течение 30 минут при 37°C, отбирали слой сыворотки с лейкоцитами и отмывали клетки центрифуги-

гированием (200 г, 10 мин). Полученный осадок лейкоцитов ресуспендировали в фосфатно-солевом буфере (рН 7,4) до конечной концентрации 10^6 клеток/мл и раскапывали по 250 мкл в пробирки для проточной цитометрии (Falcon 352054, BD).

Детекция АФК в тесте Phagoburst®

В опытные пробы вносили раствор биназы в фосфатно-солевом буфере (конечная концентрация 400 и 40 мкг/мл) и 20 мкл рабочего раствора DHR123 по инструкции производителя. DHR123 под действием АФК превращался в родамин 123 (Rh123), флуоресценцию которого регистрировали на проточном цитофлуориметре FACSCalibur (Becton Dickinson, USA), оснащенный двумя лазерами с длиной волны 488 и 635 нм. В качестве положительного контроля использовали образец, стимулированный ФМА (10^{-7} М). На каждый вариант опыта просчитывали не менее 25000 клеточных событий. Моноцитарный и гранулоцитарный гейты определяли по параметрам светорас-

сеяния. Измерения проводили в программе CellQuest Pro (BD Biosciences), статистический анализ полученных результатов выполняли по критерию Колмогорова-Смирнова и критерию χ^2 с коррекцией Yates в пакете прикладных программ Statistica 6.0.

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно схеме, принятой нами ранее, эксперименты проводились с двумя концентрациями биназы: 40 мкг/мл (Bi-40) – нетоксичная и 400 мкг/мл (Bi-400) – токсичная [3]. Полученные результаты представлены в таблице. В качестве индуктора АФК наряду с *E. coli* мы использовали ФМА, который инициирует кислородный взрыв без адгезии и поглощения патогена.

Влияние биназы на индукцию АФК в моноцитах и гранулоцитах

Образец	Моноциты		Гранулоциты	
	Доля АФК-генерирующих клеток, %	Геометрическое среднее генерации АФК/клетку, усл. ед.	Доля АФК-генерирующих клеток, %	Геометрическое среднее генерации АФК/клетку, усл. ед.
Клетки интактные	3,29	8,54	0,05	24,10
Клетки + Bi-40	2,87	8,03	0,16	31,10
Клетки + Bi-400	5,84	11,31	0,36	32,20
Клетки + <i>E. coli</i>	25,88 ^A	8,83	42,49 ^B	44,50 ^B
Клетки + Bi-40 + <i>E. coli</i>	25,62 ^A	8,72	51,43 ^{B, C}	46,10 ^{B, C}
Клетки + Bi-400 + <i>E. coli</i>	17,83 ^A	7,87	55,18 ^{B, C}	71,00 ^{B, C}
Клетки + ФМА	74,43 ^A	14,60 ^A	97,98 ^B	131,00 ^B
Клетки + Bi-40 + ФМА	68,78 ^A	14,61 ^A	98,05 ^B	151,20 ^B
Клетки + Bi-400 + ФМА	65,92 ^A	12,10 ^A	97,99 ^B	113,40 ^B

Примечания:

^A – $P < 0.01$ по сравнению с контролем (интактные моноциты);

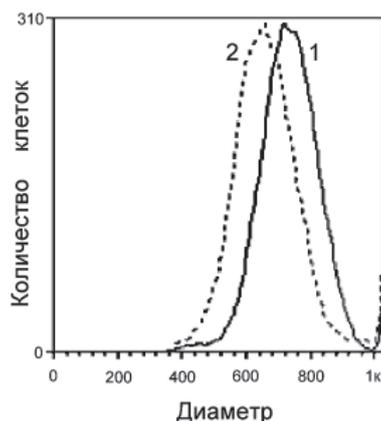
^B – $P < 0.001$ по сравнению с контролем (интактные гранулоциты);

^C – $P < 0.01$ по сравнению с гранулоциты + *E. Coli*.

Моноциты: ФМА и *E. coli* стимулируют генерацию АФК в моноцитах. Биназа в обеих концентрациях достоверно не влияет на базальную продукцию АФК. В моноцитах, *in vitro* стимулированных *E. coli*, биназа в исследованных концентрациях не увеличивает долю АФК-продуцирующих клеток и не меняет интенсивность продукции АФК/клетку (таблица). В моноцитах, стимулированных ФМА *in vitro*, биназа также достоверно не модифицирует генерацию АФК.

Гранулоциты: ФМА и *E. coli* стимулируют генерацию АФК в гранулоцитах. Биназа в обеих концентрациях достоверно не влияет на базальную продукцию АФК. В условиях окислительного взрыва, стимулированного *E. coli*, биназа концентрационно зависимо

увеличивает долю клеток, продуцирующих активные формы кислорода, на 21 и 30% ($P < 0,01$, (см. таблицу). У гранулоцитов, стимулированных *E. coli*, снижается интенсивность прямого светорассеяния, что указывает на уменьшение диаметра клеток (рисунок). Биназа не модифицирует изменение диаметра гранулоцитов, вызванное *E. coli* (данные не показаны). Таким образом, биназа, *per se* не увеличивая долю спонтанно АФК-генерирующих гранулоцитов, меняет физиологическое состояние последних, заставляя их откликаться на стимуляцию *E. coli* количественным (процент АФК-генерирующих клеток) и качественным (интенсивность генерации АФК/клетку) приростом продукции кислородных радикалов (см. таблицу).



Изменение диаметра гранулоцитов:
 1 – интактные клетки, диаметр = 734 усл. ед.;
 2 – клетки, стимулированные *E. coli*,
 диаметр = 658 усл. ед. ($P < 0,01$, критерий
 Колмогорова–Смирнова)

В гранулоцитах человека, *in vitro* стимулированных ФМА, биназа не меняет долю клеток, продуцирующих активные формы кислорода. Но при этом наблюдается тенденция к разнонаправленному концентрационно зависимому действию биназы на интенсивность продукции АФК на клетку (см. таблицу).

Выполненные исследования показали, что биназа избирательно и различным образом действует на *E. coli*–и ФМА-зависимый окислительный взрыв в гранулоцитах и не влияет на эти процессы в моноцитах. Характер ответа гранулоцита зависит от концентрации биназы и от используемого индуктора. Если опсонизированные *E. coli* активируют фагоциты через *Fc*-рецепторы, то действие ФМА опосредовано только протеинкиназой С (ПКС). Форболовые эфиры (в том числе ФМА) легко проникают в клетку и, имея структурное сходство с диацилглицерином, взаимодействуют с его участком связывания на молекуле ПКС. Далее активированная ПКС осуществляет фосфорилирование НАДФН-оксидазы, которая в свою очередь инициирует продукцию активных форм кислорода (респираторный взрыв) [9]. Таким образом, в гранулоцитах биназа модулирует генерацию АФК как на мембранном (индуктор *E. coli*), так и на внутриклеточном (индуктор ФМА) уровне.

Заключение

Полученные результаты демонстрируют избирательность действия биназы на клетки крови человека и обосновывают дальнейшее изучение биназы в качестве модулятора индукции АФК в фагоцитах.

Список литературы

1. Голубенко И.А. Рибонуклеаза *Bacillus intermedium* 7P. Очистка хроматографией на фосфоцеллюлозе и некоторые

характеристики гомогенного фермента / И.А. Голубенко, Н.П. Балабан, И.Б. Лещинская // Биохимия. – 1979. – Т. 44. – С. 640–648.

2. Калачева Н.В. Влияние рибонуклеаз и их модифицированных производных на функциональную активность перитонеальных макрофагов крысы / Н.В. Калачева, Б.М. Куриненко // Биомедицинская химия. – 2005. – Т. 3. – С. 303–309.

3. Миронов В.А. Избирательное действие биназы на апоптоз субпопуляций лейкоцитов крови человека / В.А. Миронов, Ф.В. Ширшиков, Н.В. Калачева, Г.В. Черепнев // Фундаментальные исследования. – 2012. – Т. 9, № 1. – С. 53–59.

4. Ярилин А.А. Иммунология. – М.: ГЭОТАРМедиа, 2010. – 752 с.

5. Garlichs C.D. Delay of neutrophil apoptosis in acute coronary syndromes / C.D. Garlichs, S. Eskafi, I.Cicha // J.Biol. – 2004. – Vol. 75, № 5. – P. 828–835.

6. Granot Z. Tumor Entrained Neutrophils Inhibit Seeding in the Premetastatic Lung / Z.Granot, E.Henke, A.Elizabeth // Cancer Cell. – 2011. – Vol. 20, № 3. – P. 300–314.

7. Libby P. Inflammation and atherosclerosis / P.Libby, P.M. Ridker, A. Maser // Circulation. – 2002. – Vol. 105. – P. 1135–1139.

8. Morel F. The superoxide-generating oxidase of phagocytic cells. Physiological, molecular and pathological aspects / F. Morel, J. Doussiere, P. Vignais // Europ. J. Biochem. – 1991. – Vol. 201, № 3. – P. 523–546.

9. Robinson J.M. The NADPH oxidase complex of phagocytic leukocytes: a biochemical and cytochemical view / J.M. Robinson, J.A. Badwey // Histochemistry. – 1995. – Vol. 103. – P. 163–180.

References

1. Golubenko I.A., Balaban N.P., Leshinskaya I.B. *Biological chemistry*, 1979. Vol. 44. pp. 640–648.
 2. Kalacheva N.V., Kurinenko B.M. *Biomedical chemistry*. 2005. Vol. 3. pp. 303–309.
 3. Mironov V.A., Shirshikov F.V., Kalacheva N.V., Cherepnev G.V. *Fundamental research*. 2012. Vol. 9, no. 1. pp. 53–59.
 4. Yarilin A.A. *Immunology*. M.: GEOTARMedia, 2010. 752 p.
 5. Garlichs C.D., Eskafi S., Cicha I. *J.Biol.* 2004. Vol. 75, no. 5. pp. 828–835.
 6. Granot Z., Henke E., Elizabeth A. *Cancer Cell*. 2011. Vol. 20, no. 3. pp. 300–314.
 7. Libby P., Ridker P.M., Maser A. *Circulation*. 2002. Vol. 105. pp. 1135–1139.
 8. Morel F., Doussiere J., Vignais P. *Europ.J.Biochem*. 1991. Vol. 201, no. 3. pp. 523–546.
 9. Robinson J.M., Badwey J.A. *Histochemistry*. 1995. Vol. 103. pp. 163–180.

Рецензенты:

Ишмухаметова Д.Г., д.б.н., профессор кафедры биохимии Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Медянцева Э.П., д.х.н., зав. лабораторией иммунохимических методов анализа, профессор кафедры аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 612:766-612.66

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР В ТРУДОВОМ ПРОЦЕССЕ

Муканова А.М.

ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: typ@susu.ac.ru

Изучали особенности психофизиологического состояния медицинских сестёр и его динамику после внедрения курса релаксационных упражнений (ПФУ). Программа включала обучение релаксации мышц, психофизические упражнения на концентрацию внимания и визуализацию, дыхательные упражнения, пластические упражнения кисти и пальцев рук. Продолжительность занятий составляла по 5–10 мин 3 раза в неделю в течение месяца. У большинства медсестер во время трудового процесса выявлено функциональное напряжение. Показано благоприятное влияние релаксационных упражнений на нейродинамические функции, психоэмоциональное состояние и сердечно-сосудистую систему. После выполнения ПФУ отмечено снижение показателей ЧСС и АД, утомляемости по теппинг-тесту, увеличение скорости психомоторных реакций, снижение уровня тревожности, повышение самочувствия и настроения. Сделан вывод, что использование ПФУ необходимо для профилактики психосоматических нарушений и профессионального выгорания у медицинских сестер.

Ключевые слова: психофизическое состояние, нейродинамические функции, тревожность, релаксация, медицинские сестры

CORRECTION OF THE PSYCHOPHYSICAL CONDITION OF NURSES IN LABOUR PROCESS

Mukanova A.M.

Public Educational Institution of Higher Professional Training «South Ural state university», Chelyabinsk, e-mail: typ@susu.ac.ru

We studied features a psychophysiological condition of nurses and its dynamics after introduction of a course of relaxational exercises. The program included training of muscle relaxation, psycho-physical exercises for concentration and visualization, breathing exercises, exercises plastic wrist and fingers. Lesson duration was 5–10 minutes 3 times a week for a month. At the majority of nurses during labor process functional tension is revealed. Beneficial effect of relaxational exercises on neurodynamic functions, a psychoemotional condition and cardiovascular system is shown. After performance of psychophysical exercises (PPE) decrease in indicators of frequency of palpitation and arterial pressure, fatigability according to tepping-test, increase in speed of psychomotor reactions, decrease in level of uneasiness, health and mood increase is noted. The conclusion is drawn that use of PPE is necessary for prevention of psychosomatic violations and professional burning out at nurses.

Keywords: psychophysical condition, neurodynamic functions, uneasiness, relaxation, nurses

В связи с развитием экономики и производственными рисками проблема профессиональной заболеваемости приобретает сегодня всё большую актуальность. Из профессиональных групп наименее изучена в этом отношении группа медицинских работников, особенно медицинских сестёр.

Из факторов риска для здоровья медицинского персонала наиболее мощным по силе отрицательного воздействия является эмоциональный стресс, который обусловлен специфическими психоэмоциональными особенностями труда медицинских работников, и ведущий к перенапряжению регуляторных механизмов и снижению адаптационных возможностей организма [2].

Как известно, чем выше адаптационные возможности организма, тем меньше риск болезни [6]. Показано [1], что у данной профессиональной группы снижена стрессоустойчивость и нарушена адаптация к изменениям внешней и внутренней среды. Причиной являются условия труда медсестер: превышение нормативного числа пациентов, большой объем канцелярско-оформительской работы, низкая техническая оснащённость рабочего

места, постоянный дефицит лекарственных средств, низкая оплата труда, ответственность за жизнь и здоровье пациентов. Из эргономических факторов труда медсестер можно отметить напряжение зрения, перегрузку опорно-двигательного аппарата.

Для обеспечения способности регуляторных систем мобилизовать необходимые функциональные резервы, позволяющие обеспечивать «физиологическую меру защиты» организма от стрессорных воздействий и поддерживать состояние удовлетворительной адаптации, необходима коррекция психофизиологического состояния [4]. Однако, несмотря на высокую психоэмоциональную нагрузку персонала, в лечебных учреждениях недостаточно используются профилактические средства, в том числе средства психофизической регуляции, которые могут предупредить развитие дезадаптации и профессионального выгорания медицинских сестёр.

Цель данной работы – изучение динамики психофизиологического состояния медицинских сестёр после внедрения курса релаксационных упражнений.

Материалы и методы исследования

В группу «релаксации» вошли 15 медицинских сестёр 25–40 лет. Контрольную группу составили медицинские сестры того же возраста, не занимающиеся по программе релаксации. Функциональное состояние сердечно-сосудистой, центральной нервной и психоэмоциональной систем оценивали при помощи компьютерной регистрации психомоторных реакций («Нейротест»), самооценки уровня тревожности по Спилбергеру–Ханину, опросника САН по В.А. Доскину, теппинг-теста, кинематометрии, измерения ЧСС и АД по Короткову.

Кроме обычных методов обучения релаксации мышц, программа включала психофизические упражнения (ПФУ) на концентрацию внимания и визуализацию, дыхательные упражнения, пластические упражнения кисти и пальцев рук по

Поповой Т.В. [5]. Продолжительность занятий составляла по 5–10 мин 3 раза в неделю в течение месяца.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования показали, что после выполнения ПФУ показатели точности движения заметно возросли, ошибка воспроизведения уменьшилась с $4,4 \pm 0,8$ до $1,6 \pm 0,4$ град. После ПФУ у всех испытуемых в той или иной степени отмечалось также снижение показателей ЧСС и АД, увеличение подвижности и снижение утомляемости в центральной нервной системе по теппинг-тесту (табл. 1).

Таблица 1

Изменение функциональных показателей после ПФУ

До ПФУ				После ПФУ			
ЧСС	АДс	АДд	АДп	ЧСС	АДс	АДд	АДп
$73,2 \pm 3,2$	$119,3 \pm 4,1$	$74,5 \pm 2,2$	$45,2 \pm 1,8$	$63,2 \pm 2,3^*$	$110,5 \pm 3,7$	$69,7 \pm 2,4^*$	$41,3 \pm 1,9$
Теппинг-тест							
1	2	3	4	1	2	3	4
$56,6 \pm 3,6$	$54,6 \pm 2,8$	$54,8 \pm 3,6$	$45,8 \pm 2,1$	$59,8 \pm 3,5$	$56,6 \pm 2,8$	$58,2 \pm 3,7$	$57,3 \pm 2,6^*$

Примечание: 1–4 – квадраты; * – отмечены достоверные различия с исходными показателями.

У всех испытуемых на всех периодах проводимого теста достоверно увеличилась частота движений, что говорит о прогрессивном улучшении функционального состояния двигательного аппарата и подвижности нервных процессов.

О благоприятном влиянии релаксационных упражнений на нейродинамические функ-

ции свидетельствует улучшение большинства показателей нейротеста: 1 (простая зрительно-моторная реакция), 3 (реакция различения), 5 тестов (помехоустойчивость). Характерно, что на фоне повышения скорости большинства психомоторных реакций после ПФУ отмечалось выраженное снижение скорости реакций на распределение внимания (табл. 2).

Таблица 2

Изменение показателей нейродинамики после ПФУ

Этапы	1	2	3	4	5	6
До ПФУ	$331,06 \pm 15,20$	$470,12 \pm 13,02$	$528,47 \pm 22,02$	$364,33 \pm 19,80$	$375,07 \pm 19,50$	$1481,08 \pm 34,20$
После ПФУ	$290,07 \pm 12,30^*$	$437,17 \pm 14,20^*$	$503,17 \pm 15,40$	$486,31 \pm 20,40$	$341,80 \pm 15,40^*$	$1700,14 \pm 40,50^*$

Примечание: * – отмечены достоверные различия с исходными показателями.

Таким образом, данные компьютерного тестирования свидетельствуют о выраженном тормозном влиянии ПФУ на вегетативные функции и стимулирующим их влияние на восстановительные процессы в центральной нервной системе.

При исследовании самооценки психоэмоционального состояния по опроснику САН выявлено значительное повышение самочувствия и настроения у испытуемых после ПФУ; показатели же активности практически не изменились.

Повышенная тревожность, определяемая по методике Спилбергера–Ханина, выявлена у большинства медицинских сестёр, что свидетельствует о значительном психоэмоциональном напряжении. Известно, что тревога препятствует формированию нормального адаптивного поведения и вызывает чрезмерные функциональные сдвиги [3]. Повышенная тревожность, вызываемая стрессорами, приводит к усилению стресса, развитию дистресса и различным психосоматическим заболеваниям. После ПФУ ре-

зультаты оценки уровня тревожности у медицинских сестёр показали, что уровень как личностной, так и ситуативной тревожности значительно снизился (табл. 3).

Таблица 3
Динамика показателей
психоэмоционального статуса
медицинских сестер после ПФУ

Показатели	до ПФУ	после ПФУ
Личностная тревожность	52,4 ± 3,2	45,4 ± 3,0*
Реактивная тревожность	48,6 ± 2,9	36,4 ± 3,5*

Примечание: * – отмечены достоверные различия с исходными показателями.

Заключение

Показано [4], что на электроэнцефалограммах испытуемых во время выполнения ПФУ выявляются определенные изменения. В заключительный период формирования состояния релаксации наблюдалась ярко выраженная генерализация альфа- и тета-ритма в низкочастотной области (8 Гц) с небольшим преобладанием мощности в правом полушарии. Необходимо отметить, что испытуемые данное состояние характеризовали как состояние эйфории. После выхода из состояния релаксации испытуемые ощущали себя отдохнувшими, полными сил и энергии. Эти данные свидетельствуют, что занятия психофизическими упражнениями вызывают изменения функционального состояния, которые характеризуются нормализацией как вегетативных функций, корково-подкорковых взаимоотношений, так и психоэмоционального состояния.

Таким образом, анализ данных исследования свидетельствует о выраженном тормозном влиянии релаксационных упражнений на вегетативные функции и стимулирующем их влиянии на восстановительные процессы. Существует настоятельная необходимость внедрения оздоровительно-коррекционных программ в трудовой процесс медицинских работников. Средства психофизической регуляции

у медицинских сестёр являются одним из эффективных способов профилактики психосоматических нарушений и профессионального выгорания.

Список литературы

1. Акарачкова Е.С. Хронический стресс и нарушение адаптации у медицинских работников // Трудный пациент. – 2006. – № 8. – С. 65–70.
2. Бобрецов С.В. Подходы к формированию здорового образа жизни у сестринского персонала / С. В. Бобрецова, Л.А. Заросликова, В.А., Плаксин // Сестринское дело, 2008. – № 8. – С. 5–8.
3. Ильин Е.П. Дифференциальная психология профессиональной деятельности. – СПб.: Питер, 2008. – 432с.
4. Попова Т.В. Особенности адаптационных реакций организма на психофизические релаксационные упражнения у студентов 18–21 лет / Т.В. Попова, Ю.И. Корюкалов, О.Г. Коурова // Оздоровительные технологии XXI века : мат. Междунар. науч.-практ. конф., Челябинск, 3–5 декабря 2002. – Челябинск, 2002. – С. 82–85.
5. Попова Т.В. Саморегуляция функциональных состояний. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 160 с.
6. Ульянинский Л.С. Эмоциональный стресс: теоретические и клинические аспекты: сб. ст. / под ред. К.В. Судакова, В.И. Петрова. – Волгоград: Комитет по печати и информации, 1997. – С. 112–113.

References

1. Akarachkova E.S. Chronic stress and adjustment disorders in health care workers – Difficult patients, 2006, no. 8, pp. 65–70.
2. Bobretsova S.V., Zaroslikova L.A., Plaksin V.A. Approaches to a healthy lifestyle with the nursing staff Nursing, 2008, no. 8, pp. 5–8.
3. Ilyin E.P. Differential psychology profession St.Petersburg, Peter, 2008, 432 p.
4. Popova T.V., Koryukalov Yu., Kourova O.G. Features adaptive reactions to psychophysical relaxation exercises students 18–21 years old – Health Technologies of the XXI Century: Math. Intern. Scientific-practical conference, December 3–5, 2002, Chelyabinsk, pp. 82–85.
5. Popova T.V. Self-control of functional conditions – Chelyabinsk, SUSU, 2007, 160 p.
6. Ulyaninsky L.S. Emotional stress: theoretical and clinical aspects: Sat. Art. – ed. K.V. Sudakov, V.I. Petrov. Volgograd, Committee for Press and Information, 1997, pp. 112–113.

Рецензенты:

Павлова В.И., д.б.н., профессор кафедры ТОФК, ЧПУ, г. Челябинск;
Колосова О.С., д.м.н., профессор, зав. кафедрой СиКП, ЧелГУ, г. Челябинск.
Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 591.431.6

КОНСИСТЕНЦИЯ ПИЩИ КАК ФАКТОР ПОСТНАТАЛЬНОГО МОРФОГЕНЕЗА ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ БЕЛЫХ КРЫС

Семенова М.А., Саенко Ю.В., Цыганова Н.А., Кузнецова Т.И., Глущенко Е.С.,
Белозеров Д.А., Манышкина Н.С.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»,
Ульяновск, e-mail: morskaya-21@yandex.ru

Целью исследования явилось установление особенностей постнатального морфогенеза околоушной слюнной железы белых крыс на основе морфометрии ее структурных элементов при длительном питании диспергированной пищей. В работе показано, что питание тщательно механически измельченной (диспергированной) пищей в период с 21 по 240 сутки постнатального онтогенеза вызывает гипо- и атрофические изменения ткани околоушной слюнной железы белых крыс, а также вносит дисбаланс в структуру морфофункциональных связей организма животных. Перевод животных с питания диспергированной пищей на питание недиспергированной пищей приводит к уменьшению числа корреляционных связей между их анатомическими и морфометрическими параметрами по сравнению с животными, питающимися естественным для грызунов кормом, и животными, питающимися диспергированной пищей, что свидетельствует о морфофункциональных изменениях, обусловленных изменением физических свойств потребляемой пищи.

Ключевые слова: диспергированная пища, околоушная слюнная железа, ацинусы, внутريدольковые протоки

FOOD CONSISTENCE AS FACTOR OF THE POSTNATAL MORPHOGENESIS OF PAROTID SALIVARY GLAND OF WHITE RATS

Semenova M.A., Saenko Y.V., Tsyganova N.A., Kuznetsova T.I., Gluschenko E.S.,
Belozеров D.A., Manyshkina N.S.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: morskaya-21@yandex.ru

The aim of the study was to establish the features of postnatal morphogenesis of parotid salivary gland of white rats based morphometry of its structural elements in long-term food supply dispersed. In work it is shown that a food by the carefully mechanically crushed (dispersed) food during the period from 21 to 240 days postnatal ontogenesis causes hypo-and atrophic changes in the parotid salivary gland tissue of white rats, and also brings an imbalance in the structure of the morphological and functional relationships of its organism. Transfer of animals from the dispersed food on a food by not dispersed food leads to reduction of number of correlation communications between their anatomic and morphometric parameters in comparison with the animals eating a natural forage to rodents and animals, eating the dispersed food, indicating that morphological changes caused by changes in the physical properties of consumption food.

Keywords: dispersant food, parotid salivary gland, acini, striated ducts

Исследования последних лет [1, 2, 5] обращают внимание на то, что изменение физических свойств пищи путем ее предварительного измельчения (диспергации) оказывает влияние на морфогенез стенки пищеварительного канала. Структурным преобразованиям подвергаются мышечная и слизистая оболочки пищевода, тощей и ободочной кишок, а также желудка [1, 2, 4, 5, 6]. Между тем показано, что околоушная слюнная железа чувствительна к физическим свойствам пищи и наличию акта жевания [9, 11]. Выявлена положительная корреляция между количеством стимулированной слюны, которая вырабатывается в процессе жевания, увеличением размеров клеток околоушной слюнной железы и ее веса, а также индекса массы тела [8, 15, 17].

Целью исследования явилось установление особенностей постнатального морфогенеза околоушной слюнной железы белых крыс на основе морфометрии ее структурных элементов при длительном питании диспергированной пищей.

Материал и методы исследования

Экспериментальные исследования проведены на 61 самце беспородных белых крыс. Для периодизации постнатального онтогенеза крыс использована схема, предложенная В.И. Махинько и В.Н. Никитиным [3]. На 21-е сутки после рождения животные были произвольно разделены на контрольную и две опытные группы. Животные контрольной группы содержались в обычных условиях вивария на естественном для грызунов корме. Животных I опытной группы с 21-х по 240-е сутки эксперимента кормили диспергированной пищей того же состава (измельченная в механической мельнице зерновая смесь, переработанные посредством мелкой терки овощи и мясной фарш). Животные II опытной группы питались диспергированной пищей до 120-х суток постнатального онтогенеза, после чего переводились до окончания эксперимента (240-е сутки) на корм животных контрольной группы. Забор материала осуществляли в возрасте 21, 60, 120, 180, 240 суток развития. Все эксперименты проводились в соответствии с «Правилами проведения работ и использования экспериментальных животных», утвержденных Приказом МЗ СССР № 755 от 12 августа 1977 г., а также положениями Хельсинкской Декларации от 1964 г., дополненной в 1975, 1983 и 1989 гг. Описание, сравнительно-морфологи-

ческий анализ и морфометрия структур околоушных слюнных желез производились на гистологических препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином. Для морфометрии использовалась компьютерная система, включающая микроскоп Motic B3 (Motic, КНР), цифровую видеокамеру JVC (Victor company, Япония) и компьютерную программу денситофотометрии «Мекос-Ц1» (Россия).

Морфометрические исследования включали определение: площади сечения ацинусов, просветов и стенок внутридольковых (вставочных и исчерченных) протоков, ядер и цитоплазмы сероцитов и эпителиоцитов внутридольковых протоков (мкм²); количества клеток на площади сечения ацинусов, а также в стенке внутридольковых протоков на их поперечных срезах; ядерно-цитоплазматического отношения сероцитов и эпителиоцитов внутридольковых протоков. Площадь сечения цитоплазмы сероцита/эпителиоцита определяли по формуле: S/N , где S – площадь сечения цитоплазмы ацинуса/протока, N – количество ядер на площади сечения ацинуса. Определялись также вес животных, индивидуальное количество потребляемой пищи в граммах, длина тела, тонкого и толстого кишечника в сантиметрах. Полученные результаты подвергали статистической обработке с помощью компьютерной программы «Statistica 6.0». Сравнение выборок проводилось с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни. Поскольку исследовались морфологические параметры органов животных разных возрастных групп, то проводился дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса. Оценка прямолинейной зависимости параметров проводилась при помощи корреляционного анализа по методу Пирсона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,01.

Результаты исследований и их обсуждение

Период с 21-х по 120-е сутки характеризуется уменьшением количества сероцитов на площади сечения ацинусов у животных I опытной группы по отношению к контрольным животным ($p < 0,01$). Вследствие этого в указанный период отмечается незначительное уменьшение площади сечения ацинусов животных, питающихся диспергированной пищей, по отношению к таковой животных контрольной группы ($p > 0,01$). Ядерно-цитоплазматическое отношение сероцитов 60-суточных животных I опытной группы составляет $17,09 \pm 0,22\%$, тогда как у животных контрольной группы его значения достигают $19,49 \pm 0,23\%$ ($p < 0,01$). Однако в последующем (60–180 сутки) значения ядерно-цитоплазматического отношения животных I опытной группы превышают таковые животных контрольной группы ($p < 0,01$).

Наблюдающееся снижение размеров ацинусов 180-суточных животных I опытной группы обуславливается уменьшением площади цитоплазмы сероцитов как по отношению к соответствующей группе 120-суточных животных, так и 180-суточ-

ным контрольным животным ($p < 0,01$, табл. 1). Уменьшение размеров ацинусов околоушной слюнной железы обусловлено питанием предварительно измельченной пищей и, как следствие, сокращением продолжительности акта жевания. По мнению ряда авторов [10, 12] раздражение рецепторов ротовой полости во время жевания является главным механизмом в регулировании синтеза белков слюны. Время нахождения в ротовой полости предварительно измельченной пищи сокращается, что ведет к угнетению физиологического рефлекторного процесса синтеза секрета околоушной слюнной железой [7, 14]. Как следствие, наблюдается снижение объема ацинусов, которое обусловлено уменьшением объема сероцитов [12, 13, 16]. Тем не менее, к 240-м суткам площадь сечения ацинусов и цитоплазмы сероцитов, а также их количество на площади сечения ацинусов животных I опытной группы достигают значений контрольных животных (табл. 1). При этом у 240-суточных животных I опытной группы ядерно-цитоплазматическое отношение сероцитов статистически значимо ниже, чем у 240-суточных контрольных животных (табл. 1).

В период с 21-х по 180-е сутки питание диспергированной пищей не оказывает существенного влияния на морфометрические параметры структур внутридольковых протоков. Однако у 180-суточных животных I опытной группы площадь сечения просветов внутридольковых протоков значительно уступает таковым животных контрольной группы (табл. 2, $p < 0,01$). В последующем (180–240-е сутки) наблюдается замедление роста площади цитоплазмы эпителиоцитов внутридольковых протоков животных I опытной группы, в результате чего площадь поперечного сечения их стенок уступает таковой животных контрольной группы ($p < 0,01$). Ядерно-цитоплазматическое отношение эпителиоцитов внутридольковых протоков 240-суточных животных I опытной группы превышает таковое 240-суточных контрольных животных ($p < 0,01$).

После перевода животных от питания диспергированной пищей к питанию недиспергированной пищей площадь ацинусов 180-суточных животных II опытной группы превышает таковые 180-суточных животных контрольной и I опытной группы ($p < 0,01$). Гипертрофия ацинусов животных II опытной группы обусловлена ростом площади сечения ядер и цитоплазмы сероцитов (см. табл. 1). При этом ядерно-цитоплазматическое отношение сероцитов животных II опытной группы уменьшается. В после-

дующем статистически значимые различия значений площади сечения ацинусов между 240-суточными животными всех экспериментальных групп утрачиваются. Ядерно-

цитоплазматическое отношение сероцитов 240-суточных животных II опытной группы оказывается меньше соответствующего показателя контрольных животных ($p < 0,01$).

Таблица 1

Морфометрические показатели ацинусов околоушной слюнной железы контрольных и опытных животных в разные периоды постнатального развития

Показатель	Площадь ядер сероцитов (мкм ²)	Площадь сечения цитоплазмы сероцитов (мкм ²)	ЯЦО (%) сероцитов	Количество сероцитов на срезе ацинуса	Площадь сечения ацинусов (мкм ²)	
21	9,06 ± 0,06	56,81 ± 0,73	17,53 ± 0,18	4,01 ± 0,04	263,78 ± 3,42	
60	Контроль	9,77 ± 0,05 ^x	51,24 ± 0,55 ^x	19,49 ± 0,23 ^x	4,19 ± 0,05	254,88 ± 3,72
	Опыт I	9,14 ± 0,06*	53,72 ± 0,78 ^x	17,09 ± 0,22*	3,96 ± 0,05*	243,94 ± 3,43 ^x
120	Контроль	8,53 ± 0,05 ^x	59,00 ± 0,73 ^x	14,55 ± 0,17 ^x	4,31 ± 0,04	294,61 ± 4,46 ^x
	Опыт I	9,08 ± 0,06*	60,78 ± 0,86 ^x	15,23 ± 0,17 ^{x*}	4,05 ± 0,04*	279,15 ± 3,36 ^x
180	Контроль	9,07 ± 0,05 ^x	65,08 ± 0,88 ^x	14,51 ± 0,19	4,38 ± 0,05	326,34 ± 4,15 ^x
	Опыт I	8,88 ± 0,05	56,77 ± 0,81 ^{x*}	16,27 ± 0,23 ^{x*}	4,54 ± 0,05 ^x	307,08 ± 4,62 ^{x*}
	Опыт II	9,63 ± 0,06 ^v	72,15 ± 1,05 ^v	14,57 ± 0,21 ^v	4,35 ± 0,05	352,94 ± 4,95 ^v
240	Контроль	10,76 ± 0,05 ^x	77,27 ± 0,95 ^x	14,28 ± 0,17	4,82 ± 0,05 ^x	421,40 ± 4,88 ^x
	Опыт I	8,94 ± 0,05*	77,59 ± 0,84 ^x	11,65 ± 0,16 ^{x*}	4,64 ± 0,05	419,94 ± 5,76 ^x
	Опыт II	9,92 ± 0,05 ^{x*v}	74,15 ± 0,71 ^v	13,62 ± 0,14 ^{x*v}	4,77 ± 0,05 ^x	409,73 ± 5,44 ^x

Примечание. ^x – статистически значимые отличия от предыдущего возраста ($p < 0,01$); * – статистически значимые отличия от контрольных значений ($p < 0,01$); ^v – статистически значимые отличия от значений животных I опытной группы ($p < 0,01$).

Таблица 2

Некоторые морфометрические показатели внутридольковых протоков околоушной слюнной железы контрольных и опытных животных в разные периоды постнатального развития

Показатель	Контроль–180	Опыт I–180	Опыт II–180	Контроль–240	Опыт I–240	Опыт II–240	
S ПР	ВП	21,16 ± 0,96 ^x	14,48 ± 0,84*	23,82 ± 1,15	26,29 ± 0,89 ^x	28,24 ± 1,40 ^x	21,79 ± 0,73 ^{x*}
	ИП	49,14 ± 1,51 ^x	35,87 ± 1,23 ^{x*}	46,88 ± 1,23	56,82 ± 1,57 ^x	60,49 ± 1,94 ^x	63,76 ± 2,13 ^x
КЭСР	ВП	6,57 ± 0,09	6,47 ± 0,10	6,82 ± 0,08 ^v	6,91 ± 0,06 ^x	6,94 ± 0,09 ^x	7,01 ± 0,01 ^x
	ИП	9,28 ± 0,10	9,22 ± 0,10 ^x	9,38 ± 0,09	9,83 ± 0,10 ^x	9,57 ± 0,10	9,47 ± 0,10
S ЯЭ	ВП	9,43 ± 0,08 ^x	9,15 ± 0,12	10,10 ± 0,11 ^v	10,21 ± 0,08 ^x	9,70 ± 0,10 ^{x*}	9,84 ± 0,07*
	ИП	8,87 ± 0,06 ^x	9,58 ± 0,07 ^{x*}	9,85 ± 0,05 ^v	10,16 ± 0,06 ^x	9,96 ± 0,06 ^x	9,81 ± 0,05*
S ЦЭ	ВП	34,24 ± 1,02	32,85 ± 0,95	34,10 ± 0,82	44,32 ± 1,02 ^x	36,28 ± 0,95*	37,67 ± 0,86*
	ИП	33,12 ± 0,62	33,21 ± 0,58	35,19 ± 0,50 ^v	45,88 ± 0,87 ^x	38,65 ± 0,64 ^{x*}	38,79 ± 0,75 ^{x*}
ЯЦО Э	ВП	28,16 ± 0,54	27,93 ± 0,74	30,11 ± 0,74	23,83 ± 0,22 ^x	27,98 ± 0,60*	27,82 ± 0,54*
	ИП	28,45 ± 0,49	29,35 ± 0,59	29,27 ± 0,52	23,43 ± 0,39 ^x	27,94 ± 0,45*	25,99 ± 0,38 ^{x*v}

Примечание. ВП – вставочный проток; ИП – исчерченный проток; S – площадь сечения (мкм²); ПР – просвет; КЭСР – количество эпителиоцитов на площади поперечного сечения стенки протока; ЯЭ – ядра эпителиоцитов; ЦЭ – цитоплазма эпителиоцитов; ЯЦО – ядерно-цитоплазматическое отношение; ^x – статистически значимые отличия от предыдущего возраста ($p < 0,01$); * – статистически значимые отличия от контрольных значений ($p < 0,01$); ^v – статистически значимые отличия от значений животных I опытной группы ($p < 0,01$).

Вследствие увеличения количества эпителиоцитов в стенках вставочных протоков в период со 120-х по 180-е сутки площадь сечения стенок протоков животных II опытной группы превышает таковую животных I опытной группы ($p < 0,01$). Площадь сечения стенок исчерченных протоков, а так-

же площадь сечения ядер и цитоплазмы эпителиоцитов 180-суточных животных II опытной группы оказывается больше таковой контрольных животных ($p < 0,01$). В последующем площадь сечения стенок и диаметр внутридольковых протоков животных II опытной группы уступают соот-

ветствующим показателям 240-суточных контрольных животных. Ядерно-цитоплазматическое отношение и площадь сечения цитоплазмы эпителиоцитов внутридольковых протоков животных II опытной группы уступает соответствующим показателям животных контрольной группы ($p < 0,01$, табл. 2).

Для определения баланса морфофункциональных связей, отражающихся в линейных корреляциях значений исследуемых параметров, нами был проведен корреляционный анализ анатомических и морфометрических параметров животных контрольной, I и II опытных групп. Количество корреляций по критерию Фишера животных контрольной группы значительно превышает таковые животных I и II опытных групп на всем исследуемом периоде постнатального онтогенеза ($p < 0,05$). Значимые различия в структуре корреляций между животными контрольной и I опытной группы обнаруживаются лишь на ранних этапах постнатального онтогенеза. Перевод животных с питания диспергированной пищей на обычный рацион приводит к уменьшению числа корреляционных связей по сравнению с животными контрольной и I опытной группы, что свидетельствует о морфофункциональных изменениях, обусловленных изменением физических свойств потребляемой пищи.

Заключение

В морфогенезе ацинусов околоушной слюнной железы белых крыс, длительно питающихся диспергированной пищей, выделяются два неравномерных по продолжительности этапа динамики изменений их морфометрических параметров: первый этап (21–180-е сутки) характеризуется увеличением ядерно-цитоплазматического отношения сероцитов и уменьшением размеров ацинусов; второй этап характеризуется увеличением размеров ацинусов и снижением ядерно-цитоплазматического отношения сероцитов. В период с 21-х по 180-е сутки питание диспергированной пищей не оказывает существенного влияния на морфометрические параметры структур внутридольковых протоков. В последующем (180–240-е сутки) происходит уменьшение их значений. Перевод животных, длительно питавшихся диспергированной пищей, на обычный корм на 120-е сутки развития сопровождается повышением значений морфометрических параметров секреторных концевых отделов околоушных слюнных желез до уровня контрольных. Морфометрические параметры внутридольковых выводных протоков возрастают,

но остаются статистически значимо меньшими по сравнению с контрольными животными.

Работа выполнена при поддержке федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» грант №14.В37.21.1114.

Список литературы

1. Дрождина Е.П. О влиянии длительного потребления диспергированной пищи на морфогенез мышечной оболочки ободочной кишки белых крыс / Е.П. Дрождина, В.Ф. Сыч, Р.М. Хайруллин, С.М. Слесарев // Морфологические ведомости. – 2006. – № 1–2. – С. 21–23.
2. Кондратенко Ю.Н. Постнатальный морфогенез мышечной оболочки фундального отдела желудка при питании диспергированной пищей (экспериментально-морфологическое исследование) / Ю.Н. Кондратенко, А.Ф. Санжапова, В.Ф. Сыч // Ученые записки УлГУ. Серия Биология. – 2006. – № 10. – С. 37–41.
3. Махинько В.И. Константы роста и функциональные периоды развития в постнатальной жизни белых крыс / В.И. Махинько, В.Н. Никитин // Молекулярные и физиологические механизмы возрастного развития. – Киев: Наукова думка, 1975. – 385 с.
4. Слесарев С.М. Консистенция пищи как фактор постнатального морфогенеза мышечной оболочки пищевода белых крыс / С.М. Слесарев, Н.В. Келасьева, С.М. Напалкова // Морфологические ведомости. – 2006. – № 1–2. – С. 46–48.
5. Сыч В.Ф. О влиянии питания диспергированной пищей на морфофункциональные особенности мышечной оболочки пищевода белых крыс / В.Ф. Сыч, Н.В. Келасьева, С.М. Слесарев, А.А. Пашина // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – Т. XIV, № 3. – С. 35–37.
6. Цыганова Н.А. Влияние длительного потребления диспергированной пищи на развитие мышечной оболочки тощей кишки в постнатальном онтогенезе (экспериментально-морфологическое исследование) / Н.А. Цыганова, В.Ф. Сыч, Е.П. Дрождина // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – Т. 15, № 3. – С. 27–29.
7. Association of salivary flow rates with maximal bite force / C.-K. Yeh [et al.] // J Dent Res. – 2000. – Vol. 79, № 8. – P. 1560–1565.
8. Dawes C. Gland size estimation and body mass index improve salivary flow rate assessment / C. Dawes // Archives of Oral Biology. – 2007. – Vol. 52, № 5. – P. 409–410.
9. Gavião M.B.D. Salivary secretion and chewing: stimulatory effects from artificial and natural foods / M.B.D. Gavião, A. Bilt // J Appl Oral Sci. – 2004. – Vol. 12, № 2. – P. 159–163.
10. Ikawa M. Parotid protein secretion from the rabbit during feeding / M. Ikawa, M. P. Hector, G. B. Proctor // Experimental Physiology. – 1991. – Vol. 76, № 5. – P. 717–724.
11. Johnson D.A. Effect of increasing the bulk content of the diet on the rat parotid gland and saliva / D.A. Johnson, L.M. Sreebny // J Dent Res. – 1982. – Vol. 61, № 5. – P. 691–696.
12. Johnson D.A. Effects of food mastication on rat parotid gland adrenergic and cholinergic cell surface receptors / D.A. Johnson, H.L. Cardenas // Critical reviews in Oral Biology and Medicine. – 1993. – Vol. 4, № 3–4. P. – 591–597.
13. Leal S.C. Morphological alterations of the parotid gland of rats maintained on a liquid diet / S.C. Leal, O.A. Toledo, A.C.B. Bezerra // Braz Dent J. – 2003. – Vol. 14, № 3. – P. 172–176.
14. Mackie D.A. Mastication and its influence on human salivary flow and alpha-amylase secretion / D.A. Mackie, R.M. Pangborn // Physiol Behav. – 1990. – Vol. 47, № 3. – P. 593–595.

15. Relationship of chewing-stimulated whole saliva flow rate and salivary gland size / K. Ono [et al.] // Archives of Oral Biology. – 2007. – Vol. 52, № 5. – P. 427–431.

16. Scott J. Functional characteristics of atrophic parotid acinar cells from rats after liquid feeding / J. Scott, D.L. Gunn // J Dent Res. – 1994. – Vol. 73, № 6. – P. 1180–1186.

17. Whole saliva flow rate and body profile in healthy young adults / K. Yamamoto [et al.] // Archives of Oral Biology. – 2009. – Vol. 54, № 5. – P. 464–469.

References

1. Drozhdina E.P., Sych V.F., Khayrullin R.M., Slesarev S.M., Morfologicheskie vedomosti, 2006, no. 1–2, pp. 21–23.

2. Kondratenko Y.N., Sanzhapova A.F., Sych V.F. Uchenye zapiski UIGU. Serija Biologija, 2006, no. 10, pp. 37–41.

3. Makhinko V.I., Nikitin V.N. *Molekuljarnye i fiziologicheskie mehanizmy vozrastnogo razvitija* [Molecular and physiological mechanisms of age development]. Kiev: Naukova dumka, 1975, 385 p.

4. Slesarev S.M., Kelasyeva N.V., Napalkova S.M. Morfologicheskie vedomosti, 2006, no. 1–2, pp. 46–48.

5. Sych V.F., Kelasyeva N.V., Slesarev S.M., Pashina A.A. Vestnik novyh medicinskih tehnologij, 2007, Vol. 14 no. 3, pp. 35–37.

6. Tsyganova N.A., Sych V.F., Drozhdina E.P., Vestnik novyh medicinskih tehnologij, 2008, Vol. 15, no. 3, pp. 27–29.

7. Association of salivary flow rates with maximal bite force / C.-K. Yeh [et al.] // J Dent Res. 2000. Vol. 79, no. 8. P. 1560–1565.

8. Dawes C. Gland size estimation and body mass index improve salivary flow rate assessment / C. Dawes // Archives of Oral Biology. 2007. Vol. 52, no. 5. pp. 409–410.

9. Gavião M.B.D. Salivary secretion and chewing: stimulatory effects from artificial and natural foods / M.B.D. Gavião, A. Bilt // J Appl Oral Sci. 2004. Vol. 12, no. 2. pp. 159–163.

10. Ikawa M. Parotid protein secretion from the rabbit during feeding / M. Ikawa, M.P. Hector, G.B. Proctor // Experimental Physiology. – 1991. Vol. 76, no. 5. pp. 717–724.

11. Johnson D.A. Effect of increasing the bulk content of the diet on the rat parotid gland and saliva / D.A. Johnson, L.M. Sreebny // J Dent Res. 1982. Vol. 61, no. 5. pp. 691–696.

12. Johnson D.A. Effects of food mastication on rat parotid gland adrenergic and cholinergic cell surface receptors / D.A. Johnson, H.L. Cardenas // Critical reviews in Oral Biology and Medicine. 1993. Vol. 4, no. 3–4. pp. 591–597.

13. Leal S.C. Morphological alterations of the parotid gland of rats maintained on a liquid diet / S.C. Leal, O.A. Toledo, A.C.B. Bezerra // Braz Dent J. 2003. Vol. 14, no. 3. pp. 172–176.

14. Mackie D.A. Mastication and its influence on human salivary flow and alpha-amylase secretion / D.A. Mackie, R.M. Pangborn // Physiol Behav. 1990. Vol. 47, no. 3. pp. 593–595.

15. Relationship of chewing-stimulated whole saliva flow rate and salivary gland size / K. Ono [et al.] // Archives of Oral Biology. 2007. Vol. 52, no. 5. pp. 427–431.

16. Scott J. Functional characteristics of atrophic parotid acinar cells from rats after liquid feeding / J. Scott, D.L. Gunn // J Dent Res. 1994. Vol. 73, no. 6. pp. 1180–1186.

17. Whole saliva flow rate and body profile in healthy young adults / K. Yamamoto [et al.] // Archives of Oral Biology. 2009. Vol. 54, no. 5. pp. 464–469.

Рецензенты:

Хайруллин Р.М., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека Института медицины, экологии и физической культуры ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск;

Слесарев С.М., д.б.н., доцент, заведующий кафедрой биологии и биоэкологии Института медицины, экологии и физической культуры ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 373.3/5

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ СЕТЕВОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СООБЩЕСТВА

Безрукова Н.П., Тимиргалиева Т.К., Безруков А.А.

*ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева», Красноярск, e-mail: bezrukova@kspu.ru*

Анализируются организационно-педагогические условия создания и эффективного функционирования сетевого исследовательского сообщества научно-педагогических работников вуза, учителей и учащихся, направленного на развитие исследовательской компетенции учащихся общеобразовательных школ независимо от места их проживания. При разработке модели сетевого исследовательского сообщества, наряду с общедидактическими принципами обучения необходимо учитывать специфические принципы, отражающие закономерности обучения с использованием дистанционных технологий. Показано, что темы и планы исследований целесообразно формировать в контексте научных исследований, которые выполняются научно-педагогическими работниками вуза, с учетом уровня познавательных возможностей учащихся, руководствуясь уровнем материально-технического обеспечения исследований, которым обладает школа. К необходимым организационно-педагогическим условиям эффективного функционирования исследовательского сообщества следует также отнести: повышение квалификации учителей, работающих в сообществе, в области развития исследовательской компетенции учащихся, а также углубление их знаний по тематикам исследований; развитие профессионально-педагогической компетентности научно-педагогических работников в области возможностей сетевых технологий в развитии исследовательской компетенции подрастающего поколения.

Ключевые слова: исследовательская компетенция учащегося, дистанционные технологии, сетевое исследовательское сообщество

DEVELOPMENT OF THE RESEARCH COMPETENCE OF PUPILS IN THE NETWORK RESEARCH COMMUNITY

Bezrukova N.P., Timirgalieva T.K., Bezrukov A.A.

Astafev's Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, e-mail: bezrukova@kspu.ru

Organizational-pedagogical conditions of creation and effective functioning of network research community of scientific and pedagogical workers of high school, teachers and the pupils, directed on development of the research pupils competence are analyzed. By working out of model of network research community, along with didactic principle of training, it is necessary to consider the specific principles reflecting laws of training with use of remote technologies. It is shown that directions of researches of community can become some real scientific researches which are carried out by scientific and pedagogical workers of high school, thus subjects and plans of scientific researches are developed taking into account level of informative possibilities of pupils. It is necessary to carry to necessary organizational-pedagogical conditions of effective functioning of research community also: improvement of professional skill of the teachers working in community, in the field of development of the research competence of pupils, and also deepening of their knowledge on subjects of researches; development of is professional-pedagogical competence of scientific and pedagogical workers in the field of possibilities of network technologies in development of the research competence of rising generation.

Keywords: the research competence of the pupil, remote technologies, network research community

Очевидно, что перспективы развития науки на современном этапе непосредственно связаны, в том числе, с привлечением к научным исследованиям мотивированных, инициативных молодых кадров. Вместе с тем социально-экономические изменения, произошедшие на рубеже XX и XXI веков в России, обусловили смену ценностных ориентиров. Стратификация российского сообщества на социальные группы с угрожающе различным материальным уровнем, широкий спектр нравственных ориентаций и норм поведения при отсутствии объединяющей идеи, агрессивность и противоречивость информационного устройства общества, ресурсная недостаточность составляющих жизни привели к заметному снижению уровня образованности российского общества. Особенно остро указанные тенденции сказываются на естествен-

но-научном образовании. Не менее острой проблемой отечественного образования является усиливающийся разрыв между уровнем подготовки выпускников городских и сельских школ.

Как следствие, необходима разработка и внедрение таких подходов в образовании, которые бы обеспечивали подрастающему поколению возможность учиться в индивидуальном режиме; реализовать права человека на непрерывное образование и получение информации; расширение возможностей для развития инициативности, творческого мышления учащихся вне зависимости от их места проживания. Весомую роль в этом может сыграть усиление акцентов на развитие исследовательской компетенции учащихся. Как известно, еще В.И. Вернадский отмечал, что в условиях все большей значимости и неопределенно-

сти мира важно не сужать мировоззрение обучающихся одной узкой тематикой, а развивать в них способности активно, самостоятельно выстраивать свой путь познания, свою жизнь.

Авторы данной статьи рассматривают сетевые образовательные технологии перспективным способом решения проблемы развития творческого мышления, исследовательских умений старшеклассников независимо от их места проживания. Однако при всей кажущейся простоте и ясности задачи поиск эффективных подходов, моделей, технологий сетевого взаимодействия учащихся и педагогов-исследователей встречает серьезные преграды вследствие укоренившихся стереотипов, исчерпавших себя педагогических технологий и низкой мотивации субъектов образовательного процесса на реальные изменения.

Необходимо отметить, что за последние десятилетия проведен широкий спектр исследований, посвященных как теории, так и практике развития исследовательской деятельности учащихся [например, 1; 3; 5]. В психолого-педагогической литературе, информационных источниках сети Internet имеются примеры применения дистанционных технологий для развития творческих способностей подрастающего поколения. Так, безусловно, заслуживает внимания деятельность Фонда некоммерческих программ «Династия» (<http://www.dynasty.com>), направленного на поиск и поддержку талантов, их идей и проектов в области естественных и общественных наук посредством финансирования серии проектов, именных стипендий. Анализ возможностей дистанционных технологий обучения в работе с одаренными детьми приводится в работе Г.В. Можяевой и И.В. Тубаловой [4]. Вместе с тем, в контексте Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» для обеспечения массовой подготовки инициативных, способных творчески мыслить и находить нестандартные решения выпускников с возможностью впоследствии привлечения их к научной деятельности в вузе, необходима интеграция усилий научно-педагогических работников вузов, педагогов общеобразовательных школ.

В 2010 году авторами данной статьи при факультете повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования (ФПК и ППРО) и кафедре информационных технологий обучения и математики было создано сетевое исследовательское сообщество, объединяющее научно-педагогических работников университета, аспирантов, магистрантов, учащихся и учителей для выполнения со-

вместных исследований, направленных на развитие исследовательской компетенции учащихся, на их профориентацию и развитие мотивации к научным исследованиям.

Понятие «научно-исследовательское сообщество взрослых и детей» трактуется как форма организации исследовательской деятельности, т.е. взаимосвязи учащихся и ученых (педагогов) как коллективного субъекта исследовательской деятельности. Основное отличие содержания указанного понятия от классического понимания термина «научно-исследовательское сообщество» заключается в том, что оно является временной структурной единицей для решения *не только познавательных, но и педагогических проблем* [1]. Следует отметить, что применительно к школьникам речь идет скорее об учебно-исследовательской деятельности. Вслед за А.С. Обуховым [2] учебно-исследовательская деятельность определяется нами как процесс взаимодействия преподавателя и учащегося по поиску решения неизвестного, в ходе которого осуществляется трансляция между ними культурных ценностей, результатом которой становится развитие исследовательской позиции к миру, другим, самому себе. В данном контексте основная функция учебного исследования предполагает создание условий для творческого познания, формирование потребностей и способности к самостоятельной познавательной деятельности, повышение учебной мотивации и активизации личностной позиции в образовательном процессе. Совместная учебно-исследовательская деятельность – это определенная общность, возникающая в процессе обучения и приводящая к формированию единого смыслового поля у всех участников обучения, что и обеспечивает дальнейшую саморегуляцию их индивидуальной деятельности.

При разработке модели сетевого исследовательского сообщества наряду с общедидактическими принципами обучения нами учитывались специфические принципы, отражающие закономерности обучения с использованием дистанционных технологий:

- принцип субъектности, ориентирующий на то, что содержание обучения формируется не только разработчиками программ, но и самими обучающимися в ходе их личностного продвижения по индивидуальным образовательным траекториям;
- принцип избыточности, предполагающий, что образовательное пространство наполняется совместно носителями знания разного возраста, а также возможность для учащегося выбирать ту информацию, которая важна и ценна для него;

• принцип сотрудничества, ориентирующий на обеспечение равноправия педагога-исследователя и учащихся в исследовательском процессе [2].

Важнейшим этапом создания сообщества является формирование направлений, перечня тем и планов исследований. Как показала практика, их целесообразно формировать в контексте научных исследований, которые выполняются научно-педагогическими работниками вуза, с учетом уровня познавательных возможностей учащихся, а также руководствуясь уровнем материально-технического обеспечения исследований, которым обладает школа.

К необходимым организационно-педагогическим условиям эффективного функционирования исследовательского сообщества следует также отнести:

- повышение квалификации учителей в области развития исследовательской компетенции учащихся, а также углубление их знаний по тематикам исследований;
- развитие профессионально-педагогической компетентности научно-педагогических работников в области возможностей

сетевых технологий в развитии исследовательской компетенции подрастающего поколения.

В рамках ФПК и ППРО нами разработаны и реализуются соответствующие программы повышения квалификации.

Реализация перечисленных выше организационно-педагогических условий обеспечивает формирование исследовательских мини-групп (рисунок).

Важнейшим организационно-педагогическим условием функционирования сетевого сообщества является программно-техническое обеспечение взаимодействия исследовательских мини-групп. Нами используется разработанная в университете программа «СТЭЛС» (Система трансляции электронных лекций и семинаров), позволяющая реализовать эффективное сетевое взаимодействие в режиме on-line. При этом, например, в процессе чтения лекций возможно использование материала в графическом виде (диаграммы, рисунки и т.д.), проведение блиц-опроса, позволяющего реализовать обратную связь и при необходимости скорректировать изложение материала.

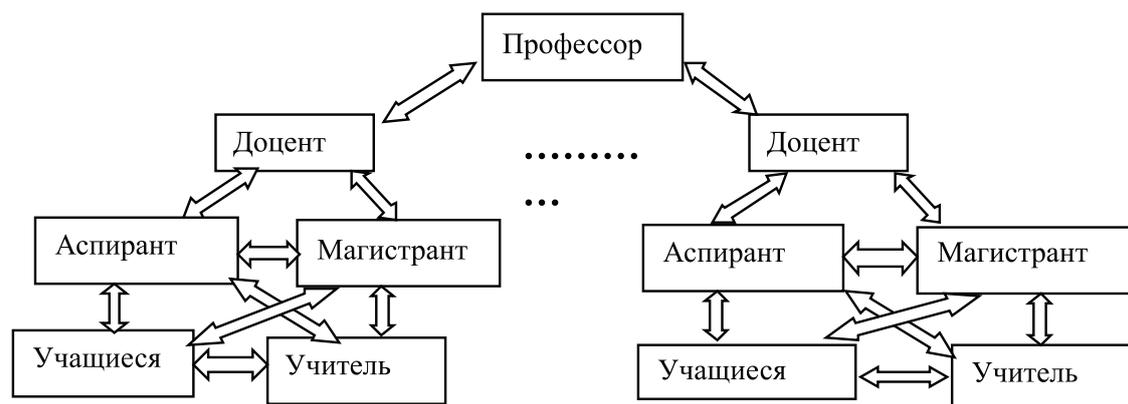


Схема формирования исследовательских мини-групп и взаимодействия внутри группы

В 2011 году сетевым сообществом был реализован проект «Школа юного естествоиспытателя», в рамках которого выполнялись учебно-исследовательские работы в области биологических, химических наук, астрономии. В рамках проекта были заключены договоры с рядом общеобразовательных школ; разработаны дидактические материалы для чтения лекций в режиме on-line с использованием системы «СТЭЛС» и организации исследований учащихся по подпроектам «Водоросли и грибы природных экосистем», «Колебательные химические реакции как разновидность окислительно-восстановительных реакций», «Нуклеиновые кислоты»; «Природа и экология Красноярского края»; «Дистанционная астрономическая

школа»; обеспечена техническая поддержка интерактивного сетевого взаимодействия участников проекта, в том числе чтение лекций в режиме on-line, проведение консультаций, семинаров в сетевом режиме; создан сайт проекта, на котором размещены дидактические материалы, разработанные в рамках проекта (<http://setiss.kspu.ru>); с целью обсуждения результатов исследования учащихся организованы две промежуточные интернет-конференции. За период реализации проекта в работе сетевого исследовательского сообщества приняло участие более трехсот учащихся общеобразовательных школ г. Красноярска и края.

Для выявления влияния участия в работе сетевого сообщества на развитие лич-

ности обучаемых проводятся психологические исследования, к которым в качестве исполнителей привлекаются магистранты-психологи. Достижение требуемого качества работ обеспечивается использованием объективных тестовых процедур для исследования динамики креативности, а именно для диагностики креативности, творческого мышления: тест вербальной креативности (RAT) С. Медника (в адаптации А.Н. Воронина); самооценка творческого потенциала личности. Личностные характеристики – факторы креативности – исследуются с помощью методики диагностики индивидуальной структуры ценностных ориентаций личности (С.С. Бубнов). Для диагностики творческого мышления учащихся используется также опросник Рензулли (модификация Туник Е.Е.).

В процессе функционирования сетевого сообщества выявилась весьма серьезная проблема – невысокая пропускная способность линий связи компьютерных сетей, соединяющих общеобразовательные школы группы северных и восточных районов Красноярского края с региональным информационно-образовательным пространством. Вместе с тем, анкетирование участников сетевого исследовательского сообщества, анализ исследовательских работ учащихся, результаты психологического тестирования позволяют сделать однозначное заключение о целесообразности продолжения его функционирования.

Таким образом, необходимыми организационно-педагогическими условиями эффективного функционирования сетевого исследовательского сообщества с целью развития исследовательской компетенции учащихся являются программно-техническое обеспечение сетевого взаимодействия, формирование перечня тем и планов исследований в контексте отдельных научных направлений вуза с учетом уровня познавательных возможностей учащихся, развитие профессионально-педагогической компетентности педагогов-исследователей вуза в области использования дистанционных технологий, повышение квалификации учителей в области развития исследовательской компетенции учащихся и тематик исследований.

Работа выполняется при финансовой поддержке Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности (Грант «Школа юного испытателя», 2011 г.), а также системы внутривузовских проектов КГПУ им. В.П. Астафьева (Проект 07/11-1/ НП).

Список литературы

1. Вихорева О.А. Педагогические условия реализации исследовательской деятельности старшеклассников в дополнительном образовании // Вестник ЧГПУ. – 2009. – № 9.
2. Лебедева М.Б. Образовательные технологии: терминология и содержание. // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – Т. 2. – № 1 (Психолого-педагогические науки).
3. Леонтович А.В. Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С. 146–149.
4. Можаяева Г.В., Тубалова И.В. Применение дистанционных технологий обучения для развития творческих способностей одаренных детей // Открытое и дистанционное образование. – 2005. – № 1. – С. 36–43.
5. Обухов А.С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростков в пространство культуры // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. – М., 2001. – С. 48–64.

References

1. Vikhoreva O.A. Pedagogicheskie uslovija realizacii issledovatel'skoj dejatel'nosti starshklassnikov v dopolnitel'nom obrazovanii // Vestnik ChGPU. 2009. no. 9.
2. Lebedeva M.B. Obrazovatelnye tekhnologii: terminologija i sodержanie. // Jaroslavskij pedagogičeskij vestnik. 2011. T.2. no. 1 (Psikhologo-pedagogičeskie nauki).
3. Leontovich A.V. Model nauchnoj shkoly i praktika organizacii issledovatel'skoj dejatel'nosti uchashhikhsja // Shkolnye tekhnologii. 2001. no. 5. pp. 146–149.
4. Mozhaeva G.V., Tubalova I.V. Primenenie distancionnykh tekhnologij obuchenija dlja razvitija tvorčeskikh sposobnostej odarennykh detej // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. 2005. no. 1. pp. 36–43.
5. Obukhov A.S. Issledovatel'skaja dejatel'nost kak vozmožnyj put vkhozhdenija podrostkov v prostranstvo kul'tury // Razvitie issledovatel'skoj dejatel'nosti uchashhikhsja: Metodičeskij sbornik. M. 2001. pp. 48–64.

Рецензенты:

Смирнова Н.З., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и методики обучения биологии, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г. Красноярск;

Ефремов А.А., д.х.н., профессор кафедры химии, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Работа поступила в редакцию 22.10.2012.

УДК 378.01

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТА И ОБЪЕКТА ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА

Макарова О.Ю.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Минздрава России», Казань, e-mail: mrs.makarova@yandex.ru

В статье рассмотрены проблемы, связанные с оценкой эффективности воспитательной системы в вузе. Автор останавливается на вопросах обоснования и апробации системы критериев и показателей эффективности оценки функционирования и развития воспитательной системы. Обозначены критерии, позволяющие комплексно оценивать структуру системы в плане субъект-объектного взаимодействия в воспитательном процессе. Выбранные критерии рассматриваются автором как приоритетные, определяющие уровень эффективности воспитательной системы вуза. Научное обоснование системы критериев и показателей для оценки эффективности воспитательной системы вуза определяет, насколько воспитательная система вуза имеет четкую направленность в плане формирования и развития личности будущего специалиста; каковы степень воздействия различных категорий преподавателей на студентов, а также динамика объект-субъектного взаимодействия в рамках функционирования воспитательной системы вуза.

Ключевые слова: комплексная оценка, эффективность воспитательной системы, объект-субъектное взаимодействие, система критериев и показателей, результат воспитательной деятельности

CRITERION FOR EVALUATION THE LEVEL OF SUBJECT-OBJECT INTERACTION OF EDUCATIONAL HIGH SCHOOL SYSTEM

Makarova O.Y.

GBOU HBO «Kazan State Medical University», Kazan, e-mail: mrs.makarova@yandex.ru

The article considers issues related to specific functions of educational system at the University. The author dwells on issues of justification and validation of criteria and indicators for the evaluation of the functioning and development of the educational system. Identified criteria evaluate the structure of complex systems in terms of subject-object interaction in educational process. The selected criteria considered by the author as a priority define the level of efficiency of the educational system of the university. Scientific justification of system of criteria and indicators for an assessment of efficiency of high educational system defines, how this system has an accurate orientation in forming and developing of the personality of future specialist; what extent of influence of various categories of teachers on students, and also object – subject interaction within functioning of educational system of high education.

Keywords: comprehensive assessment, the effectiveness of the educational system, the system of criteria and indicators, the result of the educational activity

Анализ и изучение воспитательной системы вуза, понимание условий эффективности её организации и функционирования, направлений и путей её развития, а также исследование различных процессов, направленных на социально-личностное и профессиональное развитие будущего специалиста, имеют большое значение для педагогической теории и практики воспитания в вузе. На знании этих вопросов и основывается методика педагогического воздействия, проверяется эффективность и результативность функционирования и развития воспитательной системы вуза [3].

Научное обоснование системы критериев и показателей для оценки эффективности воспитательной системы вуза имеют целью определить, насколько воспитательная система вуза имеет четкую направленность в плане формирования и развития личности будущего специалиста и какова степень воздействия различных категорий преподавателей на студентов. Наконец, что немало важно, какова динамика объект-субъектного взаимодействия в рамках функционирования воспитательной системы вуза.

В педагогических исследованиях проблема обоснования критериев и показателей

воспитанности и уровня сформированности определённых качеств у обучающихся также представлена достаточно широко.

Теоретическое обоснование проблемы определения критериев оценки результатов деятельности нашло должное отражение в работах Алёхина И.А., Барбанщикова А.В., Быкова А.К., Вдовюка В.И., Давыдова В.П., Городова П.Н., Зимней И.А., Кудрявцева Ю.М., Лямзина М.А., Масленниковой В.Ш., Познанского Д.П. и др.

Следует отметить, что критерии и показатели эффективности воспитательной системы вуза отражают объективные требования поведенческой стороны как субъектов, так и объектов воспитательной системы. Они показывают, где, как и на каком уровне разрешается основное противоречие между реальным поведением субъекта и объекта воспитательной системы вуза и объективными требованиями, которые предъявляются как к субъекту, так и к объекту [2].

Совершенно очевидно, что реализация педагогического потенциала взаимодействий между воспитателями и воспитуемыми будет полной, если персонал вуза, выступающий в качестве воспитателя,

пользуется высоким педагогическим авторитетом у студентов.

Важнейшими условиями профессионализма различных субъектов воздействия воспитательной системы вуза является наличие высокого уровня педагогической культуры у преподавателей и кураторов групп, проявляющегося в педагогическом мастерстве, педагогической этике, личной примерности в соблюдении норм морали, дисциплинированности и ответственности.

Основу педагогического авторитета преподавателя составляют: высокий профессионализм; знание возрастных психологических особенностей студентов, их нужд и запро-

сов; высокая работоспособность и полная самоотдача в ходе выполнения своих профессиональных обязанностей знание положения дел в студенческом коллективе.

Говоря о субъективной стороне воспитательной деятельности субъекта воспитательной системы, необходимо отметить, что она отражает его деятельностно-ролевые характеристики и субъективно-ролевые качества, необходимые для выполнения воспитательных функций.

Основные показатели по данной группе критериев для оценки степени воздействия субъекта воспитательной системы вуза на студентов представлена в таблице.

Критерии и показатели для оценки степени воздействия субъекта воспитательной системы вуза

Критерии	Показатели
Мотивационно-ценностный	<ul style="list-style-type: none"> – уровень представлений субъекта о воспитательной системе вуза; – направленность субъекта на воспитательную деятельность; – целенаправленность воспитательной деятельности; – характер воспитательной деятельности; – интерес к воспитательной деятельности.
Творчески-ориентированный	<ul style="list-style-type: none"> – умение ставить конкретные воспитательные задачи исходя из целей; – постоянный поиск путей совершенствования воспитательной деятельности; – инновационный подход в воспитании; – гуманистическая направленность воздействия в целях формирования гармоничной личности; – работа над самосовершенствованием; – уровень организации и содержания воспитательной деятельности, обеспечивающей активность и творчество; – степень вовлечения в совместную деятельность всех студентов; – стимулирование инициативы и творчества.
Системно-деятельностный	<ul style="list-style-type: none"> – система знаний, умений, навыков субъекта и их проявление в воспитательной деятельности; – реализация системного подхода в воспитательной деятельности; – способность выделять главное в воспитательной работе; – воспитательная направленность всех видов деятельности, занятий, мероприятий; – степень педагогического сотрудничества и сотворчества; – доминирующая позитивная тональность во взаимоотношениях; – гуманизация взаимоотношений; – стремление к самовоспитанию и самообразованию; – умение анализировать и оценивать воспитательную деятельность по реализации целей и задач воспитания.

Согласно представленным данным можно сделать вывод о том, что важнейшими компонентами в этом плане здесь выступают:

- профессиональные знания как объективно необходимые требования ко всей воспитательной деятельности преподавателя, куратора, складывающиеся из востребованных практикой общих и профессиональных аспектов;

- профессиональные умения и навыки, представляющие собой действия и приёмы преподавателя, применяемые им для реализации обязанностей и функций в воспитательной деятельности;

- специфические психологические качества выражают сформированность всех компонентов психической структуры личности преподавателя – свойств, процессов, состоя-

ний, образований. Их характер определяется особенностями условий и действиями факторов воспитательной деятельности;

- профессиональная позиция преподавателя – его устойчивая установка и ориентация, система отношений и оценки внутреннего и окружающего опыта, реальности и перспектив [4].

По мнению Д.В. Журавлёва, функционирование воспитательной системы вуза будет успешным, если она обеспечит наиболее полную реализацию таких функций, как:

1. *Аналитико-диагностическая*, включающая в себя сбор и анализ информации по каждому студенту; анкетирование студентов для выявления их интересов и потребностей; введение новых опытных методов воспитывающей деятельности и их анализ.

2. *Проективно-прогностическая*, предполагающая построение целостного образовательного процесса в соответствии с общей целью профессионально-педагогической деятельности; выработку и принятие коллективного решения; прогнозирование результатов и последствий принимаемых решений.

3. *Организационно-деятельностная*, являющаяся центральным звеном формирования единой воспитательной системы института. Это этап непосредственного взаимодействия воспитателя со студентом, реализации коллективного планирования.

4. *Оценочно-результативная*, включающая в себя сбор, обработку и хранение информации о состоянии и развитии педагогических систем, их объективную оценку.

5. *Коррекционно-регулирующая*, направленная на устранение недостатков в текущем педагогическом процессе и внесение в него необходимых корректив; установление необходимых комбинационных связей, регуляцию их и поддержку [1].

Кроме того, следует отметить, что для оценки степени воспитательного воздействия субъекта воспитательной системы вуза необходимо выделять и оценивать структурные элементы воспитательной деятельности преподавателя. Эти элементы логически взаимосвязаны, их взаимодействие и комплексное проявление в практической деятельности преподавателя позволяют качественно решать задачи воспитательной деятельности (данные элементы представлены в рисунке).



Структура воспитательного воздействия субъекта воспитания

Структура воспитательного воздействия может рассматриваться и как алгоритм этого воздействия, последовательность операций которого будет обеспечивать определённую результативность данного воздействия.

Для определения эффективности воспитательного воздействия, готовности субъекта воздействия к воспитательной деятельности нами была использована уровневая шкала, отражающая профессиональную подготовленность к воспитательной деятельности [5]. В данную шкалу включены следующие уровни: пассивно-преобладающий, формально-адаптивный, репродуктивно-деятельностный, активно-поисковый, креативно-ориентированный. Показателями данных уровней выступают следующие положения:

1. Пассивно-преобладающий уровень характеризуется в большей степени пассивностью в воспитательной деятельности; преобладает неустойчивое отношение преподавателя к решению задач по воспитанию; индифферентное отношение к своим психолого-педагогическим знаниям; отсутствие системы знаний и мотивационной готовности к их использованию в повседневной воспитательной деятельности; технологическая готовность к воспитательной деятельности на самом низком уровне; решение организационно-деятельностных задач в воспитании, как

правило, осуществляется исходя из своего личного опыта; отсутствие творческого подхода в воспитательной деятельности; не проявляется интереса к теории и практике функционирования воспитательной системы вуза; отсутствует инициатива в воспитательной деятельности.

2. Формально-адаптивный уровень характеризуется неустойчивым отношением субъекта к воспитательной реальности. Система психолого-педагогических знаний и готовность к их использованию в необходимых педагогических ситуациях практически отсутствует. Технологическая готовность определяется в основном относительно успешным решением организационно-деятельностных задач практической направленности, как правило, воспроизводящим собственный опыт и опыт коллег. Профессионально-педагогическую деятельность субъект строит по заранее отработанной схеме, ставшей алгоритмом, отсутствует креативный подход; не проявляется активность и в плане профессионально-педагогического самосовершенствования.

3. Репродуктивно-деятельностный уровень характеризуется устойчивым ценностным отношением субъекта к воспитательной реальности: более ответственно оценивает роль психолого-педагогических знаний, проявляет стремление к установле-

нию субъект-объектных отношений между участниками воспитательного процесса, отмечается более высокий индекс удовлетворенности воспитательной деятельностью; успешно решаются не только организационно-деятельностные, но и конструктивно-прогностические задачи воспитания, предполагающие целеполагание и планирование профессиональных действий, прогноз их последствий. Творческая активность по-прежнему ограничена рамками воспроизводящей деятельности, но возникают элементы поиска новых решений в стандартных ситуациях. Формируется педагогическая направленность потребностей, интересов, склонностей; в мышлении намечается переход от репродуктивных форм к поисковым.

4. Активно-поисковый уровень характеризуется в большей степени целенаправленностью, устойчивостью путей и способов профессиональной воспитательной деятельности. Имеет место профессиональная осознанность действий, направленность которых определяется общественно значимой мотивацией и общечеловеческими ценностями; ориентировочной основой действий являются преимущественно научно-методические знания и профессионально отработанные навыки; целесообразность действия определяется, как правило, нужным выбором целей и средств решения задач с учётом возрастных и индивидуальных особенностей воспитуемых, а также условий действий; имеет место своевременность, оперативность, точность. Воспитательная деятельность связана с готовностью к внедрению новых идей, проектов, технологий воспитания, а также к преобразованию опыта собственной деятельности; преобладает нацеленность на самосовершенствование.

5. Креативно-ориентированный уровень отличается высокой степенью результативности педагогической деятельности; мобильностью психолого-педагогических знаний, утверждением отношений сотрудничества и сотворчества со студентами и коллегами. Положительно-эмоциональная направленность деятельности педагога стимулирует устойчиво преобразующую, активно созидательную и самосозидательную активность личности. Технологическая готовность к воспитанию находится на высоком уровне, особое значение приобретают аналитико-рефлексивные умения. В деятельности важное место занимают такие проявления творческой активности, как педагогическая импровизация, педагогическая интуиция, воображение, способствующие оригинальному продуктивному решению воспитательных задач. В структуре личности субъекта гармонично сочетаются научные и педагогические интересы и потребности; развитая педагогическая рефлексия и творческая

самостоятельность создают условия для эффективной самореализации индивидуально-психологических, интеллектуальных, нравственных возможностей личности, всего творческого потенциала в целом. Выбор, обоснование критериев, показателей и уровней для оценки эффективности воспитательного воздействия субъекта воспитательной системы обусловлен пониманием важности воспитательной деятельности как единства теоретической, практической и мотивационной готовности и способности субъекта квалифицированно, эффективно и результативно осуществлять воспитательную деятельность, обеспечивающую целенаправленность, системность, последовательность действий в решении сложных задач воспитания в вузе.

Таким образом, обоснование и применение в опытно-экспериментальном исследовании системы критериев и показателей свидетельствует, с одной стороны, что они представляют собой субъективный инструмент оценочной деятельности по эффективности функционирования воспитательной системы вуза и позволяет получить конкретные данные, соответствующим целям исследования и доступные для оперирования ими на практике.

Список литературы

1. Журавлев Д.В. Добро и совесть – основа души: Концепция воспитывающей деятельности. Извлечения // Студенчество. Диалоги о воспитании. – 2003. – № 5 (11).
2. Зимняя И.А. Педагогическая психология. Изд. второе, доп., испр. и перераб. – М.: Логос, 2001. – 384 с.
3. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя. – М.: Издат. центр «Академия», 2002. – 208 с.
4. Левина М.М. Технологии профессионального педагогического образования. – М.: Издат. центр «Академия», 2001. – 272 с.
5. Ленеv Ю.А. Концептуальные положения развития воспитательной системы в высшем военном учебном заведении: монография. – М.: ВУ МО РФ, 2010 – 162 с. (10 пл.).

References

1. Zhuravlev D.V. Good and conscience – the basis of the soul: The concept of educational activities. Some facts // Students. Dialogues on Education. 2003. no. 5 (11).
2. Zimnija I.A. Pedagogical psychology. Prod. the second, additional, ispr. and reslave. M: Lagos, 2001. 384 p.
3. Isayev I.F. Professional and pedagogical culture of the teacher. M: Izdat. Akademiya center, 2002. 208 p.
4. Lenev Y.A. Conceptual status of the educational system in high military schools. Monograph. Moscow. RF MOD, 2010 162 p.
5. Lenev Y.A. Conceptual of the provision of development of educational system in the highest military educational institution is lazy. Monograph. M: VU MO Russian Federation, 2010 162 p. (10 p.l.)

Рецензенты:

Уткин В.Е., д.п.н., профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Казанского высшего военного командного училища (военного института), Минобороны РФ, г. Казань;

Солнышкина М.И., д.филол.н., профессор кафедры контрастной лингвистики и лингводидактики Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 378.016:34

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ ВУЗА В РАМКАХ ОБЩЕГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Мифтахутдинова Т.В.

*ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины»,
Троицк, e-mail: tanamef@mail.ru*

Статья посвящена проблеме формирования профессиональной межкультурной компетентности студента. Выявлено и обосновано дидактическое обеспечение формирования профессиональной межкультурной компетенции, конкретизируется понятие «межкультурная компетенция», «профессиональная межкультурная компетенция», рассматривается содержание компонентов профессиональной межкультурной компетенции. Статья «Особенности формирования профессиональной межкультурной компетенции у студентов вуза в рамках общегуманитарных дисциплин» рассматривается с позиции различных подходов: культурологический, системный, компетентностный. Выделяется группа принципов отбора содержания общегуманитарных дисциплин: профессиональной направленности, активности, диалогичности этнографичности, рефлексии. Представлена разработанная методика, интегрирующая идеи метода диалога и рефлексивной технологии, на основе толерантности, проблемности, процессуальности. Говорится о необходимости организации педагогического взаимодействия на основе активизации субъектного опыта студентов и стимулирования субъект-субъектных отношений участников образовательного процесса в ходе учебно-деловых игр. Автор статьи обосновывает актуальность формирования профессиональной межкультурной компетенции у студентов вуза.

Ключевые слова: межкультурная компетенция, профессиональная межкультурная компетенция, дидактическое обеспечение

FEATURES OF FORMATION OF THE PROFESSIONAL INTERCULTURAL COMPETENCE AT STUDENTS OF HIGH SCHOOL WITHIN THE LIMITS OF HUMANITARIAN DISCIPLINES

Miftachutdinova T.V.

Troitsk State Ural State Veterinary academ, Troitsk, e-mail: tanamef@mail.ru

Article is devoted to a problem of formation of professional intercultural competence of the student. Identified and justified to ensure the formation of the didactic training of intercultural competence, concretized the concept of the «professional intercultural competence», «features of formation of professional intercultural competence at students of higher education institution within all-humanitarian disciplines» are revealed and proved, the concept of the professional intercultural competence is concretized, considered professional content of the components of intercultural competence. In article, «professional intercultural competence» is considered from a position of various approaches: culturological, system, kompetentnostnyj. The group of principles of selection of a content общегуманитарных disciplines is allocated: a professional orientation, activity, диалогичности этнографичности, reflections. The developed procedure integrating ideas of a method of dialogue and reflective technology, on the basis of tolerance is presented, to problematical character, to protsessualnost. The subject-subject of relations of participants of educational process is told about necessity of the organization of pedagogical interaction on the basis of activization of subject experience of students and stimulation during uchebno-business games. The author of article proves an urgency of formation of the professional intercultural competence at students of high school.

Keywords: intercultural competence, professional intercultural competence, didactic support

Облик мира, вступившего в третье тысячелетие, радикально меняется. К числу глубоких изменений следует отнести усиливающиеся интеграционные политические и экономические процессы, под влиянием которых происходит распад многовекового изоляционизма в современном мире. Данные процессы не обошли стороной и Россию. Россия быстрыми темпами вступает в мировое сообщество, наращивая политические и экономические связи со всеми странами и регионами мира. В связи с этим проблема развития у специалистов способности к взаимодействию, к установлению контактов с партнёрами, являющимися представителями различных культур, становится крайне актуальной для современного общества.

Прежде чем преступить к описанию особенностей формирования профессиональной межкультурной компетенции, уточним основные понятия исследования.

Вслед за Н.Н. Васильевой [2], Т.В. Парфёновой [6] мы под профессиональной межкультурной компетенцией понимаем основанную на знаниях, умениях и опыте межкультурного общения способность человека, позволяющую решать профессиональные задачи и осуществлять профессиональную деятельность, связанную с межкультурной коммуникацией.

Анализ психолого-педагогической литературы [2, 6] позволяет выделить нам структуру профессиональной межкультурной компетенции, в которую мы включаем

следующие компоненты: мотивационный, когнитивный, операционный.

В состав мотивационного компонента входят мотивация межкультурного общения, познавательная, профессиональная мотивации, мотивация достижения цели.

В состав когнитивного компонента входят теоретические, инструментальные знания в области межкультурной компетенции; логическое, творческое, критическое мышление.

В состав операционного компонента входят умение целеполагания, планирования, моделирования, программирования деятельности, связанной с межкультурным общением; гибкость, рефлексивность.

Все перечисленные компоненты тесно связаны между собой и взаимообусловлены.

Эффективность формирования межкультурной компетенции определяется дидактическим обеспечением этого процесса, под которым мы понимаем совокупность педагогических мер, включающих в себя содержание формирования профессиональной межкультурной компетенции в процессе изучения общегуманитарных дисциплин, технологию его реализации, способы взаимодействия педагога и студента.

Формирование профессиональной межкультурной компетенции – это сложная и многогранная проблема, поэтому она должна быть рассмотрена с позиции различных подходов (культурологический, системный, компетентностный). Выбранные нами подходы позволяют определить группу принципов отбора содержания общегуманитарных дисциплин, ориентированных на формирование профессиональной межкультурной компетенции.

Анализ психолого-педагогической литературы [4, 5, 6] применительно к теме нашего исследования позволяет нам в качестве основополагающих принципов отбора содержания материала выделить следующие принципы: профессиональной направленности, активности, диалогичности этнографичности, рефлексии. Рассмотрим их более подробно.

Принцип профессиональной направленности предполагает:

– введение в содержание общегуманитарных дисциплин материала, значимого для профессиональной межкультурной деятельности;

– развитие профессионально-личностных качеств, которые необходимы будущим специалистам в их профессиональной межкультурной деятельности.

Принцип активности позволяет:

– ориентацию содержания материала общегуманитарных дисциплин на развитие субъектной активности студента;

– подбор материала, ориентированного на выбор активных методов обучения.

Принцип диалогичности предполагает:

– компаративный анализ явлений в разных культурах, развитие критического мышления студентов, изменение отношения к стереотипам, предрассудкам, межкультурным различиям, умение вести межкультурный диалог, избегать конфликтов;

– ориентацию материала общегуманитарных дисциплин на организацию образовательного процесса в виде диалога.

Принцип этнографичности предполагает:

– ориентацию материала общегуманитарных дисциплин на развитие у студентов умения оценки и анализа любых культурных практик и значений, с которыми они сталкиваются в процессе профессиональной межкультурной деятельности;

– подбор материала общегуманитарных дисциплин, направленного на стимулирование у студентов представлений о культуре партнёра индуктивным путём.

Принцип рефлексии предполагает:

– ориентацию учебного материала общегуманитарных дисциплин на обеспечение поэтапного развития рефлексии как основы межкультурного общения;

– подбор материала, ориентированного на формирование ценностей межкультурного общения на рефлексивной основе.

Формирование структурных компонентов профессиональной межкультурной компетенции может происходить в рамках различных методов обучения и форм организации учебного процесса. Здесь могут применяться традиционные (лекции, семинары, практикумы, контрольные, лабораторные работы и т.д.) и активные формы (деловые игры, дискуссии, тренинги и т.д.); формы с использованием информационных технологий и др.

По мнению многих авторов (М.М. Бахтина, В.С. Библера, С.Л. Франка, М. Хайдеггера и других учёных) [2, 3, 9, 10] наиболее эффективным при формировании профессиональной межкультурной компетенции является метод диалога.

Суть метода диалога заключается в том, что в процессе обучения происходит творческое усвоение знаний студентами посредством специально организованного преподавателем диалога, при этом учитываются индивидуальные особенности каждого студента.

В своём исследовании мы под методом диалога понимаем упорядоченный способ взаимодействия преподавателя и студента, направленный на решение задач, связанных с формированием межкультурной компетенции.

Анализируя принципы, указанные выше, мы сочли целесообразным интегрировать метод диалога и рефлексивные технологии обучения. Подтверждение такой позиции мы находим в трудах И.Н. Семёнова [8], А.В. Россохина [7].

Под рефлексивной технологией мы понимаем совокупность методов, осуществляемых в процессе обучения и воспитания, которые помимо процесса овладения знаниями, умениями и навыками учитывают логику познавательного процесса и закладывают осознанное направление мыслительной деятельности учащихся.

Формирование профессиональной межкультурной компетенции будет эффективно посредством методики, ориентированной на толерантность, проблемность, процессуальность.

1. Ориентация на толерантность позволяет:

– организовать рефлексивное сотрудничество, основанное на эмпатии, отсутствие стереотипности в восприятии других.

2. Ориентация на проблемность позволяет:

– создавать учебные ситуации при формировании межкультурной компетенции как ситуацию определенного интеллектуального затруднения.

– ориентировать студентов на разработку многовариантных путей выхода из проблемных ситуаций в межкультурном общении на основе рефлексии.

3. Ориентация на процессуальность позволяет:

– организовать процесс усвоения теоретических и технологических основ межкультурного общения на деятельной основе;

– научить студентов оценивать и корректировать процесс общения на основе рефлексии.

Таким образом, реализация содержания образования, ориентированного на формирование профессиональной межкультурной компетенции студентов, будет происходить более эффективно посредством методики, интегрирующей идеи метода диалога и рефлексивной технологии, на основе толерантности, проблемности, процессуальности.

Проводимый нами эксперимент показал, что для формирования профессиональной межкультурной компетенции целесообразно использовать потенциал учебно-деловых игр.

Под учебно-деловой игрой мы понимаем форму продуктивной групповой учебной деятельности, направленной на формирование профессиональной межкультурной компетенции в условиях искусственно созданной ситуации, которая требует от студентов исполнения определённых ролей.

Для формирования профессиональной межкультурной компетенции в рамках общегуманитарных дисциплин мы выделяем следующую классификацию учебно-деловых игр

– по конструктивным особенностям – так называемые «жесткие» и «свободные» игры. В рамках «жестких» игр предполагается строгая последовательность действий участников игры. Содержание их деятельности полностью регламентировано. При проведении «свободных» игр регламентируют лишь основные направления деятельности играющих.

– по времени проведения деловые игры делились на блиц-игры с длительностью в несколько минут и полные деловые игры, занимающие, как правило, одно или два занятия.

– по наличию или отсутствию конфликта в сценарии деловые игры были разделены на три вида: бесконфликтные деловые игры; с конфликтными ситуациями с нестрогим соперничеством; с конфликтными ситуациями со строгим соперничеством.

– по степени участия студентов в подготовке игр деловые игры подразделяются на деловые игры без предварительной самоподготовки и деловые игры с предварительной самоподготовкой студентов (не чаще 2–3 раза за семестр).

Описанные виды учебно-деловых игр использовались на различных этапах формирования профессиональной межкультурной компетенции. Однако каждый этап имеет свои специфические особенности:

– если на первоначальном этапе происходит формирование познавательной мотивации, профессиональной мотивации. Целесообразно на данном этапе проводить блиц-игры, так как в ходе игры происходит закрепление отдельных компонентов межкультурной компетенции. Также необходимо использовать и деловые игры без предварительной самоподготовки, бесконфликтные деловые игры и «жесткие» игры.

– в дальнейшем используются «жесткие» игры, так как предполагается строгая последовательность действий участников. Добавляются и деловые игры с конфликтными ситуациями с нестрогим соперничеством. Цель преподавателя в данном случае – научить правильно формулировать вопросы, подлежащие разрешению в игровых и реальных ситуациях. Необходимо применять на данном этапе и деловые игры с нестрогим соперничеством, блиц-игры с предварительной подготовкой.

– на заключительном этапе (творческом) необходимо применять «свободные» игры,

которые регламентируют основные направления деятельности участников игры. Вдобавок на данном этапе необходимо применять и деловые игры с конфликтными ситуациями со строгим соперничеством, деловые игры с предварительной подготовкой, полные блиц-игры, так как они представляют собой программу разработанных действий участников игры с целью формирования профессиональной межкультурной компетенции.

Таким образом, анализ психолого-педагогической литературы показал, что процесс формирования профессиональной межкультурной компетенции станет эффективным, если будет разработано дидактическое обеспечение, которое включает:

– содержание дисциплин общегуманитарного цикла на основе принципов профессиональной направленности, активности, этнографичности, рефлексии, что позволяет осуществить поэтапное формирование инвариантных компонентов межкультурной компетенции и их интеграцию;

– методику, интегрирующую идеи метода диалога и рефлексивной технологии обучения на основе толерантности, проблемности, процессуальности;

– организацию педагогического взаимодействия на основе активизации субъектного опыта студентов и стимулирования субъект-субъектных отношений участников образовательного процесса в ходе учебно-деловых игр.

Список литературы

1. Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. – М.: Художественная литература, 1979.
2. Библер В.С. Михаил Михайлович Бахтин, или Поэтика и культура. – М.: Прогресс, 1991.
3. Васильева Н.Н. Межкультурная компетенция. Стратегии и техники её достижения // Межкультурная коммуникация: глобальные и региональные аспекты: материалы междунауч.-практ. конференции (11-12 мая 2000 г.). – Ростов н/Д: РГПУ, 2000. – С. 55–58.
4. Гетманская И.А. Развитие профессиональной компетентности инженерно-педагогических работников в образовательной системе // Ключевые компетенции в подготовке кадров: сборник материалов итоговой конференции международного проекта. – Иркутск, 2004. – С. 25–28.
5. Казакова Н.Ф. Формирование компетенции старшеклассников в сфере экологического образования: дис. ... канд. пед. наук. – Ижевск, 2004. – С. 62–63.

6. Парфенова Т.В. Формирование межкультурной компетентности у студентов вузов в процессе учебно-игровой деятельности: На материале изучения французского языка: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Саратов, 2006. – 25 с.

7. Россохин А.В. Рефлексия и внутренний диалог в изменённых состояниях сознания: Интерсознание в психоанализе. – М.: Когито-Центр, 2010.

8. Семёнов И.Н. Философия гуманизации образования и рефлексивность диалога. Рефлексивные процессы и управление // Международный научно-практический междисциплинарный журнал. – 2001. – Т. 1, № 1, июль-декабрь. – С. 113–119.

9. Франк С.Л. Реальность и человек. – М.: Республика, 1997.

10. Хайдеггер М. Бытие и время. – СПб.: Наука, 2002.

References

1. Bakhtin M.M. Aesthetics slovesnogo tvorchestva. M.: Chudogestvennaja literatura, 1979.

2. Bibler V.S. Mikhail Mikhailovich Bakhtin, ili Poetika i kultura. M.: Progress, 1991.

3. Vasilieva N.N. Mezhhkultural competence. Strategii i tehniki ey dostigeniy / N.N.Vasilieva // Intercultural communication: global and regional aspects: Int materials researcher-prakt. Conference (11–12 May 2000) – Rostov na Donu, 2000. pp. 55–58.

4. Hetmanskaia I.A. Razvitie profession competence engineering teachers v obrazovatelnoy system // Core competency training. The collection of materials of the final conference of the international project. Irkutsk, 2004. pp. 25–28.

5. Kazakova N.F. Formirovanie kompetece starsheklassnikov v sfere ekologicheskogo obrazovaniy: dis. Managing faculty. ped. Sciences. –zhevsk, 2004. pp. 62–63.

6. Parfyonov T.V. Formirovanie mezhhkultural competence u studentov vuzov v proceese uthebno-igrovoy deytelnosti: na materiale izucheniy nemeckogo yzyka: Synopsis of the DIS. Managing faculty. ped. Sciences. Saratov, 2006. 25 p.

7. Rossokhin A.V. Refleksiy i vnutrenni dialog d izmenennyh sostoyniyh soznaniy: intersoznanie v psihoanalize. M.: Cogito-Centre, 2010.

8. Semyonov I.N. Philosophy humanizing obrazovaniy i refleksivnost dialoga. Reflexive processes and management // International scientific-practical interdisciplinary journal. 2001. T.1. no. 1, July-December, P. 113–119.

9. Frank S.L. Realnost i chelovek. V.: Republic, 1997.

10. Heidegger M. Bitie i vremy. St Petersburg, Science, 2002.

Рецензенты:

Лежнёва Н.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет» (Троицкий филиал), г. Троицк;

Старченко С.А., д.п.н., профессор, директор МОУ «СОШ № 13», г. Троицк.

Работа поступила в редакцию 25.10.2012.

УДК 4-3(07):371.01

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ РЕЧЕТВОРЧЕСКИХ И РИТОРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РУССКОМУ ЯЗЫКУ**Мишанова О.Г.***ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: oksimish@mail.ru*

В статье обосновывается научно-методическая сущность концепции педагогического управления коммуникативным образованием обучающихся, анализируется проблема коммуникативного образования младших школьников, структурное содержание коммуникативного образования в школе: базовые компоненты и процессуальные, свойственные данному возрастному этапу, а также особенности коммуникативного развития обучающихся, которые необходимо учитывать при разработке методики педагогического управления этим процессом. Применение системы речетворческих и риторических задач в процессе обучения русскому языку рассматривается нами как процессуально-технологический способ оценки достижений в развитии речевой культуры и коммуникативных качеств младших школьников, которые необходимо учитывать при разработке концептуальной модели педагогического управления этим процессом.

Ключевые слова: риторическая задача, речетворческая задача, примеры и виды риторических и речетворческих упражнений

APPLICATION SYSTEM SPEECH-CREATIVE AND RHETORICAL TASKS IN PROCESS EDUCATION RUSSIAN LANGUAGE SCHOOLBOYS**Mishanova O.G.***State Educational Institution of Higher Professional Education (SEI HPE) Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: oksimish@mail.ru*

In this based scientifically and methodical content conception pedagogical of control methods of communicative education of schoolboy. In this article the problem of communicative education of schoolboys and its content is analyzed: basic components which are typical to different age groups and peculiarities of communicative development of students which must be taken into consideration when methods of pedagogical control of the process are drafted. Application system speech-creative and rhetorical tasks in process education russian language consider as technological method estimation achievement development communicative culture of schoolboys, which must be taken into consideration when conception model of pedagogical control of the process is drafted.

Keywords: rhetorical task, speech-creative task, examples and types rhetorical and speech-creative exercises

Применение системы речетворческих и риторических задач в процессе обучения русскому языку является процессуально-технологическим условием методики педагогического управления коммуникативным образованием младших школьников. В контексте исследования проблемы педагогического управления коммуникативным образованием младших школьников мы предлагаем применять разработанную нами систему риторических и речетворческих задач в процессе изучения русского языка.

Основной дидактической единицей на уроках русского языка является слово. Освоение слова учащимися – процесс достаточно сложный и длительный, требующий от учителя определенной филологической, психолого-педагогической и методической подготовки.

Первый этап освоения слова как лексико-грамматической единицы выстроен давно и описывается весьма традиционно во всех учебниках по русскому языку. Второй же этап, связанный с функционированием слова, требует разработки непосредственного выхода в речетворческую деятельность учащихся. Вот почему так важно

рассматривать слово, прежде всего, как речетворческую единицу, выявляя его речетворческие способности, т.к. слово является и «исходным ростком возникновения текста», и материалом для создания текста.

Проанализировав научные изыскания в данной области (Д.Н. Богоявленский, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, А.В. Петровский, В.В. Репкин и др.), под речетворческой задачей мы понимаем заданную совокупность условий конкретно-чувственного восприятия художественного слова на основе понимания языка литературного произведения, направленного на обогащение пассивного и активного словаря учащегося, употребление точных языковых ассоциаций, сравнений, метафор в связной устной и письменной речи, необходимых для оптимизации словесно-образного восприятия естественно-научного или художественного текста, способности к образному воссозданию собственных текстов и осуществления в целом коммуникативного образования младших школьников.

Речетворческая глубина слова измеряется, прежде всего, его значениями,

которые представлены в словарях. Обращение к словарям разных типов на уроках – обязательная часть работы учащихся, потому что словари не только «ключи к тайнам духа поэтов», но и ключи к тайнам собственного духовного развития.

Покажем, как на одном из речетворческих уроков учащиеся рассматривают слово «ВЕТЕР» во всем многообразии его значений, измеряя, таким образом, его речетворческую глубину и определяя речетворческую перспективу. На речетворческом уроке учащимся предлагается «наполнить» слово цветом, звуком, запахом, охарактеризовать предмет, который обозначен данным словом, т.е. определить перцептивное значение слова.

Результаты анализа слова «ВЕТЕР» (из учебных работ):

Цвет – прозрачный, невидимый, розовый, голубой, черный, белый, бесцветный, серый, желтый, яркий, цвет далеких гор, цвет холодного неба.

Звук – скрежет, гул, шорох, шелест, шум сердца, музыка танца, свист, стучащие ставни, шепот, стон, мольба, убаюкивание, звук колокольчиков, звон, эхо.

Запах – цветочный, легкий, запах свободы, горный, пьянящий, свежий, запах моря, дождя, запах воли, запах пыли, свежесть.

Характер – вольный, сумасшедший, сильный, порывистый, обволакивающий, очаровывающий, волнующий, захватывающий, неугомонный, безжалостный, дикий, необузданный, игривый, бесшабашный, энергичный, беспокойный, безумный, беспечный, свободный, разгульный, шальной, неудержимый, невыносимый.

Этимологическое значение слова определяется по словарю. ВЕТЕР – общеславянское. Образовано с помощью суффикса «тръ» от той же основы, что и веять.

Художественное (образное) значение слова «ветер» учащиеся определяют по «поведению» данного слова в художественных текстах в процессе их анализа. Значения слов в художественных текстах преобразуются и усложняются.

Результативность речетворческого осмысления слова значительно повышается, если на уроке используются не только произведения художественной литературы, но и произведения живописи, музыки. Они помогают учащимся почувствовать живописное и музыкальное значение и звучание слова.

В процессе определения речетворческой глубины и перспективы слова у учащихся рождаются замыслы собственных текстов. Результатом процесса речетворческого осмысления слова являются творческие работы учащихся. Приведем пример.

Ветер-Ураган

Одиночество, страх, безграничная грусть – вот что ощущал забытый всеми Ветер-ураган. Он забился в самый темный угол своего дома – огромной угрюмой скалы.

Наступил ясный день, затем ночь, а он все думал, думал... Казалось, грустные призраки окружали его и нашептывали ему: «Ты никому не нужен. Все тебя боятся и ненавидят». Этот шепот все продолжался и продолжался, как жужжание пчел в улье. От горя и усталости ветер провалился в глубокий сон без сновидений. Проснулся Ветер от легкого прикосновения. Это была царица Природа – его мать.

Ветер вскочил и понесся вверх, вывись, к солнцу и растаял, упав на землю живительным дождем. И все закричали: «Какой теплый, славный дождик, мы его так долго ждали, мы его так любим!»

(Юля, 4 кл.)

Далее приведем примеры некоторых речетворческих упражнений с образцами выполнения заданий. Предлагаемые речетворческие упражнения строятся на словах, художественных текстах, произведениях живописи и музыки и соотносятся с витагенным опытом младших школьников. Материал отбирается с учетом его способности стимулировать художественное речетворчество учащихся.

Упражнение «Создайте контекст по образному средству».

Учащиеся должны научиться вводить образное средство, использованное мастером слова, в собственный художественный текст, например: слезливое утро (А. Чехов); стеклянные кустарники (И. Бунин); белое поле ржи (Л. Андреев); пьяный ветер (В. Набоков); бьются зори огненным крылом (М. Волошин); знакомые шаги, любопытное солнце, задумчивая дверь (А. Блок); луна скользит блином в сметане, глущий взгляд подснежников (Б. Пастернак); взбалмошная луна, журавлиная тоска сентября (С. Есенин).

Активизировать образное мышление учащихся при выполнении этих заданий призвано авторское образное средство, к пониманию которого можно прийти, либо вернув его в авторский текст, либо создав свой. Именно такое творческое задание учащимся и предлагается.

Приведем выполнение задания с образным словосочетанием А. Блока «любопытное солнце».

«Утро. Я проснулся! Можно вставить. Вдруг я увидел несколько солнечных «зайчиков», они искрились, пытались догнать друг друга. И я подумал: «До чего же игривое и любопытное солнце!» И в подтвержде-

дение моим мыслям вдалеке слышались крики многочисленных птиц... – голоса далеких гор, голос ласкового ветра...»

(Поляков А., 2 кл.)

Упражнение «Я – художник».

Следующее упражнение связано с умением вербально передавать зрительные впечатления. В данном типе упражнений механизм образного мышления учащихся должны включить произведения изобразительного искусства: картины, гравюры, рисунки и т.д. Школьникам даётся задание: представь, что ты художник, опиши картину, назови её и сравни свое название с авторским. В какое состояние приводит вас увиденное? Обратите особое внимание на детали. Какова их роль?

Например, ребятам предлагается рассмотреть картину И.Э. Грабаря «Груши». Они дают ей свои названия: «Бабушкин натюрморт», «Первый урожай», «Золотая осень», «Деревенские радости», «Грушево-яблочный десерт», «Фрукты». Картина рождает у учащегося замысел, который затем воплощается в художественном тексте, который мы приведем в пример:

Деревенские радости

«Лето. Зеленые коленки малышей. Лепестки ромашек на подоконнике. Запах яблочного пирога. Топится баня. Запах березового веника. Скрипит телега. Гуси чинно вышагивают по мягкой зеленой травке. Звук падающего в колодезь ведра. Тихо. Еще тише. Засыпают даже назойливые мухи.»

(Петрова Я., 3 кл.)

Упражнение «Композитор».

Это упражнение направлено на установление связей между звуковыми, музыкальными образами, на закрепление умения выразить словами свои впечатления от звучащей музыки. Учащимся предлагается прослушать музыкальное произведение, проанализировать и описать, какие мысли и чувства оно вызывает, т.е. необходимо словесно написать музыку к тексту.

В качестве примера приведём впечатления школьников от звучащей музыки М. Чюрлениса «Море»:

«Стою на берегу моря, такого могучего и бескрайнего. Хочется чайкой полететь в голубую даль. Наполняя грудь чистотой и свежестью, парить над морем. Как легко дышится!».

(Костина Д., 3 кл.)

Упражнение «Ассоциативные шаги».

В упражнениях этого типа учащиеся должны установить между двумя отдаленными понятиями ассоциативный переход длиной в несколько шагов. Например, между словами «крик» и «рябина» учениками устанавливается ассоциативная цепочка:

крик – боль, боль – одиночество, одиночество – горечь, горечь – рябина; между словами «ветер» и «книга»: ветер – осень, осень – лист, лист – стол, стол – книга. Данный тип упражнений помогает учащимся определить сюжетные линии своего будущего художественного текста.

Упражнение «Фантазия».

В данном виде упражнений по двум не связанным между собой словам необходимо создавать текст. Например, предлагаются слова «ветер – книга».

Приведём пример результата данного упражнения:

«Утро. Сижу у распахнутого в весенний сад окна. Запах яблоки и черемухи кружит голову. Ветер листает страницы моей любимой книги. Не спеши, ветер!»

(Мишина К., 2 кл.)

Затем упражнение усложняется. Учащиеся создают рифмованные тексты, используя ассоциативные ряды, например, «белый – пух, перина, снег». Решение поставленной речетворческой задачи возможно лишь после анализа ассоциативного ряда слов.

Упражнение «Словесно-художественная рефлексия».

По итогам речетворческих задач учащимся предполагается заполнение речетворческой карты. Такая карта отражает процесс рождения у учащихся замысла собственного текста, размышления с опорой на слово: внимание к написанию и звучанию слова; ассоциации, вызванные словом; поиск слов, рифмующихся с исходным словом; «оживление» слова (наполнение цветом, звуком, запахом и т.д.).

В процессе педагогического управления коммуникативным образованием младших школьников также эффективным видом задач являются риторические задачи. Проанализировав научные изыскания в данной области (И.А. Ильницкая, А.Н. Леонтьев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, Е.Ю. Никитина, С.Л. Рубинштейн и др.), мы под риторической задачей понимаем заданную в специально организованных условиях и с учётом индивидуальных и психологических особенностей цель культурно-речевого образования младших школьников, направленную на результат их будущей коммуникативной деятельности в межличностной среде. Отталкиваясь от основных функций общения, мы выделили виды риторических задач: познавательные, регулирующие и поведенческие, актуализирующие личностные качества при выборе и рефлексии, имитирующие приёмы принятия решений младшими школьниками в процессе межличностного общения.

Охарактеризуем *познавательные риторические задачи*. Учитель сам ставит и решает проблему при активном участии школьников, где вырабатываются: понимание сущности нравственной проблемы, установление связей и причин; обсуждение задачи с различных точек зрения, обсуждение решений, их плюсов и минусов, оценка принятого решения; осмысление сути проблемы, её природы возникновения, значения её решения; умение находить и устанавливать причины проблемных ситуаций, оценивать состояние партнёров по общению.

Опишем *регулятивные риторические задачи*. Учитель ставит проблему, которую решают сами школьники под его руководством, где вырабатываются: умение определить логику и выстроить цепочку решения проблемы; воссоздание ситуации с составительными элементами по заранее известному сценарию и результатам; детальная проработка отобранной версии решения проблемы для наилучшего результата освоения средств речевого воздействия на партнёра; освоение средств организации совместной мыслительной деятельности, разработка комплекса вариантов решения; освоение средств организации мышления и деятельности для решения культурно-речевых проблемных заданий.

Представим *поведенческие риторические задачи*. Школьники находят проблему и решают её самостоятельно или при помощи учителя, где вырабатываются: умение составить проект, программу, план или совокупность решений реализации проблемы; самостоятельный поиск, формулирование конкретных задач, составление разных версий решения задач и выбор лучшей, осмысление нестандартных ситуаций; эффективное участие в парной (групповой) работе, умение управлять дискуссиями, разрешать конфликты; способность адекватно изменять имеющиеся средства речевого воздействия или создавать новые в решении проблемных задач.

В настоящее время многие исследователи (Т.А. Ладыженская, З.И. Курцева, А.К. Михальская и др.) занимаются разработкой риторических задач. Система таких задач должна обладать внутренней логикой последовательного развертывания, когда каждая последующая задача логически вытекает из предыдущей, а логика развертывания системы задач должна быть ясна не только самому педагогу, но и обучающимся.

Риторические задачи основываются на описании всех значимых компонентов речевой ситуации: кто говорит, пишет (адресант); кому (адресат); для чего, зачем (задача высказывания); что – о чем (содержание

высказывания); как (в устной или письменной форме, в каком стиле); где (место общения, расстояние между общающимися, если это важно); когда, как долго (время общения – сейчас, в прошлом; время, отведенное на общение, если это важно).

Приведём *пример* риторической задачи для учащихся 3–4 классов:

«Голос и профессия»

Для чего человеку голос? Что значит выражение «Голос врача – лекарство для больного»? Какое значение имеет приятный голос для каждого человека? Какой голос может огорчить человека или испортить ему настроение? И если вы уже знаете ответы на мои вопросы, примите мой совет: настройте голос на добрый лад. Не разрешайте ему выходить из-под вашего контроля. Говорите чётко, выразительно, спокойно и никогда не старайтесь всех перекричать.

Давайте поиграем в профессии и поучимся управлять своим голосом:

- Зубной врач уговаривает ребёнка сесть в медицинское кресло и полечить зубы.
- Воспитатель детского сада уговаривает ребёнка отпустить маму на работу.
- Диктор радио приветствует слушателей, сообщает им какую-либо информацию, прощается по окончании трудового дня.
- Продавец магазина просит покупателя покинуть магазин на время обеденного перерыва.

Вы хорошо справились с этим заданием. Что понравилось вам в этой игре? Что показалось вам трудным? Где и в чём были допущены ошибки? Как можно при помощи голоса объяснить ситуацию или успокоить человека?

Многочисленное решение однотипных риторических задач создаёт устойчивую модель решения конкретной коммуникативной задачи и обслуживающего её речевого поведения. Таким образом, тренировка речевого материала происходит параллельно с развитием коммуникативных умений обучаемых. Трудность использования данного педагогического условия состоит в том, что возникновение проблемы – акт индивидуальный, поэтому в технике обучения от педагога требуется использование индивидуального подхода как к самим обучаемым, так и к образовательному процессу.

Анализ изученной литературы (И.А. Ильницкая, З.И. Курцева, А.Н. Леонтьев, И.Я. Лернер, Т.А. Ладыженская, А.К. Михальская, М.И. Махмутов, Е.Ю. Никитина, С.Л. Рубинштейн и др.) позволил нам определить дидактические требования к реализации риторических задач: отбор самых актуальных заданий; органи-

зация постоянного тренинга речевых действий младших школьников в различных видах учебной деятельности; построение оптимальной системы риторических задач; правильность решения задачи; рациональный выбор совокупности действий; выбор наиболее оптимального решения; многовариантность решения одной и той же задачи.

Таким образом, применение системы речетворческих и риторических задач, упражнений и ситуаций соответствует социальному заказу, природе развивающей и преобразовательной направленности человеческой деятельности. Речетворческие задачи учат младших школьников углублению художественного восприятия текста на основе понимания языка литературного произведения с формированием способности мыслить словесно-художественными образами, с развитием воссоздающего воображения, наблюдательности, способности к образному воссозданию собственных текстов. Риторические задачи учат гибкому, сообразному, уместному речевому поведению, вырабатывают умение учитывать различные обстоятельства общения, что чрезвычайно важно для того, чтобы оно было эффективным.

Список литературы

1. Абрамова Н.Т. Целостность и управление. – М.: Наука, 2004. – 248 с.
2. Бобков В.С. Управление качеством жизни // Проблемы теории и практики управления. – 2005. – № 3. – С. 117–122.

3. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретических и экспериментальных исследований. – М.: Педагогика, 2000. – 239 с.

4. Зинченко В.П. Образование, культура, сознание // Философия образования для XXI века. – М.: Логос, 2002. – 168 с.

5. Толлингерова Д.К. Теории учебных задач. – Прага, 1996. – 236 с.

References

1. Abramova N.T. Government. M.: Nauka, 2004. 248 p.
2. Bobkov V.S. Government of life quality // The problem of theory and practice of government. 2005. no. 3. pp. 117–122.
3. Davidov V.V. The problems of studying: the experience of theoretical and experimental psychological explorations. M.: Pedagogic, 2000. 239 p.
4. Zinchenko V.P. Education, culture, consciousness // The philosophy of education in the XXI century. M.: Logos, 2002. 168 p.
5. Tollingerova D.K. Theory educational task. Praga, 1996. 236 p.

Рецензенты:

Шиганова Г.А., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой русского языка и литературы и методики преподавания русского языка и литературы в начальных классах Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск;

Волчегорская Е.Ю., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики, психологии и предметных методик Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 08.10.2012.

УДК [373 + 378] (082)

СТАНОВЛЕНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Носов А.Г.

*ГОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
Саратов, e-mail: tooalexander@mail.ru*

Проведен анализ педагогической проблемы становления здорового образа жизни в современном обществе. Отмечена взаимосвязь образа жизни, состояния здоровья и продолжительности жизни в нашей стране. Здоровый образ жизни, понимаемый учеными как активность субъекта в интересах собственного здоровья, а также как система, состоящая из различных компонентов, представляющая собой некую эталонную модель поведения. Также здоровый образ жизни может быть представлен как способ жизнедеятельности и условно разделен на пассивный и активный. Данная классификация обусловлена степенью становления у субъекта здорового образа жизни. Поскольку навязать человеку образ жизни практически невозможно, более логично будет стимулировать его становление педагогическими способами, опираясь на общечеловеческие ценности и потребности, а также на индивидуальность субъекта. Далее в статье приведены итоги анализа термина «становление» и дана его авторская трактовка. В результате исследования был сделан вывод о том, что целесообразнее всего для педагогического обеспечения успешного становления здорового образа жизни использовать методологию педагогического сопровождения.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, становление, педагогическое сопровождение

THE DEVELOPMENT OF A HEALTHY LIFESTYLE AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

Nosov A.G.

Saratov State University n.a. N.G. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: tooalexander@mail.ru

The analysis of pedagogical problems of formation of a healthy way of life in modern society. It was shown the relationship lifestyle, health status and life expectancy in our country. Healthy way of life, which is understood by scientists as the activity of the subject in the interests of health, as well as a system, consisting of the various components is a reference model of behavior. Similarly, a healthy lifestyle can be presented as a way of life and is divided into passive and active. This classification is conditioned by the degree of becoming the subject of a healthy way of life, because impose on a person lifestyle is practically impossible, the more it will be logical to encourage the formation of pedagogical methods, based on universal human values and needs, as well as the personality of the subject. Further analysis of the term «development» and given his author's interpretation. As a result of research it was concluded that it would be most appropriate pedagogical maintenance for the successful formation of a healthy way of life using the methodology of pedagogical accompaniment.

Keywords: healthy way of life, development, pedagogical accompaniment

В современном мире, наряду с техническим прогрессом, помимо позитивных изменений, влияющих на жизнедеятельность человека, развиваются и негативные факторы, прямо или косвенно наносящие ущерб его здоровью. Доминирующим фактором, влияющим на здоровье человека, значится его образ жизни как некое социокультурное явление.

Несмотря на накопленные знания и многочисленные утверждения о ценности здоровья, здоровый образ жизни в нашей стране культивируется достаточно слабо. Об этом свидетельствует статистика высокой заболеваемости и потребления населением алкоголя и табака. Возможно поэтому средняя продолжительность жизни в нашей стране около 68 лет. По данным доклада Всемирной организации здоровья, Россия, занимая по этому показателю 162 место из 222 указанных, опережает лишь африканские страны [5].

Отсюда становится понятным, что необходимо пересмотреть технологии обучения

и просвещения в контексте педагогического обеспечения становления здорового образа жизни на уровне современной педагогической науки. Это позволит найти оптимальное педагогическое решение столь жизненно важной проблемы.

Обращаясь к педагогической литературе, следует отметить, что образ жизни, понимаемый одними авторами (Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров) как стереотип, другими (М.Я. Виленский) как некий эталон поведения, неотделим в своем сущностном значении от здоровья, так как в одной мере определяет его количество, а в другой мере ограничивается им как неким ресурсом. В данном аспекте рассмотрим здоровый образ жизни как основополагающий фактор, положительно влияющий на здоровье.

Ряд авторов (Ю.П. Лисицын и В.П. Лукьяненко) понимая его как деятельность, отмечают, что здоровый образ жизни – это, прежде всего, активность субъекта в интересах здоровья, процесс

соблюдения оптимальных норм и форм повседневной жизни. Другие ученые (О.С. Васильева, М.Я. Виленский, В.И. Морозов), отождествляя здоровый образ жизни с системой, определяют его как динамичную структуру с различными компонентами, в совокупности с осмысленностью бытия, жизненными целями и ценностями, представляющую собой некую эталонную модель поведения.

Обобщает и уточняет данные подходы, на наш взгляд, определение здорового образа жизни как способа жизнедеятельности. Так, по мнению Н.Б. Коростылева, здоровый образ жизни – это «способ жизнедеятельности, который направлен на сохранение и укрепление здоровья, позволяет человеку долгие годы осуществлять трудовую деятельность в полной мере своих способностей, избавляет его от болезней и недомоганий, дарит бодрость, силу и энергию, без которых не ощущается полнокровная радость бытия». Отождествляя здоровый образ жизни со способом жизнедеятельности, обратим внимание на следующее определение из справочной литературы: «способ деятельности – это конкретный путь для достижения цели деятельности». Следует выделить два вида способа деятельности – это нормативно одобренный, а также индивидуальный [2].

На основании данной трактовки можно условно разделить здоровый образ жизни на пассивный, управляемый внешними обстоятельствами, и активный, определяемый самим человеком. Полагаем, что данное различие зависит от того, насколько педагогам удалось обеспечить становление определенной степени осознанности человеком собственной жизни и сформировать у него стремление к саморазвитию и самоактуализации.

Итак, мы полагаем, что следует понимать здоровый образ жизни как осознанный способ жизнедеятельности человека, ориентированный на активное сохранение и умножение здоровья. Выражается он в его деятельности, направленной на удовлетворение духовных, социальных, психологических и физиологических потребностей в рамках объективных общепризнанных общественных норм, но при этом представляет собой и некий путь к субъективному благополучию. В статичном же рассмотрении это открытая (дополняемая) система взаимоотношений человека с внешней средой, обусловленная признанием им приоритетной ценности здоровья и стремлением к саморазвитию и самосовершенствованию.

Процесс педагогического обеспечения становления здорового образа жизни осложняется тем, что навязать человеку образ жизни практически невозможно (М.Я. Ви-

ленский). Полагаем, что более логично стимулировать его возникновение различными педагогическими способами, опираясь на общечеловеческие ценности, а также на неповторимость и индивидуальность субъекта. Педагогически обеспеченное осознание и личностное принятие растущим человеком необходимости вести здоровый образ жизни будет способствовать его осознанному и планомерному воплощению. Данный процесс может быть обозначен как педагогическое сопровождение становления здорового образа жизни.

В рамках данной работы было изучено достаточное количество литературных источников, что позволило сделать следующий вывод: «становление здорового образа жизни» в педагогическом контексте – малоизученная, но довольно актуальная на сегодняшний момент педагогическая проблема.

В литературе для педагогов в большей степени представлены такие понятия как «формирование» и «развитие» здорового образа жизни. Однако более точным для описанного выше явления будет именно «становление». В научной литературе данный термин представлен Б.Г. Ананьевым, А.Г. Асмоловым, С.А. Дружиловым, Э.Ф. Зеером, В.П. Зинченко, В.В. Игнатовой, Е.А. Климовым, Г.М. Коджаспировой, Г. Олпортом, М.В. Ретивых, В.Д. Симоненко, В.И. Слободчиковым.

Как показывает проведенный нами анализ психолого-педагогической литературы, сущность становления часто рассматривается в контексте развития личности. Так, в трудах В.Н. Лавриненко, А.Г. Спиркина и И.Т. Фролова значителен, что индивидуальное развитие личности состоит из: социализации, понимаемой авторами как освоение социального опыта; индивидуализации, предполагающей формирование отличительных качеств одного человека от другого посредством взаимодействия природных задатков; персонализации, подразумевающей формирование личности. Становление же, по мнению ученых, интегрирует в себе все три вышеописанных процесса [12]. Данное определение дает нам возможность понять структурную связь механизмов становления.

Изучая становление как психологический феномен, Г. Олпорт описывает его как процесс включения более ранних стадий развития в более поздние. Причем, накопленный опыт, так называемые «плоды» более ранних стадий, являются «удобрением» для возникновения более поздних [7]. В данном определении обозначается некая преемственность и перманентность процесса, выраженная в использовании «уже существующего» для дальнейшего раз-

вития. Отметим, что «становление» подразумевает наличие «фрагментов будущей системы» и одновременно предполагает ее «переход» на более высокий уровень развития. Подтверждает нашу мысль мнение В.И. Слободчикова, понимающего становление как «переход от одного определенного состояния к другому, причем более высокого уровня; говоря другими словами, под единством уже осуществленного и потенциально возможного» [10]. Данное утверждение синонимично с предыдущими трактовками и отмечает некую эволюцию субъекта в процессе становления.

Кратко определяя рассматриваемый нами термин, Э.Ф. Зеер считает что это «своеобразное «формообразование» личности, соответствующее деятельности, и индивидуализация деятельности личностью» [3]. Автор дает очень емкое и интересное для нашего исследования определение становления, понимая его под «процессом, выраженным в прогрессивном изменении личности благодаря влиянию социальных воздействий, а также собственной активности, которая направлена на самосовершенствование и самоосуществление личности». По мнению ученого, «процесс становления обязательно предполагает потребность в развитии и саморазвитии» [3]. В данном определении отметим акцент автора на прогрессивность изменений и на активность самой личности в процессе деятельности, что важно в контексте нашего педагогического исследования.

Весьма важная интерпретация изучаемого нами термина дана Б.Г. Ананьевым, А.Г. Асмоловым и Е.А. Климовым. Под становлением ученые понимают «индивидуальный, личностный процесс, основным элементом которого является личный выбор» [9]. Опираясь на наличие выбора как обязательного явления, авторы тем самым подчеркивают мысль об активности субъекта становления как необходимого личностного качества.

Переходя к анализу педагогической литературы, выделим следующие трактовки: под «приобретением новых признаков и форм, в процессе развития» становление рассматривается в педагогическом словаре [4]. Продолжая данную мысль, В.Д. Симоненко и М.В. Ретивых определяют становление личности как «некое приближение к определенному состоянию или результат развития» [6]. Данная эссенция подтверждает выдвинутые нами утверждения о прогрессивности и некой эволюции субъекта в процессе развития.

Опираясь на вышеизложенное, предлагаем понимать под «становлением» процесс преобразования накопленного опыта и потенциально заложенных качеств (способ-

ностей) индивида в более сложную систему отношений, характеризующуюся наличием новых функций и оптимизацией своей работы. Обозначим данное явление как некое воплощение потенциально возможного при благоприятных условиях.

Так как понятие «становление» интересует нас в рамках педагогической науки считаем, что обеспечение «благоприятных» условий должно выполняться педагогом. То есть для успешного решения рассматриваемой нами проблемы необходимо педагогически обеспечить процесс становления здорового образа жизни.

Подтверждают нашу идею такие ученые как В.В. Игнатова и О.А. Шушерина, определяющие педагогическую сущность процесса «становления», как «перманентный процесс накопления, а также проявления всего «потенциального» в личности, способствующего расширению и углублению связей человека с окружающим миром, другими людьми, самим собой и обеспечиваемого различными факторами». Авторы считают, что «путь становления личности» лежит через «воспитание, обучение, образование, самообразование, педагогическую поддержку и организованную социализацию» [8].

Опираясь на изложенное выше, под становлением здорового образа жизни будем понимать осознанный процесс трансформации «пассивного образа жизни» (нормативно одобренной модели), управляемого обстоятельствами извне в активный (обусловленный индивидуальными качествами субъекта), направленный на саморазвитие и самоактуализацию, организуемый самим субъектом.

Мы будем учитывать тот факт, что «становление здорового образа жизни» предполагает наличие у человека первоначальной структуры здорового образа жизни (общественного стереотипа), находящейся в пассивном состоянии, и индивидуальных качеств. В процессе становления будет происходить синтез общего и индивидуального содержания в структуре личности знаний, умений и навыков о здоровье, а также здоровом образе жизни.

Педагогическое обеспечение самостоятельного и осознанного выбора человеком средств здорового образа жизни и последующее возникновение на основе этого выбора **собственной системы** будет обеспечивать ее оптимальную функциональность и надежность. Данное явление можно обозначить как разработку и реализацию индивидуальной траектории становления здорового образа жизни. Целенаправленность и непрерывность данного процесса будет определяться приоритетом здоровья и человеческой жизни как наивысших цен-

ностей. Привитие этих идеалов – задача педагогической науки, что, несомненно, увеличивает возложенную на педагога ответственность за воспитанника.

Данное рассуждение определяет выбор концепции поддерживающей деятельности для обеспечения становления здорового образа жизни. Цитируя О.С. Газмана: «поддержать можно лишь то, помочь можно лишь тому, что уже есть в наличии, но в недостаточном количестве и качестве» [11], обратимся еще раз к приведенному выше определению Г. Олпорта, ассоциирующего становление с процессом некоего созревания из существующих фрагментов нечто целого. Обращаясь же к основным предметам поддержки (субъектность, самостоятельность и индивидуальность), вспомним о неоднократном упоминании выше необходимости личного выбора и активности субъекта в процессе становления. Данные факты убеждают нас в правильности сделанного выбора педагогического направления методологии.

Подводя итог изложенному в данной работе, выделим следующее:

Становление здорового образа жизни – это процесс трансформации пассивного образа жизни в активный, обусловленный приоритетом здоровья над материальными ценностями, а также стремлением к саморазвитию и самоактуализации. Оптимальную функциональность здорового образа жизни как здоровьесберегающей системы будет обеспечивать осознанный выбор его средств и форм согласно индивидуальным особенностям организма.

Следовательно, решая выше обозначенную проблему, педагогу необходимо обеспечить принятие обучающимися здоровья как ценности и научить их делать самостоятельный выбор в вопросах здорового образа жизни. В связи с этим считаем целесообразным в рамках обозначенной выше поддерживающей деятельности использование педагогического сопровождения как методологии работы педагога, основанного на парадигме гуманистического личностно-ориентированного образования. Данная концепция подробно изложена в трудах Е.А. Александровой [1].

В дальнейшем процесс педагогического сопровождения становления здорового образа жизни будет более подробно нами рассмотрен, что найдет свое отражение в последующих работах.

Список литературы

1. Александрова Е.А. Педагогическое сопровождение самоопределения старших школьников. – М.: НИИ школ. технологий, 2010. – 335с.
2. Душков Б.А., Королев А.В., Смирнов Б.А. Энциклопедический словарь: Психология труда, управления, инженерная психология и эргономика. – 2005. – 848 с.

3. Зеер Э.Ф. Психология профессий: учебное пособие для студентов вузов. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2003. – 336 с.

4. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 176 с.

5. Мировая статистика здравоохранения 2011 года: доклад Всемирной организации здравоохранения. – URL: <http://iformatsiya.ru/tab1/617-prodolzhitelnost-zhizni-v-stranah-mira-2011.html> (дата обращения 1.08.2012).

6. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: В 2-х книгах / под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых. – Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2003. – Кн.1 – 174 с.

7. Олпорт Г. Становление: основные положения психологии личности // Становление личности: Избранные труды: пер. Л. Трубицыной, Д. Леонтьева – И.: Смысл, 2002. – 464 с.

8. Профессионально-культурное становление студента в образовательном процессе; под ред. В.В. Игнатовой, О.А. Шушериной. – Томск: Изд-во ТГУ, 2005. – 264 с.

9. Психология человека от рождения до смерти. – СПб.: ЕвРОЗНАК, 2002. – 656 с.

10. Слободчиков В.И. Основы психологической антропологии. Психология развития человека: Развитие субъективной реальности в онтогенезе: учебное пособие для вузов. – М.: Школьная пресса, 2000. – 416 с.

11. Степанов Е.Н., Лузина Л.М. Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания. – М.: ТЦ Сфера, 2003. – С. 61–68.

12. Философия: учебник для вузов; под ред. проф. В.Н. Лавриненко, проф. В.П. Ратникова. – М.: Юрист, 2002. – 520 с.

References

1. Alexandrova E.A. Pedagogical accompaniment of the development of personality in high school. M.: Scientific research Institute of the school of technologies, 2009, 336 p.
2. Dushkov V.A., Korolyov A.V., B.A. Smirnov. Encyclopedic dictionary: the Psychology of labour, management, engineering psychology and ergonomics, 2005, 848 p.
3. Zeer E.F. Psychology professions: a textbook for students of higher educational institutions. – 2-e Izd., revised., DOP. – M.: Academic Project, 2003, 336 p.
4. Kodzhspirova G.M., Kodzhspirov A.YU. Pedagogical dictionary. – M.: Publishing centre «Academy», 2000, 176 p.
5. «World health statistics 2011», the report of the World Health Organisation. URL: <http://iformatsiya.ru/tab1/617-prodolzhitelnost-zhizni-v-stranah-mira-2011.html> (accessed 1 August 2012).
6. General and professional education: a Training manual for the students, studying on the speciality «Professional education»: In 2 books / [edit by E. Simonenko, M. Zealous] Bryansk: Publishing house of the Bryansk state University, 2003, Book 1 174 p.
7. Allport G.W. Becoming: Basic Considerations for a Psychology of Personality. New Haven: Yale University Press, Translation of L. V. Truitsina and Dr. A. Leontiev 2002. 464 p.
8. Professionally-cultural formation of the student in the educational process [Ed. by V.V. Ignatova, O.A. Shusherina]. – Tomsk: Izd-vo TSU, 2005, 264 p.
9. The psychology of man from birth to death. – SPb.: Evroznak, 2002, 656 p.
10. Slobodchikov, I.A. The basics of psychological anthropology. The psychology of human development : the Development of subjective reality in ontogenesis: a textbook for institutes of higher education. M. : School press, 2000, 416 p.
11. Stepanov E.N., Luzin L.M. The teacher of modern approaches and concepts of education. – M.: The shopping centre Sphere, 2003, pp. 61–68.
12. Philosophy: the textbook for high schools [edit Prof. V.N. Lavrinenko, prof. V.P. Ratnikova], M.: Lawyer, 2002. 520 p.

Рецензенты:

Рахимбаева И.Э., д.п.н., профессор, директор Института искусств СГУ имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов;

Александрова Е.А., д.п.н., профессор кафедры общей педагогики Педагогического института ГОУ ВПО СГУ им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 796.015

ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПАУЭРЛИФТЕРОВ МАССОВЫХ РАЗЯДОВ

Рязанов В.Н.

*ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный гуманитарный университет»,
Хабаровск, e-mail: vic-ryaz-25@mail.ru*

Эффективное управление тренировочным процессом невозможно без точного знания тех факторов, которые определяют спортивную подготовленность. Целью исследования явилось определение факторной структуры спортивной подготовленности пауэрлифтеров массовых разрядов. Факторный анализ методом Варимакс вращения использовался для обнаружения скрытых связей между измеренными показателями, характеризующими спортивную подготовленность пауэрлифтеров, что решало важную задачу сокращения числа переменных и определения структуры взаимосвязей между ними. В факторном анализе исследовались закономерности варьирования переменных, которые были получены при тестировании спортсменов. В результате полученной матрицы интеркорреляций было выделено шесть факторов, вклад которых в обобщенную дисперсию выборки составил 74,48%. Фактор I определяет специальную силовую подготовленность пауэрлифтеров. Фактор II отражает относительную силу спортсменов. Фактор III характеризует специальную функциональную подготовленность. Фактор IV можно назвать психо-эмоциональным. Фактор V характеризует мотивационную составляющую подготовленности спортсменов. Фактор VI был назван фактором утомления. Результаты факторного анализа позволяют утверждать, что процесс подготовки пауэрлифтеров должен быть направлен, в первую очередь, на развитие специальных силовых качеств, повышение уровня деятельности функциональных систем организма, психоэмоциональной подготовленности. Для объективной оперативной оценки спортивной подготовленности пауэрлифтеров необходимо проведение комплексных обследований с учетом выделенных факторов.

Ключевые слова: факторный анализ, спортивная подготовленность, пауэрлифтер

FACTOR STRUCTURE OF SPORTS READINESS POWERLIFTERS MASS CATEGORIES

Ryazanov V.N.

Far Eastern State University of Humanities, Khabarovsk, e-mail: vic-ryaz-25@mail.ru

Effective management of the training process is not possible without an accurate knowledge of the factors that determine athletic fitness. The aim of the study was to determine the factor structure of the sports fitness powerlifters mass categories. Factor analysis using Varimax rotation was used to detect the hidden links between the measured indicators of the athletic preparedness powerlifters that the important tasks of reducing the number of variables and determine the structure of the relationship between them. In the factor analysis examined patterns of variation in the variables that were obtained during testing of athletes. As a result, the resulting intercorrelation matrix was identified six factors that contribute to the generalized variance of the sample was 74,48%. I factor defines a special force readiness powerlifters. Factor II reflects the relative strength of the athletes. Factor III describes specific functional training. Factor IV include psycho-emotional. Factor V describes the motivational component of the preparedness of athletes. Factor VI was named factor of fatigue. The results of the factor analysis suggest that the preparation of lifters should be directed, first of all, the development of special power quality, increase of the functional systems of the body, psychological and emotional preparedness. For an objective assessment of the operational readiness of the sports powerlifters necessary to conduct comprehensive surveys with the extracted factors.

Keywords: factor analysis, sports fitness, powerlifter

Эффективное управление тренировочным процессом невозможно без точного знания тех факторов, которые определяют спортивную подготовленность, характеризующуюся как состояние соответствия комплекса свойств спортсмена, сложившихся к данному времени, конкретным требованиям соревновательного достижения и выражающуюся в повышенном уровне функциональных возможностей организма спортсмена, его специфической и общей работоспособности, в достигнутой степени совершенства спортивных навыков, умений и спортивных знаний [7].

Более узкое определение спортивной подготовленности, понимаемое А.В. Родионовым [6] как высокий уровень раз-

вития функциональных систем организма, регуляторных функций нервной системы и психики, физических и двигательных качеств, обеспечивающих специфическую двигательную деятельность, в нашей работе было взято как основное. При этом показатель спортивной подготовленности – это количественная характеристика свойств спортсмена, входящих в состав его подготовленности, рассматриваемая применительно к определенным условиям тренировки и соревновательной деятельности.

Целью настоящего исследования явилось определение факторной структуры спортивной подготовленности пауэрлифтеров массовых разрядов.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования использовался метод факторного анализа, позволяющий найти оптимальную структуру факторов и в компактной форме отобразить наиболее существенные стороны объекта [6].

Обоснованный выбор факторов для оценки уровня спортивной подготовленности имеет первоочередное значение при включении их в типовую программу комплексных обследований спортсменов. Для осуществления такого выбора нужно располагать номенклатурой групп показателей спортивной подготовленности, удовлетворяющей требованиям необходимости и достаточности. Иными словами, эта номенклатура должна содержать только такие показатели, которые найдут практическое применение (т.е. окажутся необходимыми).

Факторный анализ в нашем исследовании использовался для обнаружения скрытых связей между измеренными показателями, характеризующими спортивную подготовленность пауэрлифтеров, что решало важную задачу сокращения числа переменных и определения структуры взаимосвязей между ними. В факторном анализе исследовались закономерности варьирования переменных, которые были получены при тестировании спортсменов.

Поиск оптимальной структуры признаков, определяющих спортивную подготовленность пауэрлифтеров, и применение адекватных методов многомерной статистики, давало возможность решения следующих задач:

- выбор признаков, адекватно отражающих состояние изучаемого объекта;
- отделение независимых признаков;
- оценка информативности выбранной системы критериев подготовленности;
- выявление логической структуры целостного процесса подготовки спортсменов.

Исходным материалом для факторного анализа спортивной подготовленности пауэрлифтеров послужили результаты комплексного педагогического обследования группы из 58 спортсменов I разряда и КМС.

В результате анализа литературных данных и собственного опыта были выбраны тесты, характеризующие различные стороны спортивной подготовленности пауэрлифтеров.

Физическая подготовленность (силовая подготовленность):

- а) абсолютная сила – становая тяга, динамометрия правой и левой кисти;
- б) относительная сила по показателям становой тяги, динамометрии правой и левой кисти;
- в) силовая выносливость – жим, тяга, приседание со штангой 50% от максимального, жим, тяга со штангой 75% от максимального, подтягивание на перекладине;
- г) скоростно-силовые качества – прыжок в длину с места.

Функциональная подготовленность:

- а) проба с натуживанием по Бюргеру (артериальное давление);
- б) реакция на свет (утомляемость);
- в) проба Ромберга (функциональное состояние ЦНС).

Психофизиологическая подготовленность:

- а) тест САН (самочувствие – активность – настроение);

б) тест РДО (реакция на движущий объект, эмоциональная устойчивость);

в) тест В. Сопова (мотивация);

г) тест Ч. Спилберга (реактивная тревожность).

Некоторые выбранные тесты характеризуют несколько факторов спортивной подготовленности. Так, кистевая динамометрия является показателем как физической, так и функциональной подготовленности. Проба Ромберга показывает уровень развития внутримышечной, межмышечной и сенсорно-мышечной координации и позволяет определить уровень утомления спортсмена. Тест РДО определяет эмоциональную лабильность, степень концентрации внимания организма. Результаты теста В. Сопова и Ч. Спилберга, приведенные в систему координат, определяют психофизиологическое состояние спортсмена: жажда и оптимизм для тренировочной и соревновательной деятельности; апатия, несобранность, низкая целеустремленность [наследов].

Поскольку показатели относительной силы кисти и становой тяги находятся в прямой зависимости от абсолютных показателей и массы тела спортсменов, которая изменяется в достаточно больших диапазонах в различные периоды учебно-тренировочного процесса (в среднем – плюс 5 кг, иногда – до плюс 10 кг), посчитали целесообразным включение в факторный анализ относительные показатели силы.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате факторного анализа полученной матрицы интеркорреляций в группе было выделено шесть факторов, вклад которых в обобщенную дисперсию выборки составил 74,48%.

В факторе I, вклад которого в обобщенную дисперсию выборки составляет 25,8%, высокие факторные веса имели следующие показатели: жим штанги и тяга весом 75% от максимального 0,836 и –0,843 соответственно, показатель психической работоспособности по тесту САН (самочувствие, активность, настроение) – 0,832, приседание с весом 50% от максимального – 0,744, тяга со штангой 50% от максимального веса – 0,700. Средние факторные веса имеют следующие показатели: прыжок в длину с места – –0,583, подтягивание – –0,535. Это показатели специальной силовой подготовленности пауэрлифтеров. Остальные переменные в факторе I имеют веса, близкие к нулю.

На фактор II приходится 16,3% общей дисперсии выборки. Он обнаружил высокую связь с относительной силой кистей – 0,893 и 0,888 и средней с относительной становой силой – 0,645. Эти показатели характеризуют относительную силу спортсменов.

Фактор III (вклад в общую дисперсию выборки составил 10,7%) имеет высокий факторный вес в пробе с натуживанием по Бюргеру (–0,805), характеризующим психофизиологическую подготовленность пауэрлифтеров.

Фактор IV (8,2%) имеет высокие факторные веса с реакцией на движущийся объект – 0,806 и шкалой тревоги Ч. Спилбергера – 0,716, характеризующие эмоциональную устойчивость пауэрлифтеров.

Фактор V (7,4%) обнаруживает высокую положительную связь с жимом штанги с 50% весом (0,914) и среднюю взаимосвязь со шкалой мотивационного состояния В. Сопова – 0,643.

Фактор VI (6,1%) имеет высокий факторный вес с пробой Ромберга (0,824), характеризующим состояние ЦНС и координационных способностей, и среднюю взаимосвязь с реакцией на свет – –0,593.

Таким образом, факторный анализ матрицы интеркорреляций, включающей тесты спортивной подготовленности, показал, что в факторе I наибольшие факторные нагрузки несут тесты, характеризующие силовые качества пауэрлифтеров и уровень оперативной оценки самочувствия, активности и настроения спортсменов, имеющий важное значение для проявления силовых качеств. Основываясь на этом, фактор I можно рассматривать как характеризующий **специальную силовую подготовленность** пауэрлифтеров.

Фактор II интерпретируется так же, как фактор I, но отражает **относительную силу спортсменов**.

Фактор III имеет высокий факторный вес с тестом, характеризующим **специальную функциональную подготовленность**.

Фактор IV можно назвать **психо-эмоциональным**, поскольку отражает устойчивость организма и уровень тревоги, появляющиеся в ответ на воздействия (реальные или ожидаемые) со стороны микросреды, т.е. физической и психологической нагрузки.

Фактор V дополняет предыдущий фактор, характеризуя **мотивационную** составляющую подготовленности спортсменов.

Фактор VI был назван **фактором утомления**, так как показывает значительную связь тестов, отражающих нарушения координационной функции нервной системы, совместной деятельности нескольких отделов ЦНС, своевременного и быстрого реагирования на раздражитель.

Таким образом, факторный анализ показал, что по значимости вклада в структуру спортивной подготовленности на первом месте – специальная силовая подготовленность, на втором месте – специальная функциональная работоспособность, на третьем месте – факторы психоэмоциональной составляющей спортивной подготовленности, на четвертом месте – мотивационная составляющая спортивной подготовленности, на пятом месте – фактор, характеризующий утомление пауэрлифтеров, определяющий работоспособ-

ность, эффективность и экономичность технических движений и т.д. пауэрлифтеров.

Заключение

Результаты факторного анализа позволяют утверждать, что процесс подготовки пауэрлифтеров должен быть направлен, в первую очередь, на развитие специальных силовых качеств, повышение уровня деятельности функциональных систем организма, психоэмоциональной подготовленности. Для объективной оперативной оценки спортивной подготовленности пауэрлифтеров необходимо проведение комплексных обследований с учетом выделенных факторов.

Список литературы

1. Аксенов М.О. Анализ современного состояния научного обеспечения подготовки пауэрлифтеров Бурятии: материалы III Всероссийской научной конференции / М.О. Аксенов, А.В. Гасков. – Иркутск, 2004. – С. 126–129.
2. Бельский И.В. Совершенствование специальной силовой подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в пауэрлифтинге // Проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 1998. – С. 207–209.
3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие – СПб.: Речь, 2004. – 392 с.
4. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. – Киев: Вища школа, 1984. – 352 с.
5. Родионов А.В. Психология спорта высших достижений: учеб. пособие для ин-тов физ. культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 144 с.
6. Смирнов Ю.И. Теория и методика оценки и контроля спортивной подготовленности : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. – М., 1991. – 37 с.

References

1. Aksenov M.O., Gas'kov A.V. *Analiz sovremennogosostoyaniyanauchnogo obespecheniya podgotovki pauerlifтеров Buryatii: materialy III Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii* [Analysis of the current state of scientific support training powerlifters Buryatia: Materials of the Scientific Conference III]. Irkutsk, 2004, pp. 126–129.
2. Bel'skiy I.V. *Sovershenstvovanie spetsial'noy silovoy podgotovki vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov, spetsializiruyuschih'sya v pauerliftinge* [Improving special strength training of elite athletes, specializing in powerlifting] – Problems in Sports and training of sports reserve: Proceedings of International. Scientific-practical conference. Conf., Minsk, 1998, pp. 207–209.
3. Nasledov A.D. *Matematicheskie metody psihologicheskogo issledovaniya. Analiz i interpretatsiya dannykh. Uchebnoe posobie* – St. Petersburg.: Speech, 2004. 392 p.
4. Platonov V.N. *Teoriya i metodika sportivnoy trenirovki*. Kiev: Vishcha School, 1984. 352 p.
5. Rodionov A.V. *Psihologiya sporta vysshih dostizheniy: ucheb. posobie dlya in-tov fiz. kul'tury*. Moscow: Physical Culture and Sport, 1979. 144 p.
6. Smirnov Yu.I. *Teoriya i metodika otsenki i kontrolya sportivnoy podgotovlennosti : avtoref. dis.... dok. ped. nauk : 13.00.04*. Moscow, 1991. 37 p.

Рецензенты:

Машовец С.П., д.пед.н., профессор, первый проректор ГОУ ВПО «Дальневосточный государственный гуманитарный университет», г. Хабаровск;

Галицын С.В., д.пед.н., профессор, ректор Дальневосточной государственной академии физической культуры, г. Хабаровск.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 796.07

ФИТНЕС-ТЕХНОЛОГИИ: ПОНЯТИЕ, РАЗРАБОТКА И СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Сайкина Е.Г., Пономарев Г.Н.

ФБГОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», Санкт-Петербург, e-mail: safidance@ya.ru

В статье обосновано появление фитнес-технологий, дано их определение, раскрыты специфические признаки. Анализ возникновения фитнес-технологий, их истоков и современного содержания выявил, что большинство из них появляется в фитнес-индустрии, в которой интегрированы как традиционные, так и инновационные методики и программы, и на основе наиболее ценного опыта в отечественной и зарубежной физической культуре созданы инновационные фитнес-технологии. Определены основные подходы к их разработке: эклектический, синергетический, традиционно-ориентированный, синтетический и диверсификационный. Представлены результаты исследования, выявившие, что целенаправленный подбор и применение фитнес-технологий в различных частях урока физической культуры разной направленности не только обновляет методические подходы и способствует повышению интереса школьников к занятиям физической культурой, но и содействует повышению уровня их физической подготовленности и развитию двигательных способностей.

Ключевые слова: технологии, фитнес, фитнес-индустрия, мультимедийная матрица, фитнес-технологии, понятие и их отличительные признаки, алгоритм разработки

FITNESS TECHNOLOGIES: CONCEPT, DESIGN AND SPECIFIC FEATURES

Saikina E.G., Ponomarev G.N.

FBGOU VPO «The Herzen State Pedagogical University», St. Petersburg, e-mail: safidance@ya.ru

The article is justified by the appearance of fitness technology, given their definition, revealed specific characteristics. Analysis of the emergence of fitness technologies, their origins and modern content revealed that most of them appear in the fitness industry, which integrates both traditional and innovative methods and programmes, and on the basis of the most valuable experience in domestic and foreign physical culture established innovative fitness methods. The main approaches to their development: eclectic, synergistic, traditionally-oriented, synthetic and diversification. Presents the results of the study revealed that celenapravlennyj selection and application of fitness technologies in different parts of the lesson of physical culture in various directions not only updates the methodical approaches and helps to increase the interest of pupils to classes in physical education, but also contributes to improving their physical fitness and development of motor abilities.

Keywords: technology, fitness, fitness industry, multimedia, matrix fitness technology, and their distinctive signs, algorithm development

В настоящее время в системе физической культуры разрабатывается большое количество инновационных технологий, методик и оздоровительных программ. Это предопределило появление в теории и практике физической культуры новых терминов: «инновационные технологии», «здоровьесберегающие технологии», «фитнес-технологии» и др.

В процессе изучения проблематики настоящего исследования выявлено, что уточнение каждого из приведённых ниже терминов, и, прежде всего, такого как «технология», является не только лишь предметом научных дискуссий, но и имеет большое прикладное значение. Для определения понятия «фитнес-технологии» и соподчинённых терминов, выявления их основных признаков и отличий нами было проведено экстенсивное исследование – сравнительный анализ литературных источников по данной теме с позиций семантического и культурологического подходов.

В научной литературе технология рассматривается, от греческого *techné* – искусство, мастерство, *logos* – учение, а в обоб-

щённом смысле может рассматриваться как система способов, приёмов, шагов, последовательность выполнения которых обеспечивает решение поставленных задач.

В связи с кризисным состоянием проблемы снижения здоровья подрастающего поколения в физкультурном образовании особую актуальность приобретает разработка здоровьесберегающих технологий для детей и подростков, предназначенных для формирования, сохранения и укрепления их здоровья. Вместе с тем здоровьесберегающие технологии в физической культуре, по своей сути, входят в более широкое понятие «оздоровительные технологии», уже существовавшие ранее в оздоровительной физической культуре и предназначенных для жизнеобеспечения функциональных систем организма человека.

Однако большая часть появляющихся на современном этапе оздоровительных технологий связана с развитием в России фитнес-индустрии. Именно благодаря развитию фитнеса появился один из наиболее популярных терминов в физической культуре – фитнес-технологии, который встреча-

ется и в научных исследованиях, и в методических разработках, и в образовательных программах.

Рассматривая появление термина «фитнес-технологии» и его специфику, следует отметить, что данные технологии разработаны для решения задач фитнеса в соответствии с его принципами, особенностями мотивации занимающихся и т.п.

Фитнес-технологии – это, прежде всего, технологии, обеспечивающие результативность в занятиях фитнесом. Более точно их можно определить как совокупность научных способов, шагов, приёмов, сформированных в определённый алгоритм действий, реализуемый определённым образом в интересах повышения эффективности оздоровительного процесса, обеспечивающий гарантированное достижение результата, на основе свободного мотивированного выбора занятий физическими упражнениями

с использованием инновационных средств, методов, организационных форм занятий фитнеса, современного инвентаря и оборудования [4].

Анализируя возникновение фитнес-технологий, их истоки и современное содержание, следует отметить, что больше всего их появляется в фитнес-индустрии, которая, развиваясь быстрыми темпами, берет для решения своих задач всё самое ценное, накопленное за многие годы в оздоровительной физической культуре (основой являются как традиционные, так и инновационные методики, программы, технологии и др.), модернизирует и на этой основе создает фитнес-технологии, описание которых встречается как в научных исследованиях, методических разработках, образовательных программах, так и в разных видах физической культуры, где они с успехом применяются (рис. 1).

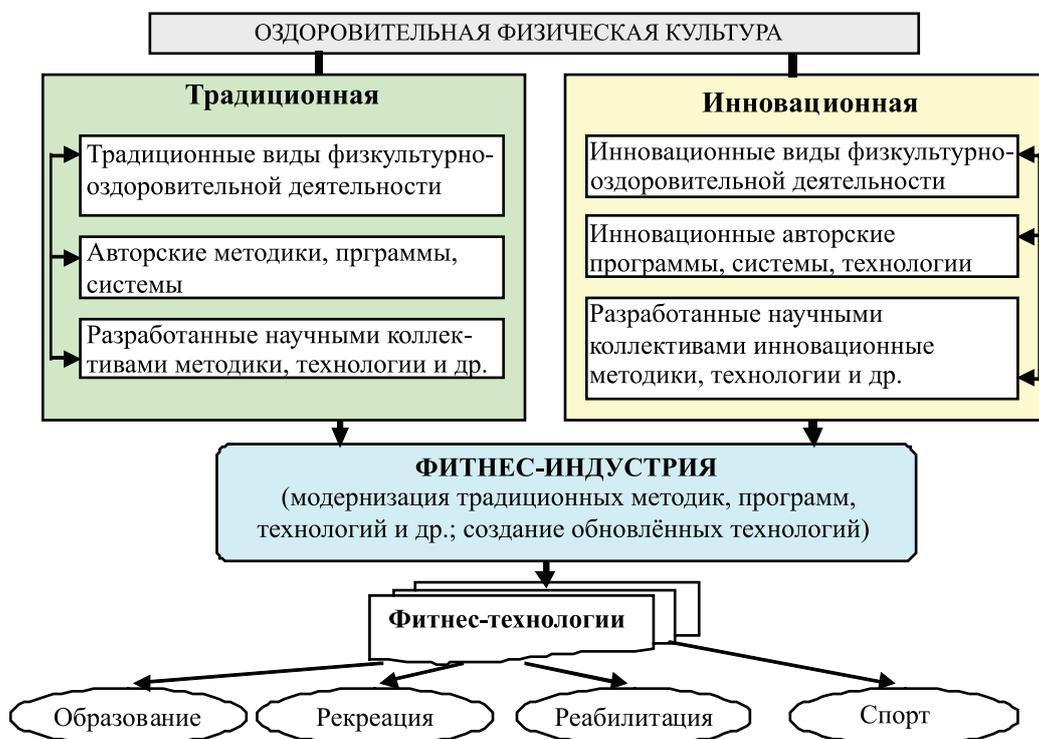


Рис. 1. Алгоритм создания фитнес-технологий

Так как в основе идеологии фитнеса и его целеполагания лежит приоритет здоровья человека, то создаваемые фитнес-технологии имеют преимущественно оздоровительную направленность.

Однако можно отметить, что появляющиеся в фитнес-индустрии фитнес-технологии выходят далеко за её пределы и находят своё применение во всех видах физической культуры.

Так, грамотное и целенаправленное внедрение фитнес-технологий в систему

непрерывного физкультурного образования, в занятия физической культурой для оздоровления, развития и воспитания детей и подростков, учащейся молодёжи является в настоящее время одной из основных и актуальных задач модернизации учебных планов, программ дошкольных учреждений, школы, средних профессиональных и высших учебных заведений.

При этом следует особо подчеркнуть роль фитнес-индустрии как своеобразной «мультимедийной матрицы» в процессе

появления фитнес-технологий. Под пришедшим из области информационных технологий и широко распространённым в последнее время в различных областях науки термином «мультимедийная матрица» подразумевается «материнская основа», включающая большой пласт базовой информации, связанной с той или иной отраслью знаний. С этой точки зрения мы считаем возможным рассмотреть фитнес-индустрию как «мультимедийную матрицу» по отношению к фитнес-технологиям.

Их появление является определённым процессом, а протекание любого процесса требует два энергетических полюса: активный – импульс, приходящий извне, и пассивный – воспринимающий этот импульс, реагирующий на него и созидающий, отдающий вовне нечто новое (по принципу «стимул – реакция»). При этом также требуются определённые условия для обеспечения нормального протекания процесса.

Внешним импульсом для создания фитнес-технологий является изменившийся социокультурный запрос – потребность современного общества в красивых и здоровых людях, изменение аксиологических ориентаций самих членов общества и появление в ответ на это инноваций в различных видах физической культуры. Именно они вместе с традиционным наследием отечественной и зарубежной физической культуры под воздействием социокультурных факторов активно воспринимаются фитнес-индустрией, творчески перерабатываются и составляют идеологическую основу фитнес-технологий.

На основании исследований В.П. Моченова [2], определившего появление направлений оздоровительных инноваций, и В.И. Григорьева, В.С. Симонова [1], выделивших четыре сегмента фитнес-услуг по степени интеграции различных оздоровительных технологий, а также проведённого нами анализа содержания фитнес-программ, представленных на международных фитнес-конвенциях за последние 9 лет, были определены пять основных подходов к разработке фитнес-технологий: эклектический, синергетический, традиционно-ориентированный, синтетический и диверсификационный.

Одним из ведущих является *эклектический подход*, который реализуется в фитнес-индустрии созданием и развитием фитнес-технологий, основанных на культурных традициях разных стран.

Синергетический подход выражается в том, что на основе интегрируемых из других видов физической культуры технологий и их последующей модернизации

в фитнес-индустрии создаются новые технологии, во главе которых лежит принцип системности.

В свою очередь, фитнес-индустрия использует и востребованные, исторически сложившиеся и признанные занятия теми или иными видами двигательной активности, добавляя внешние, современные, привлекательные атрибуты, реализуя *традиционно-ориентированный подход*.

Однако, отражая тенденции внешнего мира к объединению, формирование идейно-содержательной основы фитнес-индустрии реализует *синтетический подход*, сочетая в себе как традиционные, так и нетрадиционные виды двигательной активности и различные технологии.

Вместе с тем для удовлетворения разнообразных потребностей людей и способности к маневрированию в изменяющихся социокультурных и экономических условиях фитнес-индустрия максимально широко по сравнению с другими видами физической культуры использует *диверсификационный подход* (то есть множественность вариантов одного вида занятий фитнесом).

В целом процесс создания различных инновационных оздоровительных технологий в фитнес-индустрии подчиняется принципу спиралеобразного развития, присутствующему общей схеме развития человеческого общества в глобальном масштабе и выглядит следующим образом.

Социокультурный запрос – поиск технологий, нужной идеологической основы – модернизация – создание на имеющейся основе фитнес-технологии – трансляция во внешний мир в виде новой фитнес-услуги – получение отзыва об эффективности транслируемой технологии – корректировка и новый виток развития той или иной оздоровительной технологии на более высоком качественном уровне.

Проведенный нами анализ научно-методической литературы, педагогические наблюдения и педагогический анализ фитнес-конвенций позволил выделить ряд их общих признаков, характерных для современных научно-обоснованных технологий по фитнесу [3]. Это:

– *направленность на достижение целей* фитнеса (оздоровление, повышение уровня физического и психического развития, физической дееспособности, развитие физических способностей и т.д.);

– *инновационность* (приоритетное использование инновационных средств, методов, форм проведения занятий, современного инвентаря и оборудования);

– *интегративность и модификационность* (интеграция средств и технологий

из разных видов физической культуры как отечественной, так и зарубежных стран; их модификация);

– *вариативность* (разнообразие средств, методов, форм проведения занятий);

– *мобильность* (быстрая реакция: на спрос населения на те или иные виды двигательной активности; на появление нового инвентаря и оборудования; на изменение внешних условий);

– *адаптивность к контингенту* занимающихся, простота и доступность;

– *эстетическая целесообразность* (использование средств искусства (музыкальное сопровождение, элементы хореографии и танца), ориентация на воспитание «школы движений» и т.д.);

– *эмоциональная направленность* (повышение настроения, позитивный эмоциональный фон);

– *мониторинг* (педагогический и врачебный контроль за занимающимися);

– *результативность, удовлетворённость* от занятий.

Условием для грамотной разработки фитнес-технологий, достижения их эффективности и комплексности оздоровительной направленности (повышение уровня физического, психического и социального здоровья) являются единые требования к ее составлению. К ним относятся: конкретно поставленные цель и задачи; научно-обоснованный подбор средств и методов фитнеса, имеющих оздоровительную ценность, рационально сбалансированный по направленности, мощности и объёму в соответствии с индивидуальными возможностями занимающихся и зависящий от приоритетной направленности занятий (оздоровительной, профилактико-корректирующей, развивающей и др.); комплексное использование упражнений, направленных на развитие аэробной выносливости, силы и гибкости; обеспечение регулярного и единого врачебно-педагогического контроля за физическим развитием, уровнем физической подготовленности, развитием двигательных способностей, регуляцией психоэмоционального состояния занимающихся (рис. 2).

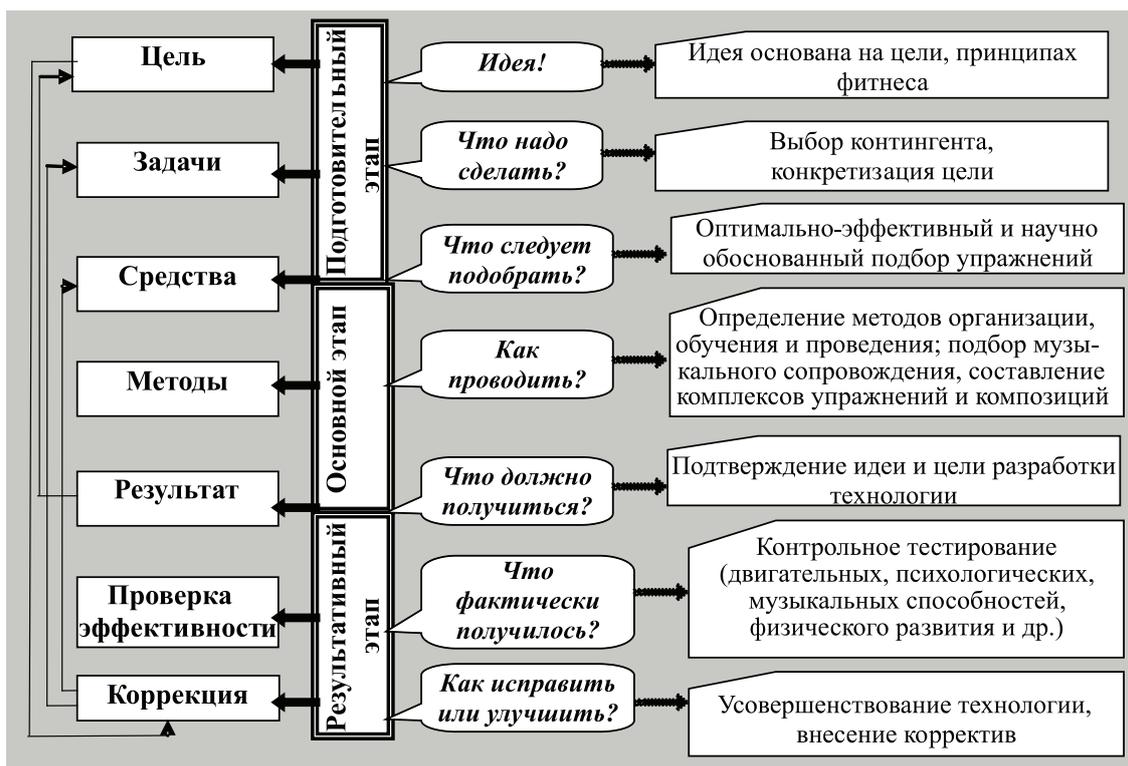


Рис. 2. Схема разработки фитнес-технологий

Проведённые нами [3] многолетние исследования (анализ научно-методической литературы, педагогические наблюдения, опрос специалистов, многочисленные педагогические эксперименты) позволили определить эффективность применения фитнес-

технологий с различным контингентом учащихся в уроках физической культуры.

Результаты исследования показали, что целенаправленный подбор и применение фитнес-технологий в различных частях урока с гимнастической, легкоатлетической

и игровой направленностью не только обновляет методические подходы и способствует повышению интереса школьников к занятиям физической культурой, но и содействует повышению уровня физической подготовленности занимающихся, развитию их двигательных способностей (общей выносливости ($t = 3,65$) и скоростной ($t = 2,4$); быстроты ($t = 2,0$); координации движений ($t = 2,94$) и гибкости, характерных для данных видов физкультурно-спортивной деятельности.

В заключение следует отметить, что фитнес-технологии пронизывают и обновляют содержание всех видов физической культуры (физкультурное образование, физкультурную рекреацию, физкультурную реабилитацию, спорт), и, в то же время, они интегрируют всё наиболее эффективное из них для оздоровления человека.

Список литературы

1. Григорьев В.И., Симонов В.С. Стратегия формирования индустрии рекреации. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006. – 208 с.
2. Моченов В.П. Социально-педагогические аспекты использования нетрадиционных форм и средств физической культуры в практике физкультурно-оздоровительной работы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1994. – 24 с.
3. Сайкина Е.Г. Фитнес в модернизации физкультурного образования детей и подростков в современных социокультурных условиях: монография. – СПб.: Образование, 2008. – 301 с.

4. Сайкина Е.Г., Пономарев Г.Н. Семантические аспекты отдельных понятий в области фитнеса // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 8. – С. 6–10.

5. Пономарев Г.Н., Сайкина Е.Г., Лосева Н.А. Фитнес-технологии как путь повышения интереса и эффективности урока физической культуры в школе // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 8. – С. 55–60.

References

1. Grigor'ev V.I., Simonov V.S. Strategija formirovanija industrii rekreacii. SPb.: Izd-vo SPbGUJeF, 2006. 208 p.
2. Mochenov V.P. Social'no-pedagogicheskie aspekty ispol'zovanija netradicionnyh form i sredstv fizicheskoj kul'tury v praktike fizkul'turno-ozdorovitel'noj raboty: avtoref. dis. kand. ped. nauk. M., 1994. 24 p.
3. Sajkina E.G. Fitnes v modernizacii fizkul'turnogo obrazovanija detej i podrostkov v sovremennyh sociokul'turnyh uslovijah: monografija. SPb.: Obrazovanie, 2008. 301 p.
4. Sajkina E.G., Ponomarev G.N. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2011.no. 08. pp. 6–10.
5. Ponomarev G.N., Sajkina E.G., Loseva N.A. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2011. no. 08. pp. 55–60.

Рецензенты:

Родичкин П.В., д.м.н., профессор кафедры теории и методики физической культуры факультета физической культуры РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург;

Костюченко В.Ф., д.п.н., профессор Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 03.09.2012.

УДК 304.444

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МОЛОДЁЖИ ГОТОВНОСТИ К ПРОЯВЛЕНИЮ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Слепченкова С.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ», Смоленск;

ОГБОУ ВПО «Смоленский государственный институт искусств», Смоленск, e-mail: sgii@mail.ru

Статья посвящена проблеме деятельности общественных организаций по формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности. Готовность к проявлению социокультурной мобильности представляет собой интегральную характеристику, имеющую в своей структуре когнитивную, мотивационную, аксиологическую и деятельностную составляющие. Обладание данной характеристикой позволяет молодым людям включаться в динамику социальных отношений и адаптироваться к ним на социокультурной основе. Структурно-функциональная модель деятельности общественных организаций по формированию у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности состоит из целевого, организационно-содержательного, критериально-результативного блоков. Основным результатом реализации данной модели является сформированность у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности, что было практически подтверждено при внедрении модели в деятельность ряда молодёжных общественных организаций Смоленской области.

Ключевые слова: готовность к проявлению социокультурной мобильности, структурно-функциональная модель, молодёжь, общественные организации

THE STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL OF SOCIAL ORGANIZATION ACTIVITY OF YOUNG PEOPLE READINESS FORMATION TO SOCIAL AND CULTURAL MOBILITY

Slepchenkova S.V.

Smolensk state institute of arts, Smolensk, e-mail: sgii@mail.ru

The article deals with the social organization activity problem of young people readiness formation to social and cultural mobility demonstration. Readiness formation to social and cultural mobility has in its structure cognitive, motivational, axiological and activity components. The possession of given characteristics allows young people to include in the social relations dynamics and adapts to them on the socio-cultural framework. The structural-functional model of social organization activity of young people readiness formation to social and cultural mobility demonstration consists of purposeful, organizational and substantive, criteria-efficient units. The main result of a given model realization is young people formation level increasing of people readiness to social and cultural mobility demonstration which has practically confirmed when implementing the model in a number of Smolensk region social youth organization

Keywords: readiness formation to social and cultural mobility, structural-functional model, youth, public organizations

Происходящие в настоящее время изменения в социокультурном пространстве российского общества ставят перед молодёжью новые требования, в соответствии с которыми молодые люди должны обладать совокупностью качественных характеристик, которые позволяют активно и гибко адаптироваться к происходящим социокультурным изменениям, устанавливать и развивать отношения с различными людьми, в том числе других национальностей и вероисповеданий, самостоятельность, активность в действиях, умение принимать решения, инициативность. Обладание данными характеристиками свидетельствует о наличии у молодого человека социокультурной мобильности.

Основываясь на положениях компетентного подхода, мы считаем, что общественные организации обладают педагогическим потенциалом, который направлен на формирование у молодых людей такой важной компетенции, как готовность к проявлению социокультурной мобильности.

Данная компетенция представляет собой интегральную характеристику, объединяющую: осознанную потребность и мотивацию к самосовершенствованию, проявлению социокультурной активности и повышению своего культурного уровня (психологическая готовность); развитые когнитивные способности, знания особенностей и ценностей национальной культуры и культуры других стран (функциональная готовность); умения и личностные качества, которые обеспечивают возможность эффективных действий при возможных социокультурных изменениях (практическая готовность). В структуре готовности к проявлению социокультурной мобильности нами выделены четыре составляющих: мотивационная (мотивация к проявлению социокультурной активности, стремление к достижениям, самосовершенствованию и самореализации в социокультурном пространстве), когнитивная (совокупность знаний об особенностях национальной культуры, обычаях

других стран, а также о способах приобретения, хранения, передачи базисных ценностей культуры и социального опыта), аксиологическая (знание и понимание ценностей национальной культуры, культуры других стран, приверженность этическим ценностям и принципу социальной ответственности) и деятельностная (комплекс умений и навыков, необходимых для ведения межкультурного диалога и принятия компромиссных решений, обладание коммуникативностью, способность к самоорганизации и организации работы в команде).

Готовность к проявлению социокультурной мобильности позволяет молодым людям активно включаться в динамику социальных отношений и адаптироваться к ним на социокультурной основе; осваивать новые социальные роли, новые культурные ценности и формы социокультурных отношений, сохраняя приверженность к общечеловеческим ценностям; овладевать социокультурным механизмом смены ролей и перехода от роли к роли в момент необходимости и целесообразности.

Любой потенциал может быть реализован посредством разработки тщательно продуманной целостной научно-методической системы действий и мероприятий, гарантирующей достижение поставленной цели в реальной жизненной практике. Поэтому деятельность общественных организаций по формированию у молодежи готовности к проявлению социокультурной мобильности можно представить в виде цепочки последовательно выполняемых действий, успешность которых во многом зависит от определенных организационно-педагогических условий, совокупности форм, методов, технологий, реализуемых в конкретной общественной организации. Исходя из этого нами разработана структурно-функциональная модель деятельности общественных организаций по формированию у молодежи готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Следует отметить, что ряд исследователей [2; 4; 6; 9 и другие] рассматривали проблему построения различных педагогических систем, в которых моделирование является одной из важных составляющих. Моделирование позволяет конструировать концептуально-методические объекты, в которых комплексно могут быть репрезентированы как актуальные, реальные, так и потенциальные, возможные явления. Поэтому моделирование деятельности общественных организаций необходимо для определения целей, способов, методов, средств достижения надлежащих результатов их деятельности.

Структурно-функциональная модель деятельности общественных организаций по формированию у молодежи готовности к проявлению социокультурной мобильно-

сти рассматривается нами с позиций компетентного подхода и представляет собой совокупность закономерных, функционально связанных компонентов, составляющих определенную целостную систему, состоящую из следующих блоков: целевого, организационно-содержательного и критериально-результативного (рисунок).

Целевой блок структурно-функциональной модели включает социальный заказ, цель и принципы деятельности общественных организаций по формированию у молодежи готовности к проявлению социокультурной мобильности и выполняет функцию целеполагания, прогностическую и регуляторную функции.

Функция целеполагания данного блока предполагает постановку цели, достижение и выполнение которой обеспечивает процесс формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Целью деятельности общественных организаций является формирование у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Прогностическая функция состоит в прогнозировании, предвидении, планировании результатов формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности, в ориентации прогнозирования и планирования на сформированность компонентов готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Регуляторную функцию в целевом блоке выполняет система принципов, определяющая требования к организации деятельности общественных организаций с учетом специфики такой деятельности. Анализ трудов Е.И. Григорьевой, А.Д. Жаркова, Т.Г. Киселёвой, Ю.Г. Красильникова, В.М. Чижикова [3, 5, 7, 8] и других позволил нам сформулировать принципы, на основе которых осуществляется формирование у молодежи готовности к проявлению социокультурной мобильности общественных организаций:

- принцип направленности деятельности молодежных общественных организаций на формирование у участников готовности к проявлению социокультурной мобильности;

- принцип научности, систематичности и последовательности формирования готовности к проявлению социокультурной мобильности;

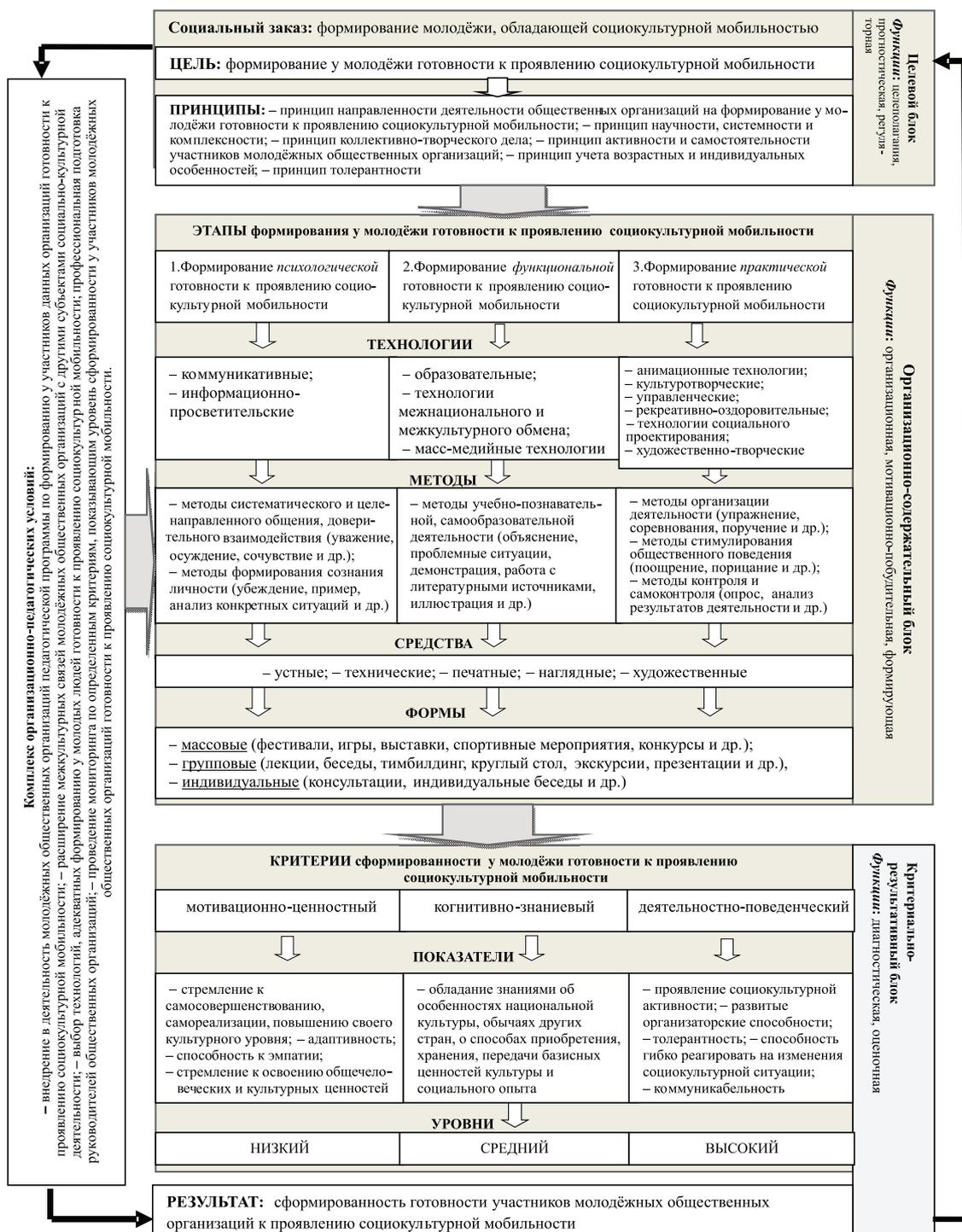
- принцип коллективно-творческого дела направлен на взаимодействие молодых людей друг с другом, на умение действовать совместно и согласованно ради поставленных целей;

- принцип активности и самостоятельности участников молодежных общественных организаций;

- принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей каждого молодого человека;

– принцип толерантности. Выявленные нами принципы выступают в качестве нормативов, определяющих содержание, используемые методы и формы деятельности

общественных организаций организации по формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности.



Структурно-функциональная модель деятельности общественных организаций по формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности

Использование педагогического потенциала общественных организаций в наибольшей степени способствует формированию у молодёжи готовности к про-

явлению социокультурной мобильности при реализации комплекса организационно-педагогических условий, который включает в себя:

1) внедрение в деятельность общественных организаций педагогической программы по формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности;

2) расширение межкультурных связей общественных организаций с другими субъектами социально-культурной деятельности;

3) выбор технологий, адекватных формированию у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности;

4) профессиональная подготовка руководителей общественных организаций к реализации программы по формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности;

5) учёт возрастных и национально-культурных особенностей участников общественных организаций;

6) опора процесса формирования готовности к проявлению социокультурной мобильности на инициативу и самодеятельность молодых людей;

7) проведение мониторинга по определенным критериям, показывающим уровень сформированности у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Комплекс перечисленных организационно-педагогических условий, обеспечивающих эффективность деятельности молодёжных общественных организаций по формированию у участников готовности к проявлению социокультурной мобильности, реализуется во всех его структурных элементах.

Организационно-содержательный блок данной модели включает в себя содержание деятельности общественных организаций, технологии, методы, формы, средства деятельности общественных организаций по поэтапному формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности и реализует следующие функции: организационную, формирующую и мотивационно-побудительную.

Организационная функция состоит в организации процесса формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности в соответствии с поставленными целями, выделенными принципами, определяющими выбор методов, форм, средств, технологий деятельности общественных организаций, адекватных поставленным целям.

Формирующая функция состоит в формировании у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности, развитию у них личностных и индивидуальных качеств, формировании у молодых людей потребности в постоянном саморазвитии, самосовершенствовании и повышении культурного уровня.

Мотивационно-побудительная функция является внешней движущей силой, которую осуществляет руководитель общественной организации по отношению к её

участникам, побуждая их к деятельности, ориентируя на достижение определённых целей, поскольку наличие достаточно сильных и устойчивых положительных мотивов активизирует человека к саморазвитию, самосовершенствованию.

Содержание деятельности общественных организаций является тем ядром, вокруг которого нарастают технологии, методы, формы, средства формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Для эффективного формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности мы предлагаем использовать технологии информационно-просветительской, рекреационно-оздоровительной, культуротворческой деятельности, а также анимационные, коммуникативные, образовательные, художественно-творческие, масс-медийные технологии и технологии межнационального и межкультурного обмена.

Одной из новых технологий социально-культурной деятельности, использованной в модели, является технология социального проектирования. Социальное проектирование способствует реализации в действительности некоторого прогноза, модели, сценария, плана или прообраза в виде их теоретического или практического осуществления [1]. Использование данной технологии в деятельности общественной организации позволит развить познавательные интересы молодых людей, критическое мышление, умение самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном и социокультурном пространстве.

Для формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности в деятельности общественных организаций используются следующие методы: методы формирования сознания личности (убеждение, внушение, пример, анализ конкретных ситуаций); методы учебно-познавательной, самообразовательной деятельности (объяснение, демонстрация, работа с литературными источниками и другие); методы систематического целенаправленного общения, доверительного взаимодействия в обыденных и экстремальных ситуациях (уважение, сочувствие, проблемные ситуации и другие); методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения (упражнение, соревнования, поручение и другие); методы контроля и самоконтроля (опрос, анализ результатов деятельности участников общественных организаций, самодисциплина и другие); методы стимулирования общественного поведения и культурно-досуговой деятельности (моральное и материальное поощрение, общественное порицание и другие).

В нашей модели средствами деятельности общественных организаций по форми-

рованию готовности к проявлению социокультурной мобильности являются: устные средства (живое слово), технические (световая, аудио- и видеоаппаратура), печатные (газеты, журналы, книги, научная литература), наглядные (плакаты, макеты), художественные (живопись). Указанные средства обладают огромными возможностями воздействия на молодых людей, на их мысли, убеждения, поступки, на развитие их интересов и вкусов, деловых и моральных качеств.

Комментируя содержание комплекса форм организационно-содержательного блока, следует отметить, что формы социально-культурной деятельности общественных организаций в нашей модели рассматриваются «как способы решения самостоятельных педагогических задач, основанные на активном использовании определённых способов организации деятельности участников организаций» [7]. При организации деятельности общественных организаций по формированию у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности предлагается использовать различные формы: массовые, групповые, индивидуальные.

Критериально-результативный блок структурно-функциональной модели содержит в себе критерии оценки эффективности формирования у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности и собственно результат и выполняет диагностическую и оценочную функции.

Диагностическая функция заключается в процессе диагностики, осуществляемой на всех этапах деятельности общественных организаций, которая позволяет производить контроль и корректировку процесса формирования готовности молодых людей к проявлению социокультурной мобильности, что способствует наилучшему результату данного процесса.

Оценочная функция состоит в сопоставлении полученных результатов с предполагаемыми, соотнося эти результаты с определёнными критериями: мотивационно-ценностным, когнитивно-знаниевым и деятельностно-поведенческим.

Каждый критерий содержит определённые показатели, по которым можно судить об уровне сформированности готовности участников молодёжных общественных организаций к проявлению социокультурной мобильности. В нашей модели содержатся низкий, средний, высокий уровни сформированности готовности молодых людей к проявлению социокультурной мобильности.

Результатом деятельности общественных организаций является сформированность у молодых людей готовности к проявлению социокультурной мобильности, что было практически подтверждено при внедрении модели в деятельность трёх молодёжных общественных организаций Смоленской области.

Выводы

Представленная нами структурно-функциональная модель деятельности общественных организаций по формированию у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности позволяет нам комплексно рассмотреть исследуемый процесс, более глубоко его изучить, охватить в единой системе основные этапы и содержание данного процесса, организационно-педагогические условия, обеспечивающие успешность формирования у молодёжи готовности к проявлению социокультурной мобильности.

Список литературы

1. Бедерханова В.П. Педагогическое проектирование в инновационной деятельности: учеб. пособие / В.П. Бедерханова, П.Б. Бондарев. – Краснодар: ККИДППО, 2000. – 352 с.
2. Дахин А.Н. Моделирование компетентности участников открытого образования. – М.: НИИ шк. технологий, 2009. – 292 с.
3. Жаркова Л.С. Культурно-досуговая деятельность: теория, практика и методика научных исследований: учебное пособие / Л.С. Жаркова, А.Д. Жарков, В.М. Чижииков. – М.: МГУК, 1994. – 112 с.
4. Караковский В.А., Новикова Л.И., Селиванова Н.Л. Воспитание? Воспитание. Воспитание!: теория и практика школьных воспитательных систем / под ред. Н.Л. Селивановой. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 256 с.
5. Киселёва Т.Г. Социально-культурная деятельность / Т.Г. Киселёва, Ю.Д. Красильников. – М.: МГУКИ, 2004. – 539 с.
6. Краевский В.В. Методология педагогики: новый этап: учеб. пос. для студентов высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, Е.В. Бережнова. – М.: Академия, 2006. – 400 с.
7. Культурно-досуговая деятельность / под научной ред. А.Д. Жаркова, В.М. Чижиикова. – М.: МГУК, 1998. – 462 с.
8. Современные технологии социально-культурной деятельности: учеб. пособие / отв. ред. Е.И. Григорьева. – Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2004. – 504 с.
9. Сокольников Ю.П. Теория и логика педагогической деятельности. – М. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2000. – 150 с.

References

1. Bederkhanova V.P., Bondarev P.B. *Pedagogical design in innovative activity: manual*. Krasnodar: KKI DPPO, 2000. 352 p.
2. Dakhin A.N. *Modeling of competence of participants of open education*. Moscow: Scientific research institute technologies, 2009. 292 p.
3. Zharkova L.S., Zharkov A.D., Chizhikov V.M. *Cultural and leisure activity: theory, practice and technique of scientific researches: Manual*. Moscow: MGUK, 1994. 112 p.
4. Karakovsky V.A., Novikova L.I., Selivanov N.L. *Education? Education. Education!: the theory and practice of school educational systems* / Under the editorship of N.L. Selivanova. Moscow: Pedagogical society of Russia, 2000. 256 p.
5. Kiselyova T.G., Krasilnikov Yu.D. *Welfare activity*. Moscow: MGUK, 2004. 539 p.
6. Kravetsky V.V., Berezhnova E.V. *Methodology of pedagogics: new stage: studies. the settlement for students institutions*. Moscow: Academy, 2006. 400 p.
7. *Cultural and leisure activity* / Under A.D. Zharkova, V.M. Chizhikova's scientific edition. Moscow: MGUK, 1998. 462 p.
8. *Modern technologies of welfare activity: uch.posoby* / Otv.Red. E.I. Grigorieva. Tambov: TGU publishing house of Derzhavin, 2004. 504 p.
9. Sokolniki Yu.P. *Theor and logician of pedagogical activity*. Moscow. Belgorod: Publishing house of BELGU, 2000. 150 p.

Рецензенты:

Лыкова В.Я., д.п.н., профессор кафедры педагогики ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск;
Александров А.А., д.и.н., профессор кафедры гуманитарных наук филиала ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ» (филиал МЭИ), г. Смоленск.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 613.8:612-057.875

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ

Черемушникова И.И., Сманцер Т.А., Барышева Е.С., Давыдова Н.О.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,

Оренбург, e-mail: i.i.cheremushnikova56@mail.ru

Проведен анализ адаптационных возможностей студентов Оренбургского государственного университета, обучающихся на начальном и окончательном периоде обучения. Корреляционный анализ продемонстрировал неблагоприятное влияние изменений психофизиологических параметров на аффективный статус, физиологическую реакцию, на стресс и внимание. Эмоциональное состояние студентов в период приспособления к учебному процессу в вузе выявило разную степень адаптации. Определена половая дифференциация в формировании изучения индивидуальных особенностей и механизмов адаптации студентов. Также выявлена динамика эмоциональной напряженности, зависящая от некоторых индивидуальных свойств личности в особых условиях внешней среды (показатели ситуационной и личностной тревоги, отклонения от аутогенной нормы и вегетативного коэффициента). Обучение в вузе и связанные с этим изменения образа жизни дают высокий уровень стрессовой нагрузки на студентов. Однако физиологическая реакция на стресс невелика и не может на данном этапе привести к высокому риску психосоматических нарушений. У большинства студентов адаптация к учебному процессу протекает нормально, вызывая адекватную степень активации всех систем организма. Проведенное обследование позволило выявить группу риска студентов, у которых на данном этапе намечаются процессы срыва адаптации. За физиологическим состоянием этих студентов необходим дополнительный мониторинг.

Ключевые слова: здоровье, адаптация, вегетативный статус, работоспособность, эмоциональные нарушения, психофизиологический статус, нервная система, стрессоустойчивость

ANALYSIS OF MECHANISM OF EMOTIONAL STRESS AND INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF THE STUDENT'S PERSONALITY

Cheremushnikova I.I., Smantser T.A., Barysheva E.S., Davydova N.O.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: iicheremushnikova56@mail.ru

The analysis of the adaptive capacity of the Orenburg State University students enrolled in the initial and final period of training. Correlation analysis demonstrated the adverse effect of the physiological parameters in the affective status, physiological responses to stress and attention. The emotional state of the students in a period of adjustment to the learning process at the university revealed varying degrees of adaptation. Defined sexual differentiation in the formation of individual characteristics and mechanisms of adaptation of students. Also revealed the dynamics of emotional tension, which depends on some individual properties of the person in specific environmental conditions (indicators of situational and personal anxiety, deviations from the norm and autologous vegetative factor). A college education and related lifestyle changes provide a high level of stress on students. However, the physiological response to stress is not great and cannot at this stage lead to a high risk of psychosomatic disorders. Most students adapt to the learning process proceeds normally, causing an adequate degree of activation of all body systems. The survey revealed the risk of students, who at this stage outlines a process of failure of adaptation. For the physiological state of these students require additional monitoring.

Keywords: health, adaptation, vegetative status, performance, emotional disorders, psycho physiological status of the nervous system, stress

Устойчивая адаптация к условиям любой деятельности имеет свою «цену», которая может проявляться в прямом изнашивании различных функциональных систем, на которые в процессе адаптации приходится наибольшая нагрузка. Большую роль в организации адаптационного ответа играют такие свойства, как работоспособность головного мозга и подвижность нервных процессов, эмоциональность и тревожность. Они во многом определяют формы психофизиологической адаптации на всех этапах адаптационного процесса. Особую актуальность в настоящее время приобретает изучение закономерностей адаптации человека к учебной деятельности, результаты которого должны быть направлены не только на достижение успешности обучения, но и на сохранение здоровья индивида.

Устойчивость базовых физиологических и психофизиологических характеристик индивида по отношению к тому или иному виду деятельности является необходимой предпосылкой для обеспечения надежности прогностической оценки его профессиональных возможностей [13]. Вместе с тем остаются недостаточно изученными вопросы, касающиеся выявления взаимосвязи между успешностью учебной деятельности и индивидуальными психофизиологическими особенностями учащейся молодежи, что и послужило предпосылкой для проведения настоящего исследования. Важным аспектом этой проблемы являются диагностика и прогнозирование состояния эмоциональной напряженности, возникающего у студентов в процессе учебной деятельности при действии различных неблагоприятных

факторов внешней среды на организм. Целью настоящей работы явилось изучение индивидуальных особенностей и механизмов адаптации студентов к учебной деятельности, а также динамики эмоциональной напряженности, зависящих от некоторых индивидуальных свойств личности. Задачи: выявить и оценить психофизиологические, когнитивные и личностные особенности городских и сельских девушек и юношей, студентов 1 и 5 курсов; изучить особенности вегетативного реагирования на умственную нагрузку студентов на начальном и окончательном периоде обучения; выяснить, какие сочетания индивидуальных признаков обеспечивают благоприятную адаптацию студентов к учебной деятельности; изучить роль показателей индивидуального психофизиологического потенциала и его прогностическую ценность в отношении адаптации студентов к учебной деятельности.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие следующие группы студентов: 1 группа – девушки 1 курса ($n = 36$); 2 группа – девушки 5 курса ($n = 32$); 3 группа – юноши 1 курса ($n = 28$); 4 группа – юноши 5 курса ($n = 36$); 5 группа – городские студенты ($n = 74$); 6 группа – сельские студенты ($n = 48$); 7 группа – общая выборка ($n = 254$). Все студенты в возрасте 17–21 лет, обучаются в городе Оренбурге и филиале Оренбургского государственного университета в городе Бузулуке, не имели соматической патологии и по группам сопоставимы по возрасту и полу. Обследование студентов проводилось в рамках профилактической и оздоровительной программы ОГУ: «Медико-социальное и психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса» на 2012–2017 гг. Обследование студентов проводилось неинвазивными методами и соответствовало этическим нормам Хельсинкской декларации [12]. Все включенные в работу студенты ОГУ и филиала Оренбургского государственного университета в городе Бузулуке проживали на территории Оренбургской области 5 и более лет, не имели жалоб на состояние здоровья в период проведения обследования и дали информированное согласие на участие в исследовании. Критерием исключения была болезнь студента в период обследования. Для интегральной оценки психофизиологического статуса, восприятия, сенсомоторики, работоспособности, помехоустойчивости использован компьютерный комплекс «НС-Психотест» (ООО «Нейрософт», Россия, Иваново) [13]. Использовался ряд психофизиологических методик: простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР), реакция на движущийся объект (РДО), помехоустойчивость; тест Шульце-Платонова для оценки скорости реакции и внимания; тест-опросник Г. Айзинга, позволил оценить показатели экстраверсии, интроверсии и личностные свойства индивида; восьмицветный тест Люшера в адаптации Л. Собчик включен в диагностическую батарею главным образом для того, чтобы обеспечить цветовой тест отношений [10], результаты которого будут рассматриваться как значительно более важные и инфор-

мативные, чем собственно цветопредпочтение [1]; также использовался тест «Физиологическая реакция на стресс». Расчет значений суммарному отклонению (СО) и вегетативного коэффициента (ВК) производился по формулам А.И. Юрьева и К. Шипоша [14].

Все данные обрабатывались методами вариационной статистики с использованием пакетов прикладных программ «Statistica for Windows 6.0» и Stat Plus Professional, Version 2009 for Windows. Для сравнения групп в зависимости от типа распределения показателей использовался t-критерий Стьюдента и U-критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U test), статистический анализ методом «хи-квадрат» [6], отличия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Для оценки степени взаимосвязанности изучавшихся параметров использованы коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты корреляционного анализа у студентов продемонстрировали неблагоприятное влияние изменений психофизиологических параметров на аффективный статус, физиологическую реакцию на стресс и внимание (таблица). Показатель суммарного отклонения (СО) проявил высокую положительную силу корреляции со значениями теста Айзенка по шкале экстраверсии ($R = 0,9$; $p < 0,05$) по шкале нейротизма ($R = 0,9$; $p < 0,05$), и шкале лжи ($R = 0,7$; $p < 0,05$), и высокую силу корреляции со значениями по шкале «физиологическая реакция на стресс» ($R = 0,8$; $p < 0,05$). Характер обнаруженных связей свидетельствует о том, что группа лиц с высокими оценками по шкале нейротизма имеет высокие показатели СО и вследствие этого значительное отклонение от «аутогенной нормы» [2, 3]. Необходимо отметить, что связи между личностными параметрами (шкала интроверсии-экстраверсии) опросника Айзенка и ситуативными характеристиками были обнаружены и другими исследователями [5]. По опроснику Айзенка выявлена умеренная экстраверсия во всех группах студентов от $13,4 \pm 1,62$ в группе юношей пятого курса до $16,06 \pm 0,72$ в группе студентов первого курса. Таким образом, в группе девушек наблюдается достоверная тенденция приближения к значительной экстраверсии (19–24 баллов по опроснику Айзенка) в индивидуально-типологическом статусе личности студенток. Шкала лжи выявила во всех группах низкие баллы от $2,63 \pm 0,35$ до $3,8 \pm 0,74$. Результат опроса можно считать достоверными, так как критическое значение до 4–5 баллов не было получено ни в одной группе. Поэтому правильность результатов и по всем остальным шкалам нельзя поставить под сомнение. Вегетативный коэффициент (ВК) во всех группах имел положительный знак

от $0,98 \pm 0,12$ до $1,57 \pm 0,05$ в группе юношей пятого курса. Это указывает на преобладание тонуса симпатической нервной системы, т.е. идет мобилизация всех функций, подготовка к активной защите. Показатель ВК проявил низкую положительную силу корреляции со значениями теста Айзенка по шкале экстраверсии ($R = 0,3$; $p < 0,05$), высокую положительную силу корреляции по шкале нейротизма ($R = 1$; $p < 0,05$) и шкале лжи ($R = 0,6$; $p < 0,05$), и высокую силу корреляции со значениями по шкале физиологическая реакция на стресс ($R = 0,7$; $p < 0,05$). Установленная нами связь ВК, характеризующего вегетативно-аффективное состояние человека, подтверждает данные о том, что высокой субъективной оценке невротизма и состояния стресса соответствует высокая вегетативная изменчивость [5]. Показатель гетерономность – автономность (Г-А) во всех группах имел отрицательный знак от $-1,06 \pm 0,53$ до $-2,91 \pm 1,07$ в группе юношей пятого курса. Это указывает на независимость, активность, инициативность, самостоятельность, склонность к доминированию, стремление к успеху и самоутверждению в учебной деятельности студентов. Показатель Г-А (гетерономность – автономность) проявил высокую положительную силу корреляции со значениями теста Айзенка по шкале «экстраверсия» ($R = 0,7$; $p < 0,05$), среднюю положительную силу корреляции по шкале «нейротизм» ($R = 0,5$; $p < 0,05$), и шкале лжи ($R = 0,4$; $p < 0,05$), и низкую положительную силу корреляции со значениями по шкале «физиологическая реакция на стресс» ($R = 0,2$; $p < 0,05$). Концентричность – эксцентричность (К-Э) имел положительный знак от $0,47 \pm 1,39$ до $5,55 \pm 0,81$ баллов, что указывает на сосредоточенность только на собственных проблемах. И только в группе студенток-девушек пятого курса концентричность – эксцентричность (К-Э) составила $-1,31 \pm 1,02$ баллов, да и по общей выборке она была $-1,07 \pm 1,01$ баллов, что указывает на заинтересованность окружением как объектом воздействия или источником получения помощи. И таких студентов выявлено менее 30% из всех входящих в обследование. Показатель концентричность – эксцентричность (К-Э) проявил высокую положительную силу корреляции со значениями теста Айзенка по шкале «экстраверсия» ($R = 0,8$ $p < 0,05$), по шкале «нейротизм» ($R = 1$; $p < 0,05$), и шкале лжи ($R = 0,6$; $p < 0,05$), и со значениями по шкале «физиологическая реакция на стресс» ($R = 8$; $p < 0,05$). Баланс личностных свойств (ЛБ) имел положительный знак от $0,85 \pm 0,49$ до $2,91 \pm 0,7$ во всех группах,

однако был статистически ниже в группах юношей первого $2,66 \pm 0,87$ и пятого курсов $2,91 \pm 0,7$ ($p < 0,05$), что указывает на неустойчивость и противоречивость личности именно у лиц мужского пола. Баланс личностных свойств (ЛБ) проявил высокую положительную силу корреляции со значениями теста Айзенка только по шкале «нейротизм» ($R = 0,9$; $p < 0,05$). Также наши исследования выявили низкую работоспособность во всех группах студентов, от $10,66 \pm 0,71$ в группе юношей первого курса до $12,61 \pm 0,71$ в группе девушек пятого курса. Хотя только от 16 до 20,9 баллов работоспособность считается высокой. Показатель работоспособности (ПР) проявил высокую положительную силу корреляции со значениями теста Айзенка по шкале «экстраверсия» ($R = 0,9$ $p < 0,05$), по шкале «нейротизм» ($R = 0,9$; $p < 0,05$), и шкале лжи ($R = 0,6$; $p < 0,05$), и со значениями по шкале «физиологическая реакция на стресс» ($R = 9$; $p < 0,05$). Этот вывод подтверждается отрицательной высокой силы корреляциями по тесту Шульце–Платонова (скорости времени прохождения теста в сек, $R = -0,96$; $p < 0,05$), а также положительной слабой силы корреляциями среднего значения времени реакции (сек, $R = 0,158$; $p < 0,05$), и уровнем экстраверсии в индивидуально-типологическом статусе личности студента. Указанные выводы подтверждаются по методике «физиологическая реакция на стресс» положительной средней силы корреляциями данного теста с устойчивостью внимания, способностью к длительной концентрации на одном предмете или каких-либо действиях (УВ, $R = 0,553$; $p < 0,05$) и концентраций внимания, способность к длительному сосредоточению на какой-либо деятельности (КВ $R = 0,583$; $p < 0,05$) [3, 4, 5, 8, 9]. По опроснику «Физиологическая реакция на стресс» низкая частота возникновения физиологических реакций на стресс выявлена в группах юношей первого и пятого курса, именно у них нет риска возникновения психосоматических заболеваний. По результатам простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР), реакции на движущийся объект (РДО) и помехоустойчивости; среднее значение времени реакции у девушек составило $296,3 \pm 13,44$ мс ($p_{1,3} < 0,05$), а у юношей $313,3 \pm 9,16$ мс ($p_{1,3} < 0,05$). Мы диагностировали незначительное различие между средним значением времени реакции на световые сигналы по методике «Оценка внимания» и средним значением по методике «Помехоустойчивость» во всех группах студентов, что свидетельствует о высокой степени помехоустойчивости студенческой молодежи.

Корреляционная матрица между показателями психофизиологического и вегетативного статуса и индивидуально-типологическими особенностями личности

Показатели	R p	Коэффициент корреляции Пирсона			
		Тест Айзенка			Физиологическая реакция на стресс, баллы
		Экстра – интроверсия, баллы	Нейротизм, баллы	Шкала лжи, баллы	
СО	R	0,9	0,9	0,7	0,8
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
КВ	R	0,3	1,0	0,6	0,7
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Г-А	R	0,7	0,5	0,4	0,2
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
К – Э	R	0,8	1,0	0,6	0,8
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ВБ	R	0,9	0,9	0,4	1,0
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ЛБ	R	0,0	0,9	0,2	0,2
	p	p > 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ПР	R	0,9	0,9	0,6	0,9
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
СЗВР, с	R	0,158	0,450	0,913	0,126
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
УВ	R	0,759	0,537	0,134	0,553
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
КВ	R	0,802	0,533	0,142	0,583
	p	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05
ФУС	R	0,1281	0,422	0,942	0,711
	p	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05
УС	R	0,157	0,837	0,713	0,564
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
УФВ	R	0,136	0,613	0,874	0,666
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ш – П, с	R	-0,96	0,58	-0,91	-0,32
	p	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Примечание: R – коэффициент корреляции Пирсона; p – показатель значимости связи; СО – коэффициент суммарного отклонения от аутогенной нормы; КВ – вегетативный коэффициент; Г-А – гетерономность – автономность; К-Э – концентричность – эксцентричность; ВБ – баланс вегетативной системы; ЛБ – баланс личностных свойств; ПР – показатель работоспособности; СЗВР – среднее значение времени реакции, с; УВ – устойчивость внимания; КВ-концентрация внимания; ФУС – функциональный уровень системы; УС – устойчивость системы; УФВ – уровень функциональных возможностей; Ш – П – тест Шульце–Платонова, время прохождения, с.

Заключение

У студентов, несмотря на высокий уровень стрессовой нагрузки, не выявлено негативных физиологических реакций. Организм за счет различных адаптационных реакций компенсирует высокую нагрузку. Обучение в вузе и связанные с этим изменения образа жизни дают высокий уровень стрессовой нагрузки на студентов. Однако физиологическая реакция на стресс невелика и не может на данном этапе привести к высокому риску психосоматических нарушений. У большинства студентов адаптация к учебному процессу протекает нормально,

вызывая адекватную степень активации всех систем организма. Проведенное обследование позволило выявить группу риска студентов, у которых на данном этапе намечаются процессы срыва адаптации. За физиологическим состоянием этих студентов необходим дополнительный мониторинг. Таким образом, в ходе исследования показателей психоэмоционального состояния студентов в период приспособления к учебному процессу выявлена разная степень адаптации к обучению в вузе. Это связано, по-видимому, с разным уровнем зрелости нервной системы, что указывает на необходимость индивидуального под-

хода к процессу обучения, коррекции психофункционального состояния, создания разнообразных стартовых условий для развития и обучения каждого студента. Наши исследования приводят к предположению, что нарушения аффективного психофизиологического статуса являются отражением общеизвестной зависимости реализации высших интегративных функций. Большую роль в организации адаптационного ответа играют такие свойства, как работоспособность головного мозга и подвижность нервных процессов, эмоциональность и тревожность. Они во многом определяют формы психофизиологической адаптации на всех этапах адаптационного процесса учебной деятельности студентов.

Рекомендации: для снижения эмоционального напряжения и улучшения психофизиологического состояния и иммунологического статуса необходимо более эффективно заниматься профилактикой гиподинамии – проводить занятия дозированной физической культуры в вузе; обеспечить оптимизацию учебной нагрузки на первом курсе вуза; выработать у студентов, и особенно у первокурсников, доминирующую мотивацию на сохранение своего здоровья, а также целенаправленную мотивацию соблюдения рационального и сбалансированного питания.

Данное исследование осуществлено при финансовой поддержке РГНФ и администрации Оренбургской области. Региональный конкурс РК 2012 Урал: Оренбургская область, проект № 12-16-56002 а/У: «Разработка новой интерактивно-аналитической системы мониторинга социально значимых заболеваний и коррекции психосоматических осложнений, обусловленных дезадаптивным поведением в новой образовательной среде студенческой молодёжи Оренбургской области».

Список литературы

1. Бажин Е.Ф., Эткинд А.М. Цветовой тест отношений (метод. рекомендации). – Л.: Ленинградский научно-иссл. психоневрол. ин-т им. В.М. Бехтерева, 1985. – 18 с.
2. Джос В.В. Практическое руководство к тесту Люшера. – Кишинев: Периодика, 1990. – 174 с.
3. Ноздрачев А.Д., Щербатых Ю.В. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы // Физиология человека. – 2001. – Т. 27. – № 6. – С. 95–101.
4. Петренко В.Ф. Основы психосоматики: учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 400 с.
5. Посохова С.Т., Шафранская К.Д. О соотношении физиологических и психологических компонентов в состоянии тревоги // Вестн. ЛГУ. – 1974. – № 23. – Вып. 4. – С. 91–97.
6. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: учебное пособие. – Самара: Бахрах-М., 2000. – 672 с.
7. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.: Медиа Сфера, 2006. – 312 с.

8. Собчик Л.Н. Введение в психологию индивидуальности. – М.: Институт прикладной психологии, 2001. – 512 с.

9. Собчик Л.Н. Метод цветowych выборов. Модифицированный цветовой тест Люшера. – М., 1990. – 87 с.

10. Собчик Л.Н. Метод цветowych выборов. Модифицированный цветовой тест Люшера (метод. руководство). – Моск. кадровый центр при гл. упр. по труду и соц. вопр. МГИК. – М., 1990. – 87 с.

11. Собчик Л.Н. МЦВ – метод цветowych выборов. Модифицированный восьмицветовой тест Люшера: практическое руководство. – СПб.: Речь, 2001.

12. Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации 2000 года.

13. Черемушников И.И., Витун Е.В., Нотова С.В., Петросенко Е.С. Возможности теста Люшера (8-цветовой вариант) в диагностике характерологических и поведенческих особенностей студентов с различным уровнем физической подготовки // Вестник ОГУ. – 2010. – № 12 (118). – С. 108–110.

14. Шипош К. Значение аутогенной тренировки и биоуправления с обратной связью электрической активностью мозга в терапии неврозов. – автореф. дис. ... канд. – Л., 1980.

References

1. Bazhin E.F., Etkind A.M. Color test relations (method. recommendations). Leningrad: Leningrad Scientific tests were performed. psihonevrol. Inst. Bekhterev, 1985. 18 p.
2. Jos V.A. Practical Guide to the test Lusher. – Chisinau: Periodicals, 1990. 174 p.
3. Nozdrachev A.D., Scherbatykh Y. Modern methods of evaluation of the functional condition of autonomous (vegetative) nervous system // Human Physiology. 2001. T. 27. no. 6. pp. 95–101.
4. Petrenko V.F. Fundamentals psihosomantiki: Manual. Moscow: Moscow State University Press, 1997. 400 p.
5. Posokhova S.T., Shafranskaya K.D. On the relation between physiological and psychological komonentov in alarm // Vestn. LGU. 1974. Number 23. no. 4. pp. 91–97.
6. Raigorodskii D.Y. Practical psychodiagnostics. Techniques and tests. Textbook. Samara: Bachrach-M. 2000. 672 p.
7. Rebrov O. Statistical analysis of medical data. Application software package STATISTICA / O. Rebrov. Moscow: Media Industry, 2006. 312 p.
8. Sobchik L.N. Introduction to the psychology of personality. M.: Institute of Applied Psychology, 2001. 512 p.
9. Sobchik L.N. The method of color choices. Modified Lusher color test. New York: 1990. 87.
10. Sobchik L.N. The method of color choices. Modified Lusher color test (method. manual). – Moscow. personnel center at Ch. Ctrl. Labour and social. Problems. IPCC. M., 1990. 87 p.
11. Sobchik L.N. MTSV – a method of color choices. Modified eight-Lusher test. Practical Guide. St. Petersburg: Rech, 2001.
12. Declaration of Helsinki of the World Medical Association 2000 goda.
13. Cheremushnikova I.I., Vitun E.V., Notova S.V. Petrosienko ES Features test Lusher (8-color option) in the diagnosis of character and behavioral characteristics of students with different levels of fitness // Last number. 2010. no. 12 (118) pp. 108–110.
14. Shiposh K. The value of autogenic training and biofeedback feedback electrical activity of the brain in the treatment of neuroses. – Author. Candidate. diss. L.: 1980.

Рецензенты:

Дерябин Д.Г., д.м.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Завалева С.М., д.м.н., профессор кафедры общей биологии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 15.10.2012.

УДК 691.175.5/8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ САМОСБОРКИ НАНОСТРУКТУР В ДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЕ «АЛЮМОСИЛИКАТЫ – ОЛИГОПЕПТИДЫ»

Баталин Б.С., Южаков К.Н., Сеньков С.А., Нечаева А.Е., Хорошавина А.И.
 ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
 Пермь, e-mail: bobata@list.ru

Статья продолжает описание результатов экспериментов по исследованию влияния коллоидного раствора олигопептидов (КРОП) на свойства дисперсий силикатных материалов, проводимых по заданию Минобрнауки РФ. Целью этой работы является изучение возможности наномодификации дисперсных систем, какими являются многие сырьевые смеси для получения строительных материалов. Было установлено, что взаимодействие таких дисперсий с КРОП выражается, в первую очередь, в повышении агрегативной устойчивости этих дисперсий, причем выяснено, что степень дезагрегации частиц дисперсий фазы тем выше, чем меньше величина Fsi, характеризующая связности кремния силиката или алюмосиликата с кислородом. Установлено, что формруемость таких систем под воздействие КРОП улучшается тем значительней, чем ниже связность кремнезема дисперсной фазы с кислородом (Fsi). Улучшается и спекаемость таких систем, и тоже в тем большей степени, чем ниже Fsi. Эти закономерности установлены по повышению прочности экспериментальных образцов, соответственно отформованных и спеченных при одинаковых условиях.

Ключевые слова: дисперсная система, олигопептиды, силикаты, алюмосиликаты, связность кремнекислородного каркаса, наноструктура, формовочная прочность, прочность спека

RESEARCH OPPORTUNITIES SELF-ASSEMBLY OF NANOSTRUCTURES IN DISPERSE SYSTEMS «ALUMINOSILICATE – OLIGOPEPTIDES»

Batalin B.S., Yuzhakov K.N., Senkov S.A., Nechayeva A.E., Khoroshavina A.I.
 FGBOU VPO «Perm National Research Polytechnic University», Perm, e-mail: bobata@list.ru

The article goes on to describe the results of experiments on the effect of colloidal solution oligopeptide (CROP) on the properties of silicate materials variances conducted on the instructions of Ministry of Education of the Russian Federation. The aim of this work is to study the possibility nanomodifikatsii disperse systems, what are the many commodity mix for building materials. It was found that the interaction of these dispersions with a crop is expressed primarily in increasing aggregate stability of these dispersions, and found that the degree of disaggregation phase particle dispersion is higher, the lower the Fsi, characterizes the connectivity of silicon or silica-alumina silicate and oxygen found that the formability of systems under the impact of the CROP improves the more significant the lower the connectivity of the dispersed phase of silica and oxygen (Fsi). And improving the sinterability of these systems, and also in the greater extent than lower Fsi. These patterns are set to increase the strength of the experimental samples, respectively molded and sintered under the same conditions.

Keywords: disperse system, oligopeptides, silicates, aluminosilicates, connection of the silicon frame, nanostructure, forming strength, durability spec

Ранее нами было установлено, что коллоидный раствор олигопептидов (КРОП), введенный в керамическую массу, позволяет существенно увеличить формруемость керамических масс, повысить прочность керамического черепка и его морозостойкость при снижении плотности [1].

Была высказана гипотеза о возможности образования наноструктурных элементов уже на стадии получения исходной керамической массы, включающей глину, отощающую добавку в виде кварцево-полевошпатового песка и воду. При введении в такую массу некоторого количества КРОП происходит увеличение пластичности смеси, другими словами, в данном случае КРОП вызывает пластификацию смеси как поверхностно активное вещество, позволяющее значительно снизить содержание воды в смеси и одновременно повысить формруемость керамической массы. Этот вывод сделан на основании экспериментального исследования, результаты которого представлены на графике (рис. 1).

Мерой формруемости считали прочность сырца, полученного при давлении 150 МПа, при постоянном составе твердой части керамической массы.

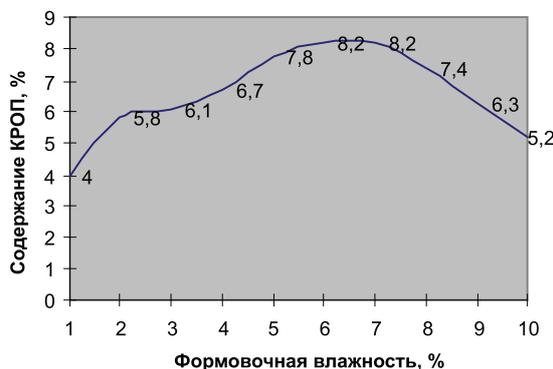


Рис. 1. Зависимость формовочности керамической массы от содержания воды и КРОП. Цифры на графике – значения прочности в кг/см²

В [2] было высказано предположение, что за счет присутствия КРОП формиру-

ется плотная керамическая масса, КРОП, вступая в контакт с глинистыми минералами, вызывает их дезагрегацию, что приводит к образованию более регулярной микроструктуры сырца. При сушке КРОП сохраняется в межзерновом пространстве материала, а при последующем обжиге играет роль темплата. Во время обжига КРОП частично выгорает, создавая регулярную микропористость наноразмеров. Одновременно сохранившиеся наночастицы углерода играют роль инициаторов кристаллизации силикатного расплава, образующегося при обжиге. За счет описанных процессов керамический черепок приобретает повышенную прочность, пониженную плотность и высокую морозостойкость.

В последующих экспериментах было исследовано поведение силикатных и алюмосиликатных дисперсий в воде в присутствии КРОП.

Было установлено, что взаимодействие таких дисперсий с КРОП выражается, в первую очередь, в повышении агрегативной устойчивости этих дисперсий, причем выяснено, что степень дезагрегации частиц дисперсий фазы тем выше, чем меньше величина F_{Si} , характеризующая связности кремния силиката или алюмосиликата с кислородом [3, 4, 5]. При величине F_{Si} более чем 0,333, агрегативная устойчивость дисперсионной фазы за счет КРОП при температуре до 100°C практически не изменяется.

Следующая серия экспериментов ставила целью выяснить, имеет ли место какое-либо взаимодействие между КРОП и дисперсиями тех же веществ с F_{Si} выше 0,333 при более высоких температурах.

С этой целью из материалов, использованных в экспериментах по влиянию КРОП на агрегативную устойчивость дисперсий, (таблица), формовали образцы-цилиндры диаметром и высотой 2 см.

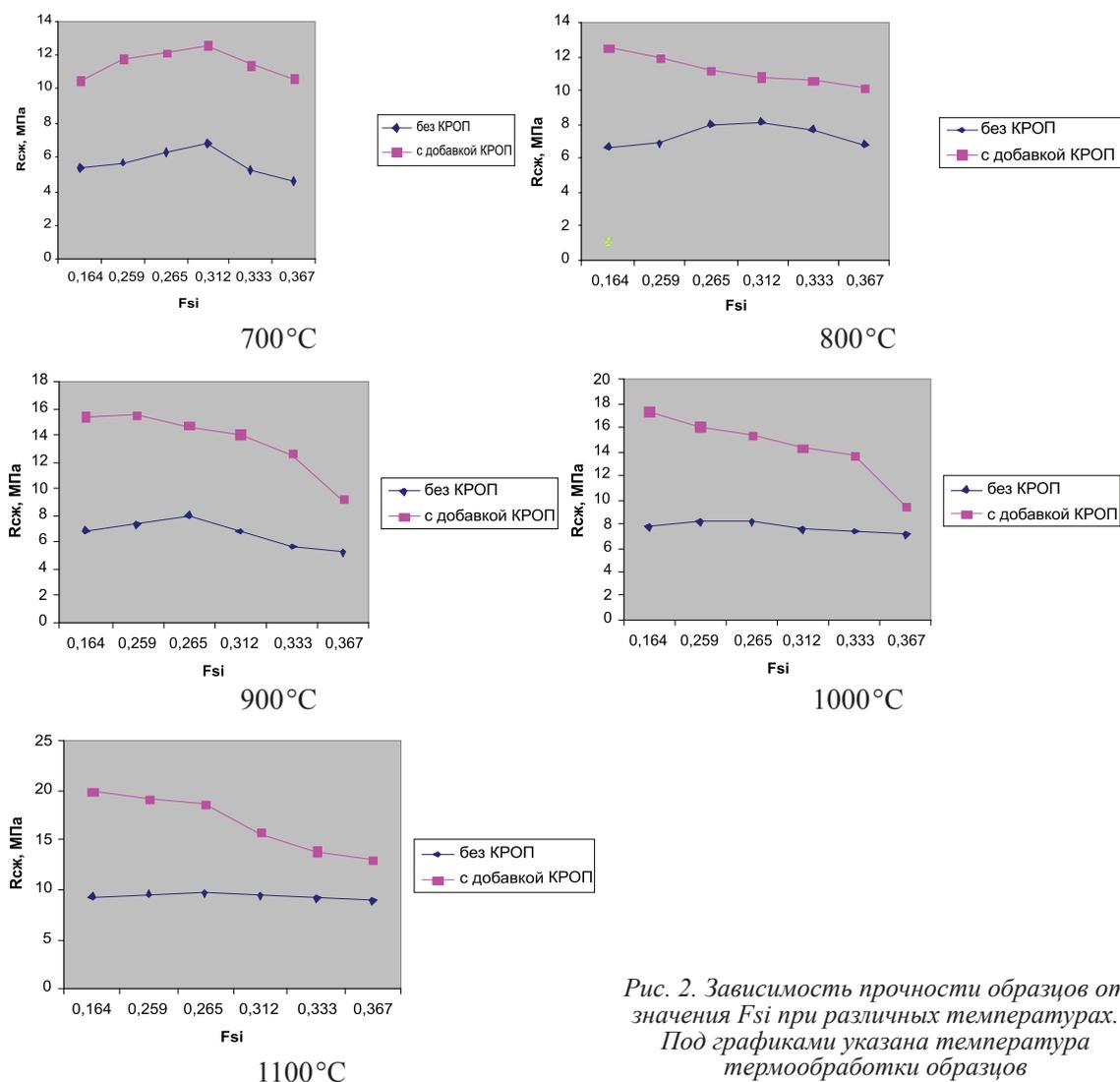


Рис. 2. Зависимость прочности образцов от значения F_{Si} при различных температурах. Под графиками указана температура термообработки образцов

Характеристики использованных материалов

Материал	Fsi	Удельная поверхность, м ² /кг
Цемент	0,164	390
Терриконик	0,259	410
Иллит	0,265	410
Диабаз	0,312	410
Монтмориллонит	0,333	410
Фарфор	0,367	410
Микрокремнезем	0,456	1260

В данном случае в качестве связки использовали жидкое стекло с относительной

плотностью 1,32 г/см³ с силикатным модулем 2,89 в количестве 4% от массы сухого вещества. Образцы формовали при давлении 15 МПа. В сырьевую смесь для половины образцов добавлял 5% КРОП.

При этом было обнаружено, что смесь микрокремнезема с жидким стеклом и КРОП образует плотную упругую каучукоподобную массу, не поддающуюся формованию при выбранном давлении. По этой причине исследования свойств смесей с микрокремнеземом были проведены по другой методике и будут описаны в отдельной статье. Особенно интересными оказались эксперименты по исследованию водостойкости таких составов.

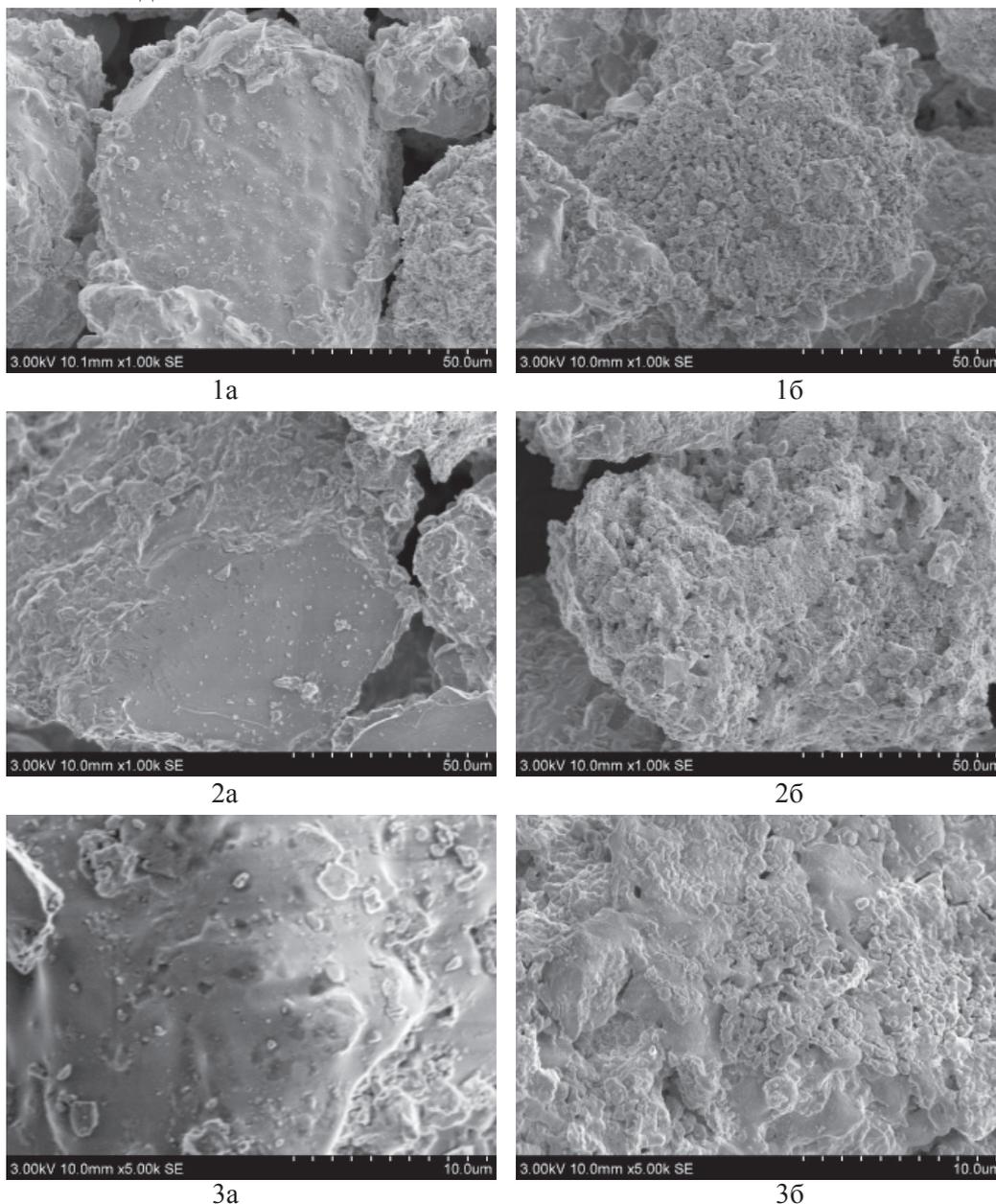


Рис. 3. Электронно-микроскопические фотографии с изломов образцов спеков при температуре 1100°С: 1а и 1б – иллит; 2а и 2б – диабаз; 3а и 3б – монтмориллонит: а – без добавки; б – с добавкой 5% КРОП

После формования остальные образцы высушивали при температуре 85–90°C, а затем обжигали в муфельной печи при температурах 700, 800, 900 и 1050°C.

Обожженные образцы после охлаждения испытывали на прочность при сжатии, водопоглощение, водостойкость, определяли их плотность.

На рис. 2 показана зависимость прочности от степени связности кремния с кислородом при разных температурах. Судя по результатам испытаний, влияние КРОП на прочность спека зависит от F_{Si} , тем заметнее, чем ниже значение этого параметра силиката и выше температура обжига.

Электронно-микроскопическое исследование спеков показывает, что в присутствии КРОП степень кристаллизации спеков всегда выше, а кристаллики мельче, чем без КРОП.

Электронно-микроскопическое исследование спеков показывает, что в присутствии КРОП степень кристаллизации спеков всегда выше, а кристаллики мельче, чем без КРОП (рис. 3).

На основании описанных экспериментов можно заключить, что влияние коллоидного раствора олигопептидов на структурообразование спеченных алюмосиликатов тем значительней, чем меньше степень связности кремния с кислородом в исследованных силикатах. В то же время, это влияние тем сильнее, чем выше температура при которой происходит спекание образцов.

Проведенные эксперименты позволяют утверждать, что выбранный для оценки степени влияния КРОП на свойства дисперсии силикатов в воде параметр F_{Si} может служить критерием по крайней мере для прогноза направления изменения таких свойств, как степень дисперсности, агрегативная устойчивость и прочность спека.

Список литературы

1. Баталин Б.С., Белозерова Т.А., Сеньков С.А. Влияние коллоидного раствора олигопептидов на свойства керамических материалов // Электронный журнал «Исследовано в России», 045. – 2011. – С. 579–588. – <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2011/045.pdf>.
2. Баталин Б.С., Белозерова Т.А., Шаманов В.А. Композиционная ячеистая керамика // Материалы научно-практической конференции. – Челябинск, 2009.
3. Баталин Б.С., Правина Н.А. Адгезионная прочность контактной зоны стеклокompозиционных материалов // Стекло и керамика. – 1992. – № 6. – С. 12–14.
4. Земцов А.Е., Тренихин М.В. Структура поверхности и поверхностные свойства наночастиц сульфида кадмия // Труды I-й Международной Российско-Казахстанской конференции по химии и химической технологии.
5. Лукашин А.В., Елисеев А.А. Слоистые двойные гидроксиды. – Интернет ресурс. fmg.inorg.chem.msu.ru www.hsms.msu.ru.

References

1. Batalin B.S., Belozerova T.A., Senkov S.A. Vlijanie kolloidnogo rastvora oligopeptidov na svojstva keramicheskikh materialov. Jelektronnyj zhurnal «Issledovano v Rossii», 045, pp. 579–588, 2011 <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2011/045.pdf>.
2. Batalin B.S., Belozerova T.A., Shamanov V.A. Kompozitsionnaja jacheistaja keramika // Materialy nauchno – prakticheskoj konferencii, Cheljabinsk, 2009.
3. Batalin B.S., Pravina N.A. Adgezionnaja prochnost kontaktnoj zony steklokompozitsionnykh materialov. Steklo i keramika. 1992, no. 6, pp. 12–14.
4. Zemcov A.E., Trenihin M.V. Struktura poverhnosti i poverhnostnye svojstva nanochastic sul'fida kadmija // Trudy I-j Mezhdunarodnoj Rossijsko-Kazahstanskoj konferencii po himii i himicheskoi tehnologii.
5. Lukashin A.V., Eliseev A.A. Sloistye dvojnje gidroksidy. Internet resurs. fmg.inorg.chem.msu.ru www.hsms.msu.ru

Рецензенты:

Онорин С.А., д.х.н., профессор кафедры химии и биотехнологии Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь;

Пономарев А.Б., д.т.н., профессор кафедры строительного производства и геотехники Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 22.10.2012.

УДК 621.317

ГЕНЕРАТОР ЧАСТОТЫ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ

Богатырев С.Д., Пильщикова Ю.А., Родин В.В.

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,
Саранск, e-mail: clava30@rambler.ru*

Рассматривается разработанный генератор электрических сигналов на основе персонального компьютера. Программная часть генератора создана в среде программирования LabView. Описывается программная оболочка созданного виртуального низкочастотного генератора, приводится его блок-схема. Особое внимание уделено описанию блока генерации сигнала, который является субвиртуальным прибором, отвечающим за генерацию сигнала, изменение частоты, формы, типа сигнала. Приводятся результаты экспериментальных исследований генератора с помощью средств измерений. Определены значения выходных сигналов, частотный диапазон созданного прибора, погрешности амплитуды и частоты воспроизводимого электрического сигнала. Даются рекомендации по использованию разработанного генератора звуковой частоты при проведении практических и лабораторных занятий в учебных заведениях, его применению в заводских и лабораторных условиях.

Ключевые слова: генератор, персональный компьютер, программа, разработка

FREQUENCY GENERATOR FOR PERSONAL COMPUTERS

Bogatyrev S.D., Pilschikova Y.A., Rodin V.V.

Mordovia State University, Saransk, e-mail: clava30@rambler.ru

We consider a generator of electrical signals developed on the basis of personal computer. The generator software is created in LabView. Software shell of the created virtual bass generator is described, its block diagram is given. Particular attention is paid to the description of signal generation unit, which is a subvirtual device responsible for generating the signal, changing its frequency, shape, signal type. The results of experimental studies of the generator by means of measurements are given. The values of the output signal, frequency range of the instrument, the error of amplitude and frequency of the reproduced electrical signal are defined. Recommendations on the use of the developed audio-frequency generator for practical and laboratory classes in the universities, its use in plants and laboratories are given.

Keywords: generator, personal computer, program, development

Перспективным направлением в плане доступности и достижения высоких эксплуатационных параметров является создание средств измерений на базе персональных компьютеров. В настоящее время широкое распространение получили виртуальные измерительные системы и виртуальные приборы (ВП). Под ними понимаются средства измерений, построенные на основе встраиваемых в компьютер многофункциональных, многоканальных аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, работой которых управляют специализированные программные оболочки [1, 4]. Область применения виртуальных приборов определяется характеристиками программного обеспечения. В отличие от традиционных средств, функции, интерфейс, алгоритмы сбора и обработки информации виртуальных приборов определяются пользователем. С помощью одного и того же аппаратного обеспечения программно реализуются многофункциональные приборы, имеющие различное назначение (генераторы сигналов, осциллографы, частотомеры, измерители нелинейных искажений).

Программные оболочки ВП создаются в средах программирования Visual Basic, C++, Delphi. Они поддерживают объектно-ориентированное программирование,

компоненты и технологии с новыми библиотеками функций, что предельно упрощает процесс разработки продуктов. В первую очередь это относится к интерфейсу ВП.

Однако рассмотренные программные среды являются универсальными, они относятся к текстовым языкам программирования, каждая команда в них представляет собой набор служебных и зарезервированных слов в строго определенной последовательности и синтаксисом. Освоение подобного программирования – сложная задача. При этом работа с портами компьютера, внешними и встраиваемыми устройствами требует досконального знания программной и аппаратной части.

Предлагается создание виртуальных приборов осуществлять с использованием среды графического программирования LabView, разработанной National Instruments [2, 3]. LabView предлагает принципиально иной подход разработки пользовательских приложений. Прикладная программа, созданная в LabView, по возможностям аналогична программам, написанным на традиционных языках программирования, но, в отличие от них, использует графический язык. Разработка пользовательских приложений в LabView осуществляется в виде блок-схем, создание которых не требует за-

поминания многочисленных стандартных команд. Программирование отличается простотой и интуитивностью процесса разработки. LabView, являясь универсальной системой программирования, в наибольшей степени соответствует разработке оболочек ВП, имеет мощные библиотеки инструментов [5].

С помощью LabView разработан виртуальный низкочастотный генератор (ВНЧГ).

Генератор электрических сигналов является одним из основных приборов, используемых при калибровке, проверке и контроле средств измерений. Промышленно выпускаются различные типы этих приборов – генераторы синусоидальных, прямоугольных, пилообразных сигналов, генераторы сигналов специальной формы. Программная оболочка разработанного ВНЧГ представлена на рис 1.

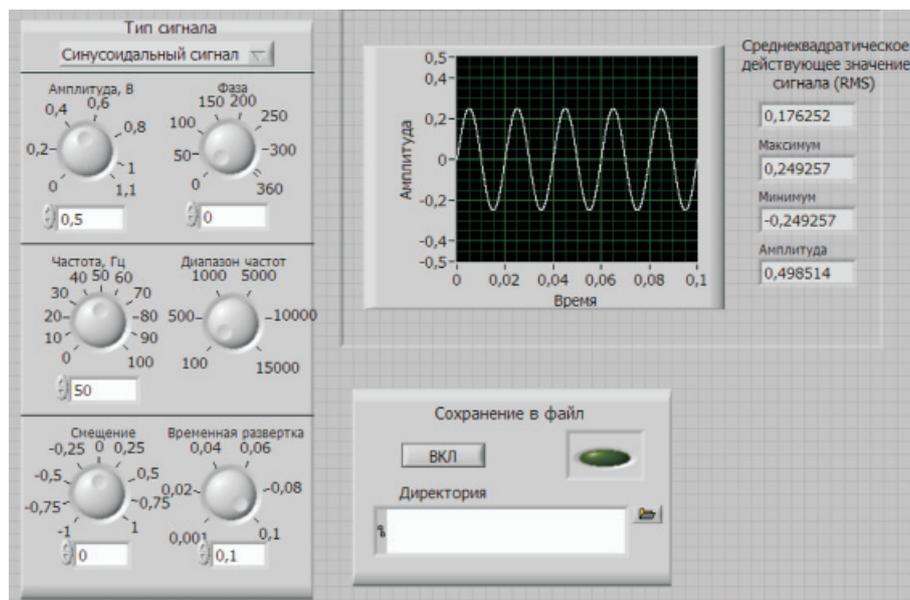


Рис. 1. Программная оболочка панели ВНЧГ

Регуляторы и индикаторы, расположенные на передней панели ВП, позволяют:

- изменять параметры выходного сигнала – группа управляющих регуляторов («Тип сигнала», «Амплитуда», «Частота», «Смещение»);
- визуализировать и сохранять данные в файл;
- оценивать характеристики сигнала – блок цифровых полей характеристик сигнала по уровню и амплитуде.

Блок-схема генератора приведена на рис. 2.

Она состоит из следующих основных блоков:

- генерации сигнала;
- вывода сигнала на звуковую карту;
- сохранения результатов в файл.

Блок генерации сигнала является субвиртуальным прибором, отвечающим за генерацию сигнала, изменение частоты, формы, типа сигнала. Схема блока генерации, представленная на рис. 3, имеет соответствующие входы на структурной схеме генератора и регуляторы на передней панели.

Данные о работе ВНЧГ сохраняются в файл с расширением lvm, который

в дальнейшем может быть открыт в текстовом редакторе или редакторе электронных таблиц. В файл записывается следующая информация:

- заголовок сегмента данных;
- дата и время начала записи;
- шаг вывода данных;
- разделители колонок;
- количество каналов;
- имя пользователя;
- непосредственно данные.

Для указания файла, в который будут сохраняться данные, служит элемент «Директория» – диалоговое окно, в которое вводится полный путь к файлу.

Аппаратно ВНЧГ использует звуковую карту ПЭВМ, которой оснащены все современные персональные компьютеры. Разрядность звуковых карт составляет 16 или 24 разряда, а частота преобразования – 86 или 192 кГц, что является достаточным для воспроизведения сигнала синусоидальной формы в диапазоне от 0 до 48 кГц (диапазон низкочастотного генератора). Разработанный ВНЧГ позволяет синтезировать также сигналы треугольной, пилообразной, прямоугольной формы.

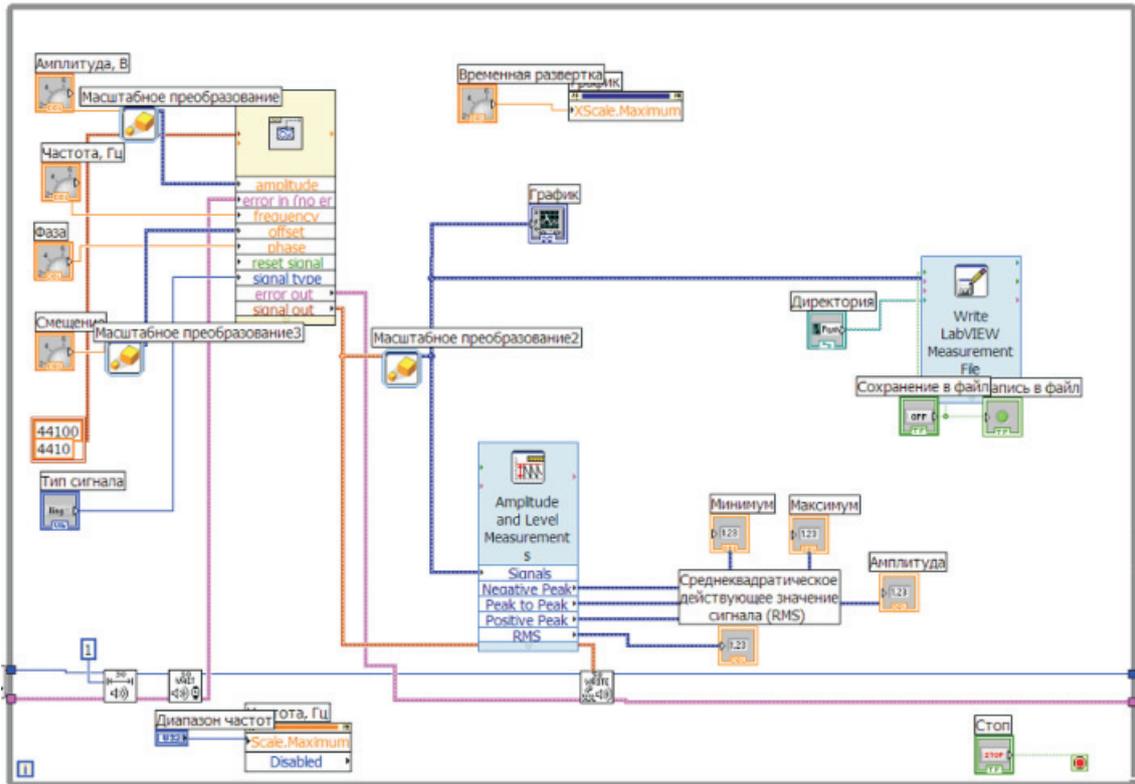


Рис. 2. Блок-схема ВНЧГ

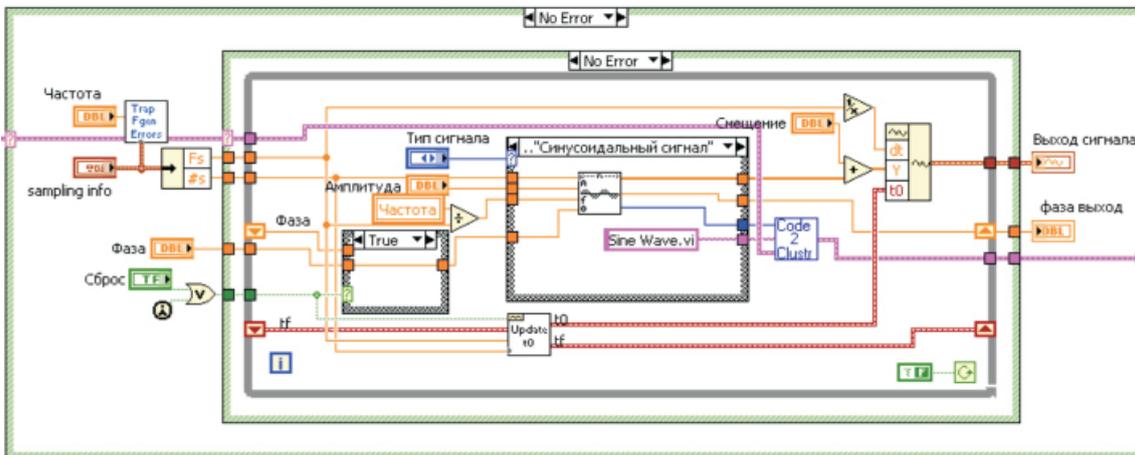


Рис. 3. Блок-схема блока генерации частоты и формы сигнала

Исследование метрологических характеристик ВНЧГ осуществлялось по методике, используемой для традиционных низкочастотных генераторов, определяемой в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314–78 «Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки».

Экспериментально определены метрологические характеристики звуковой карты АС97, встроенной в материнскую

плату GugaBite. Определение диапазона и погрешности установки частоты виртуального генератора осуществлялось частотомером ЧЗ-54. Для этого выход звуковой карты соединялся с входом частотомера. Диапазон выходного сигнала составил 1–17000 Гц. Определение погрешности генератора по шкале частот показало, что максимальное значение относительной погрешности равно 1,2%. Форма сигнала визуально контролировалась на осцил-

лографе С1-65А. Необходимо отметить, что ВНЧГ, в отличие от традиционных генераторов, позволяет воспроизводить диапазон малых частот 1–25 Гц. Фронты прямоугольных сигналов при этом имеют крайнюю высокую скорость нарастания (универсальным осциллографом оценить не удается).

Диапазон и погрешность установки выходного напряжения генератора определялись с помощью вольтметра В7-28. Диапазон напряжения составил 1 мВ–1,1 В. Относительная погрешность установки выходного напряжения при частоте 50 Гц и синусоидальной форме сигнала в начале диапазона напряжений максимальна и составила 2,3%, к концу – уменьшается до 0,04%.

Увеличение диапазона рабочего напряжения и величины выходного тока возможно путем использования интегральных усилителей звуковой частоты, нашедших широкое распространение в области автомобильной акустики. Примером таких микросхем является ТА 8215, ТДА 1562. Они имеют диапазон усиливаемых частот до 20 000 Гц, возможность использования напряжения питания 12 В (стандартного значения блока питания компьютера) и значения выходного тока до 10 А.

Разработанный генератор звуковой частоты может быть широко использован при проведении практических и лабораторных занятий в учебных заведениях. Он также найдет применение при проведении экспериментов в заводских и лабораторных условиях из-за многофункциональности и гибкости в создании интерфейса.

Список литературы

1. Богатырев С.Д., Родин В.В. Генератор звуковой частоты на базе ЭВМ // Учебный эксперимент в высшей школе. – 2007 – № 1. – С. 70–75.
2. Блюм П. LabVIEW. Стиль программирования. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 400 с.
3. Пейч Л.И., Точилин Д.А., Поллак Б.П. LabVIEW для новичков и специалистов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 384 с.
4. Родин В.В., Шекера О.Б., Ширчков В.Н. Программная реализация измерительных приборов на ЭВМ // Учебный эксперимент в высшей школе. – 2003. – № 2. – С. 63–65.
5. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007 – 536 с.

References

1. Bogatyrev C.D., Rodin V.V. Generator zvukovoj chasty na baze JEVM. Uchebnyj jeksperiment v vysshej shkole, 2007, no. 1, pp. 70–75.
2. Bljum P. LabVIEW. Stil programirovanija. Moscow, DMK Press, 2008. 400 p.
3. Pejch L.I., Tochilin D.A., Pollak B.P. LabVIEW dlja novichkov i specialistov. Moscow, Gorjachaja linija–Telekom, 2004. 384 p.
4. Rodin V.V., Shekera O.B., Shirchov V.N. Programmna ja realizacija izmeritelnyh priborov na JEVM. Uchebnyj jeksperiment v vysshej shkole, 2003, no 2, pp. 63–65.
5. Suranov A.J. LabVIEW 8.20: Spravochnik po funkcijam. Moscow, DMK Press, 2007. 536 p.

Рецензенты:

Свешников В.К., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева», г. Саранск;

Корочкин Ю.А., д.т.н., заведующий лабораторией газоразрядных ламп высокого давления ГУП Республики Мордовия «НИИИС им. А.Н. Лодыгина», г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 11.10.2012.

УДК 338.436.33:630.9

ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НОВОГО ТИПА ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Бухтоярова Е.С., Тахо-Годи А.З.

ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский, e-mail: dongau@mail.ru

В работе представлена информация о новой разновидности ветроэлектрических станций, способных производить электрическую энергию даже при полном отсутствии движения воздушных масс приземного слоя Земли. Основная идея, положенная в основу представленной конструкции, состоит в одновременном использовании в одной конструкции двух источников, ветровую энергию которых можно легко преобразовать в электрическую известными способами. Первым и основным преобразователем ветровой энергии служит обычный ветропривод роторного типа. В качестве второго источника используется разностное давление, создаваемое на концах вертикально возведенных труб или каналов. Рассматриваемая конструкция разработана и испытана на кафедре «Безопасность жизнедеятельности, механизация и автоматизация технологических процессов и производств» Донского государственного аграрного университета и защищена патентом РФ на изобретение.

Ключевые слова: ветроэлектрические станции, новая разновидность конструкции, генерирование электрической энергии при отсутствии ветра

A NEW TYPE WIND OF POWER STATION FOR SMALL BUSINESSES AND FARMS

Bukhtoyarova E.S., Tacho-Godi A.Z.

Donskoy State Agrarian University, Rostovregion, Ocyabrskiydistrict, village Persianovskiy, e-mail: dongau@mail.ru

Information about a new variety wind power station, capable of producing electricity even in the absence of air masses of the surface layer of the Earth is presented in the work. The basic idea underlying the proposed construction is used simultaneously in one design of the two sources, wind energy which can easily be converted into electricity by known methods. The second source is a differential pressure created at the ends of the vertically erected pipes or channels. Considered design is developed at the department of «Safety, the mechanization and automation of technological processes and production» Don State Agrarian University and is protected by RF patent for the invention.

Keywords: wind power stations, new variety of designs, the generation of electric energy in the absence of wind

Как известно, ветроэлектрические станции являются экологически чистыми и наиболее дешевыми источниками энергии. Подобные устройства, использующие энергию ветра, широко известны и состоят они в основном из ветроколеса, преобразующего энергию ветра в кинетическую, которую затем применяют для привода различных устройств и механизмов, в частности, для вращения ротора электрического генератора [1, 2].

Основным недостатком современных разновидностей ветроэлектрических станций является их неустойчивая работа, связанная со случайным характером движения воздушных масс, скорость перемещения которых изменяется во времени в весьма широких пределах (от урагана до полного штиля).

Изучая вероятностными методами случайный характер изменения скорости движения приземного воздуха, нами математически выявлена определенная закономерность в этом «море» случайностей, связанная, безусловно, с периодическими воздействиями солнечной энергии и термодинамическими процессами, происходящими вблизи земной поверхности.

На рис. 1 представлен среднесуточный график изменения скорости движения воздушных масс, полученный по результатам статистической обработки экспериментального материала, накопленного путем многосуточных наблюдений в период времени апрель – август 2011 г. и октябрь – январь 2011–2012 г. в Октябрьском районе Ростовской области.

Если исключить из рассмотрения аномальные случайные явления (бури, метели и т.п.), то полученную закономерность можно объяснить следующим образом.

Известно, что перед восходом солнца земная поверхность и приземный слой воздуха максимально охлаждены. Поэтому ранее накопленная влага конденсируется и выпадает роса. При этом происходит как бы «утяжеление» воздуха, и он постепенно опускается вниз. Этот период характеризуется относительным покоем, ветра практически нет. С восходом солнца идет нагревание земной поверхности и прилегающего к ней воздуха. Нагреваемый воздух расширяется, устремляется вверх, его давление возрастает, идет вытеснение холодного воздуха. Возникает движение воздушных масс, образующих ветер. И это движение

имеет место примерно до полудня, причем скорость движения возрастает и достигает максимума примерно к 15 часам. Затем этот процесс замедляется.

После захода солнца земная поверхность и прилегающие к ней воздушные массы остывают, движение воздуха замедляется вплоть до полного уравновешивания. Наступает опять

временный покой, ветра нет (штиль). К 21 часу земная поверхность и прилегающие к ней воздушные массы, остывая, максимально сжимаются, образуя некоторое пространство, куда устремляется более теплый воздух. Это опять приводит в движение воздушные массы и вновь возникает ветер, движущийся вплоть до рассвета, но его интенсивность невелика.

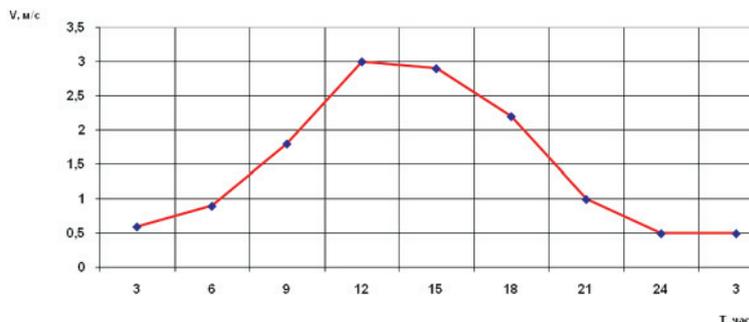


Рис. 1. Среднесуточный график колебаний скорости движения воздуха

Эту закономерность время от времени нарушают случайные возмущения природного характера, происходящие далеко за пределами тех регионов, где установлены и работают современные ВЭС, однако они их инициируют.

Для устранения влияния случайного характера изменений скорости движения воздуха на нерегулярный режим работы ВЭС предлагается более совершенная конструкция ветроэлектрической станции, способной вырабатывать электрическую энергию даже при нулевой скорости движения ветра. В этой конструкции используется одновременное преобразование энергии движения двух воздушных потоков в кинетическую энергию, один из которых инициирован обычным движением приземного слоя воздуха, а второй — создаваемый разностным давлением на концах вертикально возведенных труб (или вытяжных каналов). Создаваемое в них разностное давление ΔH , как известно, определяется по следующей формуле [1, 3]

$$\Delta H = 9,8 h_{\text{тр}} (p_{\text{нар}} - p_{\text{вн}}), \text{ Па}, \quad (1)$$

где $h_{\text{тр}}$ — расстояние между центрами приточных и вытяжных сечений трубы, м; $p_{\text{нар}}$ и $p_{\text{вн}}$ — соответственно давления внутри основания и в районе наружной отметки трубы (или вытяжного канала), вычисляемые по формулам:

$$p_{\text{нар}} = \frac{353}{273 + t_{\text{нар}}}; \quad p_{\text{вн}} = \frac{353}{273 + t_{\text{вн}}},$$

где $t_{\text{нар}}$ и $t_{\text{вн}}$ — температуры воздуха внутри трубы на ее нижней и верхней отметках.

Выполненный несложный расчет для трубы высотой 30 м показал, что скорость

движения воздуха под воздействием разностного давления в этом случае будет примерно 5,8 м/с. Кинетическую энергию такого воздушного потока, безусловно, следует использовать. В свое время известный мореплаватель Жак Ив Кусто на своем не менее известном судне эту энергию успешно использовал. Мачты его корабля были изготовлены из труб, и разностного давления, в них создаваемого, было достаточно не только для питания электрической энергией электродвигателей, вращавших гребные винты, но и для наружной сигнализации.

В предлагаемой экспериментальной конструкции ВЭС (рис. 2), изготовленной на кафедре, используется ветропривод 1 роторного типа с наружным диаметром ветроколеса 1 м, расположенный на трубном основании диаметром 65 см на высоте 30 м от поверхности земли. Внутри трубного основания смонтирован генератор переменного тока 4 мощностью 2,2 кВт, вал которого соединен с ветроколесом через обгонную муфту 2 и соответствующий редуктор. Одновременно вал генератора 4 соединен с ветроприводом 3, размещенным внутри трубного основания. В качестве второго «движителя» используется разностное давление ΔH , создаваемое воздушным потоком на концах трубы высотой, как уже упоминалось, 30 м.

Результаты проведенных нами испытаний опытного образца дают основание полагать, что подобные конструкции ВЭС комбинированного типа действительно способны вырабатывать электрическую энергию даже при отсутствии ветра (т.е. при полном штиле). Поэтому их целесообразно возводить не только в условиях сель-

ской местности, но и в условиях больших городов. Например, как органическое дополнение к проектам высотных зданий и сооружений, причем вместо труб можно проектировать соответствующие каналы типа вентиляционных. Использовать по-

добные ВЭС комбинированного типа целесообразно для обеспечения аварийного освещения лестничных маршей жилых многоэтажных зданий, а также для питания ламп сигнального освещения высотных конструкций в ночное время суток.

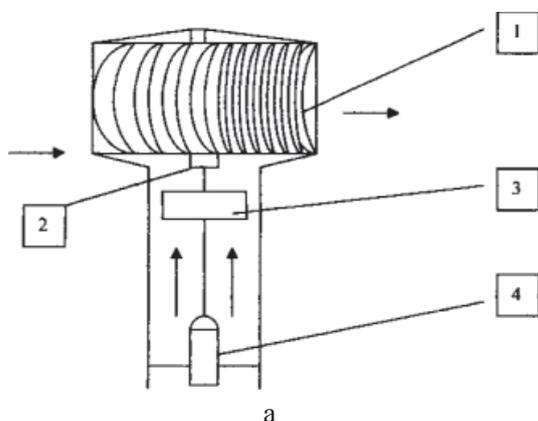


Рис. 2. Экспериментальный образец ВЭС комбинированного типа:
 а – функциональная схема ВЭС;
 б – фотография оголовка ВЭС;
 1 – первый ветропривод;
 2 – обгонная муфта;
 3 – второй ветропривод;
 4 – электрический генератор

б

Целесообразным дополнением для подобных ветроэлектрических станций считать размещение на вершине таких конструкций фотоэлектрических преобразователей (солнечных батарей), подключаемых автоматическим устройством в дневное время суток при соответствующей интенсивности светового потока Солнца. Эту энергию можно аккумулировать и использовать, например, для питания систем управления работой ВЭС, для подзарядки аккумуляторных батарей станции, для питания полупроводниковых систем стабилизации частоты и напряжения генератора ВЭС, а также для питания систем автоматического управления ее работой, синтезированных на принципах микропроцессорного управления.

При выборе фотоэлектрических преобразователей (солнечных батарей) необходимо обязательно обращать внимание на их спектральную чувствительность. Определенный интерес представляет вариант использования в качестве оптико-электрических преобразователей фототриодных

преобразователей, которые отличаются способностью усиления фототока, возникающего в области перехода «база – эмиттер» и усиливающего, таким образом, ток коллектора. Интегральная чувствительность их примерно на порядок выше фотодиодных и может достигать значений 300–450 ма/лм.

Целесообразно также рассмотреть и вариант использования фототиристорных преобразователей, в которых при воздействии оптического излучения возникающая ЭДС на границах переходов проводимостей р-п-р-п, способствует усилению общего тока через тиристор. При этом управляющий электрод может быть использован для компенсации температурной нестабильности, либо для выбора такого режима работы, при котором будет достигнута максимальная чувствительность фото-преобразователя. И, наконец, в качестве еще одного дополнения к конструкциям ВЭС нами предлагается реализовать в ней преобразование гравитационной энергии в электрическую, что позволит такой ВЭС производить энергию в ночное время суток, т.е. сделать ее работу

непрерывной, не зависящей от наличия или отсутствия какого-либо одного из побудителей [4, 5].

Список литературы

1. Бараников А.И., Тахо-Годи А.З. Безопасность жизнедеятельности с.-х. производства: уч. пособие для вузов с грифом МСХ РФ. – Ростов на/Д.: МП Книга, 2003. – 221 с.
2. Бухтоярова Е.С. Современные направления развития энергетики и энергобезопасности // Безопасность и экология технологических процессов и производств: сб. материалов Всероссийской научной конференции. – п. Персиановский: Донской ГАУ, 2011. – С. 60–62.
3. Системы вентиляционные. Общие требования: ГОСТ 12. 4.021 – 75 ССБТ.
4. Тахо-Годи А.З., Тахо-Годи Г.А., Бухтоярова Е.С. Выбор редукторной передачи и конструкции генератора для новой разновидности ветроэлектрических станций // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы 2-й Международной научной конференции. – Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2011. – С. 278–279.
5. Патент РФ №2436004, 10.08.2011.

References

1. Baranikov A.I., Taho-Gody A.Z. Life safety of agricultural production. Training manuals stamped RF Ministry of Agriculture. Rostov-on Don: MP Kniga. 2003. 221 p.

2. Buhtoyarova E.S. Modern trends of energy development and energy security. – Collected materials of International scientific conference «Safety and ecology of technological processes and productions». Village Persianovskiy of Rostovregion: Don State Agrarian University. 2011. pp. 60–62.

3. GOST12.4.021 – 75 SSBT. Ventilation systems. General requirements.

4. Taho-Gody A.Z., Taho-Gody G.A., Buhtoyarova E.S. Reduction gear selection and design of a new kind of generator for wind power stations. – Materials of the second International conference «Actual problems of energy agriculture». – Saratov. Saratov State Agricultural University after N. I. Vavilov. 2011. pp. 278–279.

5. Russian Federation Patent № 2436004 from 10.08.2011.

Рецензенты:

Волосухин В.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Строительная механика» Новочеркасской государственной инженерно-мелиоративной академии, г. Новочеркасск;

Коханенко В.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Механика, машины и оборудование пищевых производств» Донского государственного аграрного университета, г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 18.10.2012.

УДК 625.765

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Веюков Е.В., Салихов М.Г.

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: VeukovEV@marstu.net

Целью работы является разработка технологии производства и применения щебеночно-мастичного асфальтобетона с пониженной адгезией снежно-ледяных образований. Для решения поставленных задач проведен ряд специальных лабораторных исследований, в ходе которых установлены некоторые физико-механические свойства антигололедных щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей. Полученный материал по сравнению с классическим имеет низкое значение величины адгезии льда. Представлен пример расчета по величине упругого прогиба одной из конструкций дорожных одежд. Предложен новый комплексный метод очистки дорожных покрытий от снежно-ледяных отложений и определены оптимальные параметры очистки покрытия по предлагаемому способу.

Ключевые слова: щебеночно-мастичный асфальтобетон, антигололедные покрытия, противогололедные добавки, зимнее содержание дорог

PRODUCTION TECHNOLOGY AND APPLICATION OF ICE AGAINST RUBBLE-MASTIC ASPHALT FOR COATING OF LOGGING ROADS

Veyukov E.V., Salikhov M.G.

Volga Region State Technology University, Yoshkar-Ola, e-mail: VeukovEV@marstu.net

The aim is to develop a production technology and application of rubble-mastic asphalt with reduced adhesion of snow and ice formations. To address the objectives are conducted a number of special laboratory studies in which established some physical and mechanical properties of ice against rubble-mastic asphalt, in particular, modulus of elasticity, compressive strength. The technology of ice against rubble-mastic asphalt mixes are proposed. The resulting material as compared with the classical has low value of the adhesion of ice. Presented example of calculating by the elastic bending of one of pavement construction. A new integrated method for cleaning road surfaces from snow and ice deposits are proposed and determine optimal cleaning parameters cover under this process.

Keywords: rubble-mastic asphalt, ice against pavement, deicing additives, winter road maintenance

Разработка основ теории и практики управления зимней скользкостью на покрытиях автомобильных дорог в настоящее время является одной из главных задач обеспечения безопасности дорожного движения в зимний период. За счет снижения значения коэффициента сцепления колес автомобиля с поверхностью покрытий автомобильных дорог в зимних условиях увеличивается вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий, снижается скорость движения автомобилей. Известны различные методы борьбы с зимней скользкостью. Наиболее широкое распространение получил комбинированный способ. Его суть заключается в посыпке дорожного полотна смесью из фрикционных материалов с противогололедными материалами. В качестве таких материалов применяют хлориды, ацетаты, карбамиды и нитраты щелочных металлов и др. [10].

Из-за относительно короткого жизненного цикла единичных посыпок, их за зимний период приходится выполнять многократно. Поэтому эффективность данного способа, в целом, снижается и повышается

трудоемкость работ по борьбе с льдообразованием.

Из-за невозможности точного прогнозирования наступления устойчивых отрицательных температур предварительную посыпку противогололедной смеси до начала процесса льдообразования организовать не удастся, поэтому силы адгезии льда к поверхности покрытия успевают развиться до больших величин. Удаление ледяной корки механическим способом при этом становится проблематичным. С целью уменьшения сил адгезии льда авторами предлагается заранее вводить добавки противоморозных солей в структуру асфальтобетона. За счет постоянного присутствия в структуре материала щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА), в том числе в поверхностных слоях, противоморозные соли обеспечивают постоянную прослойку солевого раствора на поверхности покрытия. Это значительно затрудняет возникновение и развитие сил сцепления снежно-ледяных отложений к поверхности покрытия.

Цель исследования: разработать технологии производства и применения щебеночно-

но-мастичных асфальтобетонов с пониженной адгезией снежно-ледяных образований.

Сцепление льда с поверхностью покрытия происходит за счет механического сцепления и адгезионных сил. Механическое сцепление возникает в результате срашивания ледяных кристаллов, образовавшихся в порах покрытия со сплошной ледяной коркой на поверхности и за счет адгезионных сил. Способность воды увеличиваться в объеме при замораживании способствует адгезии льда к поверхности покрытия. Большую роль в формировании адгезионной связи «лед – поверхность твердого тела» играет природа этой поверхности, определяющая виды и интенсивность сил межмолекулярного взаимодействия. Это подтвердилось специальными экспериментами по измерению величины силы адгезии льда к поверхности асфальтобетонных образцов различного состава [8] и краевого угла смачивания растворов различной концентрации [7].

Введение противоморозной соли в структуру ЩМА позволяет исключить или значительно уменьшить количество посыпок покрытия смесями противогололедных солей и, соответственно, уменьшить их вредное влияние на окружающую среду.

Положительный эффект данного метода объясняется тем, что для сдвига и удаления снежно-ледяного наката его не требуется предварительно полностью растапливать, и отрыв основной массы льда происходит по ослабленной граничной поверхности в системе «покрытие – лед».

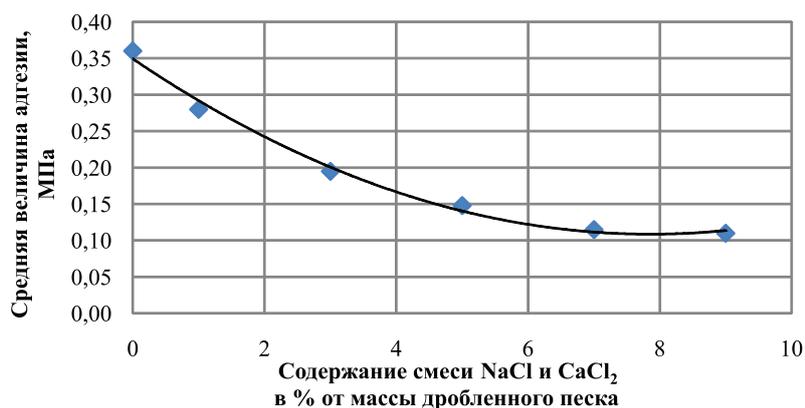
В данной работе излагаются некоторые результаты экспериментального исследо-

вания данного метода борьбы с льдообразованием на покрытиях из ЩМА. Состав исследуемых образцов ЩМА с добавками противоморозных солей представлен в табл. 1.

Таблица 1
Состав образцов ЩМА

Материалы	Процентное содержание % (масс.)
Гранитный щебень М1200 фр. 5–20 мм	77,0
Отсевы дробления прочных пород (дробленный песок)	11,6
Известняковый минеральный порошок	10,8
Битум вязкий нефтяной марки БНД 90/130	6,0
Стабилизирующая добавка Viatorp-66	0,4
Смесь кристаллических солей NaCl и CaCl ₂ (в соотношении 87,5:12,5 %)	0,6
Всего	106,4

В исследуемых составах 5–7% (масс.) дробленого песка заменена смесь кристаллических хлористых солей NaCl и CaCl₂. Проведенные опыты [5] показали, что введение данных противоморозных добавок позволяет снизить величину адгезии льда к поверхности покрытия из ЩМА. На рисунке показаны результаты экспериментального изучения адгезии льда к поверхности стандартных образцов ЩМА при температуре –9...–10°C.



Зависимость величины адгезии от количества противоморозной добавки в составе ЩМА

Как видно из графика, с увеличением количества противоморозных добавок в составе ЩМА происходит снижение значений силы адгезии льда и при содержании 6...7% от массы песка их значения уменьшаются в 3 раза. Следует отметить, что при

этом одновременно замедляются процессы льдообразования на покрытиях автомобильных дорог и, соответственно, снижаются затраты на удаление уже появившихся снежно-ледяных отложений. Теоретическое представление причин адгезии льда к по-

верхности покрытий при присутствии ионов хлоридов щелочных металлов изложено, например в [7].

Как показали эксперименты, использование только хлористого натрия при температурах воздуха ниже $-5...7^{\circ}\text{C}$ не эффективно. Авторами получено оптимальное соотношение солей хлористого натрия и кальция по массе 87,5:12,5. При этом требуемый расход противогололедной добавки сокращается на 25...40% и диапазон отрицательных температур расширяется до -18°C . Последнее объясняется тем, что эвтектическая температура хлористого кальция значительно ниже ($-49,8^{\circ}\text{C}$), чем у хлористого натрия ($-21,2^{\circ}\text{C}$). Кроме того, при растворении хлористого кальция тепло выделяется (162 кал/г), что усиливает процесс плавления льда, а при растворении хлористого натрия тепло поглощается ($-20,5$ кал/г) [1]. При увеличении количества хлористого кальция в смеси, с одной стороны, расширяется температурный диапазон, с другой стороны, это приводит к увеличению стоимости противогололедной добавки (стоимость у хлористого кальция в 10 раз выше). Установлено, что при использовании в качестве противоморозной добавки только хлористого кальция снижаются значения предела прочности при

сжатии при $+20^{\circ}\text{C}$ (почти в 1,6 раза) и коэффициента сцепления покрытия (в 1,2 раза) [5]. Добавление хлористого кальция в хлористый натрий позволяет резко снизить слеживаемость последнего, что положительно влияет на хранение противоморозных солей в складах.

Для приготовления антигололедных щебеночно-мастичных смесей (АЩМАС) вносить значительных изменений в технологическом процессе на асфальтобетонном заводе не требуется. Завод потребуется дооборудовать отдельным агрегатом питания и дозирования для подачи противоморозных солей в стадии сухого перемешивания смеси. Введение в смесь хлористых солей не повлияет на время и температуру приготовления асфальтобетонной смеси ввиду их низкого содержания в смеси (всего 0,6% от массы минеральной части).

В результате выполненных исследований было замечено [9], что уплотняемость АЩМАС не отличается от классического состава по ГОСТ 31015–2002 [2]. Поэтому процесс устройства покрытия из такого материала предлагается производить по традиционной технологии.

Для примера рассмотрена конструкция дорожной одежды (табл. 2).

Таблица 2

Определение общего модуля упругости конструкции дорожной одежды

№ п/п	Наименование слоя	h , см	E , МПа	E_n/E_b	h/D	α	$E_{\text{общ}}$, МПа
1	Антигололедный щебеночно-мастичный асфальтобетон	5	2560	0,07	0,12	0,09	228
2	Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси марки II на битуме БНД 90/130, ГОСТ 9128-2009	7	1400	0,10	0,16	0,13	179
3	Щебень марки М400 с заклинкой по ГОСТ 25607-94	30	450	0,12	0,70	0,30	133
5	Песок мелкий по ГОСТ 8736-95	36	100	0,28	0,84	0,54	54
6	Грунт – суглинок легкий по ГОСТ 25100-95	-	28	-	-	-	-

Примечание: h – толщина слоя; E – модуль упругости материала отдельно взятого материала; E_n/E_b – отношение модуля упругости верхнего слоя к модулю упругости нижнего слоя для приведенной двухслойной конструкции; α – коэффициент приведения значения модуля упругости слоя к общему модулю упругости конструкции; $E_{\text{общ}}$ – общий модуль упругости конструкции.

Расчет этой конструкции проводится по величине упругого прогиба согласно методике, приведенной в [4].

Исходные данные для расчета:

- район расположения автомобильной дороги – Республика Марий-Эл;
- дорожно-климатическая зона – II, подзона – II;
- тип дорожной одежды – капитальный;
- категория автомобильной дороги – III;
- коэффициент надежности – $k_n = 0,98$;

– расчетная нагрузка – нагрузка на колесо задней оси тягача лесовозного автопоезда МАЗ 509А + ГКБ-9383-011, $Q_{\text{расч}} = 89,18$ кН;

– среднее расчетное удельное давление колеса на покрытие – $p = 0,6$ МПа.

Диаметр отпечатка колес рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{40 \cdot Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot p}} \quad (1)$$

Или, подставив численные значения, получаем $D = 43$ см.

Требуемый коэффициент прочности по критерию упругого прогиба в зависимости от коэффициента надежности, типа дорожной одежды и категории автомобильной дороги принят $K_{пр}^{тр} = 1,10$ [4].

Результаты расчета приведены в табл. 2.

Согласно [4], требуемый модуль упругости в зависимости от категории автомобильной дороги и типа дорожной одежды составляет $E_{тр} = 200$ МПа.

Коэффициент прочности дорожной конструкции составляет:

$$K_{пр} = \frac{E_{общ}}{E_{тр}} = \frac{228}{200} = 1,14. \quad (2)$$

$K_{пр} = 1,14 > K_{пр}^{тр} = 1,10$, следовательно, рассматриваемая конструкция по критериям прочности и надежности удовлетворяет требованиям нормативов [4].

При расчетах значения модуля упругости АЩМА приняты на основании выполненных нами экспериментальных исследований. Значения модуля упругости материалов устанавливались путем фиксации упругой деформации при одноосном нагружении образцов через штамп нагрузкой, равной удельному давлению от колеса автомобиля $p = 0,6$ МПа при температуре $+10^\circ\text{C}$. Модуль упругости образцов определялся на стандартных цилиндрических образцах диаметром и высотой 71,4 мм.

При этом нормальное напряжение рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \frac{P_n}{F}, \text{ МПа}, \quad (3)$$

где P_n – прилагаемая на образец нагрузка, Н; F – площадь образца, см^2 .

Относительное напряжение вычисляется по формуле:

$$K = \frac{\sigma}{R_{сж}}, \text{ МПа}, \quad (4)$$

где $R_{сж}$ – предел прочности при сжатии образца, МПа.

Продольная относительная деформация рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}, \quad (5)$$

где ΔL – упругий прогиб; L_0 – высота образца, $L_0 = 71,4$ мм.

Модуль упругости вычисляется по формуле:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}, \text{ МПа}. \quad (6)$$

В результате проведенных испытаний установлено, что среднее значение модуля упругости при $t = +10^\circ\text{C}$ для образцов АЩМА составило 2560 МПа, для образцов ЩМА – 2630 МПа. Как видно из расчетов, происходит некоторое снижение значения модуля упругости (2,7%). Это, возможно, происходит из-за меньшей прочности кристаллов зерен по сравнению с частицами гранитного песка. Этот вопрос потребует изучения дополнительно.

При использовании в покрытии антигололедного ЩМА нами предлагается способ очистки, позволяющий более качественно и менее трудоемко ликвидировать образующиеся на его поверхности снежные отложения. Сущность предлагаемого способа заключается в использовании в качестве покрытия антигололедного ЩМА и в предварительном вибрировании поверхности перед очисткой механическим способом.

Для предварительного вибрирования могут быть использованы различные способы: например, в дорожных организациях может быть задействован виброкаток с последующим удалением снежно-ледяной массы отвалом автогрейдера. Кроме того, может быть использована специальная навесная машина с совмещенными вибрационным и режущим рабочими органами. При внедрении таких способов требуется установить режим очистки, в частности, оптимальные время вибрирования и угол резания режущего органа. Для изучения этих параметров выполнены специальные экспериментальные исследования влияния значений угла резания режущего инструмента и времени вибрирования на силы адгезии льда к поверхности покрытия. Полученные результаты показывают [6], что оптимальный угол резания находится в пределах $5...7^\circ$. При вибрировании поверхности снежно-ледяных отложений в течение 5 с происходит резкое снижение значений сил адгезии и полное отделение льда от поверхности образцов. Время вибрирования с учетом проведения операции очистки покрытия от льда комплексным способом рекомендуется принять в пределах 2...4 с. Для уточнения производительности работ на очистке необходимо проводить натурные исследования и выполнить более полный расчет с конкретным комплексом машин и конкретным навесным оборудованием.

Выводы

По результатам выполненных экспериментов сделаны следующие выводы:

1. Для повышения эффективности зимнего содержания автомобильных дорог рекомендуется в покрытиях использовать

антигололедный ЦМА с последующей его очисткой механическим способом после предварительного вибрирования.

2. Для производства АЦМАС асфальтосмесительную установку необходимо дооборудовать агрегатом подачи и дозирования смесью противоморозной добавки, в качестве которой используются хлористые соли натрия и кальция в соотношении 87,5:12,5 по массе.

3. Процесс укладки и уплотнения АЦМАС не отличается от традиционного.

Список литературы

1. Борисюк Н.В. Зимнее содержание городских дорог: учеб. пособие – М.: МАДИ (ГТУ), 2005. – 115 с.
2. ГОСТ 31015-2002. Смесей асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. Введен в действие 01.05.2003. – М., 2002. – 22 с.
3. Исаев А.В. Исследование антигололедных и физико-механических свойств ЦМА с противогололедными добавками / А.В. Исаев, М.Г. Салихов // Научный журнал «Известия КазГАСУ». – Казань: КазГАСУ, 2010. – № 1 (13). – С. 296–301.
4. ОДН 218.046-01 Инструкция по проектированию нежестких дорожных одежд – М.: Гос. служба дор. хоз-ва м-ва транспорта РФ, 2001. – 145 с.
5. Салихов М.Г. Долговечность антигололедных асфальтобетонов в агрессивной среде / М.Г. Салихов, Ю.Е. Щербakov, А.В. Исаев // Современное состояние и инновации транспортного комплекса: Материалы международной научно-технической конференции. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – С. 54–59.
6. Салихов М.Г. Изучение предварительной вибрации в зоне очистки от льда антигололедного покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона / М.Г. Салихов, Е.В. Веюков // Инновационные ресурсы и национальная безопасность в эпоху глобальных трансформаций: материалы постоянно-действующей Всероссийской междисциплинарной научной конференции с международным участием. Часть 2. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. – С. 143–146.
7. Салихов М.Г. Исследование смачиваемости растворов хлористого натрия на поверхности покрытий автомобильных дорог. Сборник трудов / М.Г. Салихов, М.Х. Хамзин // Строительное материаловедение – теория и практика: Всероссийская научно-практическая конф. – М.: Изд. СИП РИА, 2006. – С. 362–363.
8. Салихов М.Г. О разработке составов, производстве и укладке асфальтобетонов с пониженной адгезией льда // Современные научно-технические проблемы транспортного строительства: сб. научных трудов Всероссийской НПК. – Казань: КГАСУ, 2006. – С. 104–106.
9. Салихов М.Г. Уплотняемость щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей с противогололедными добавками / М.Г. Салихов, А.В. Исаев, Е.В. Веюков. – Казанская наука. – № 8. – Вып. 1. – Казань: Казанский издательский дом, 2010. – С. 75–79.
10. Салихов М.Г. Щебеночно-мастичные асфальтобетоны с уменьшенным льдообразованием: монография /

М.Г. Салихов, Е.В. Веюков, А.В. Исаев – Saarbrücken: Изд.-во «LAMBERT», 2012 (Германия) – 92 с.

References

1. Borisjuk N.V. *Zimnee sodержание gorodskih dorog: ucheb. posobie*. Moscow: MADI (GTU), 2005, 115 p.
2. GOST 31015-2002. *Smesi asfal'tobetonnye i asfal'tobeton webenochno-mastichnyye. Tehnicheskie uslovija*. Moscow, 2002. 22 p.
3. Isaev A.V., Salihov M.G. *Issledovanie antigololeednyh i fiziko-mehaničeskikh svoystv WMA s protivogololeednymi dobavkami*. *Nauchnyj zhurnal «Izvestija KazGASU»*. Kazan': KazGASU, 2010, no. 1 (13), pp. 296–301.
4. ODN 218.046-01 *Instrukcija po proektirovaniju nezhestkih dorozhnyh odezhd*. Moscow, 2001, 145 p.
5. Salihov M. G., Isaev A. V., Sherbakov Ju. E. *Dolgovečnost' antigololeednyh asfal'tobetonov v agresivnoj srede. Sovremennoe sostojanie i innovacii transportnogo kompleksa: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehničeskoj konferencii*. Perm': PGTU, 2008, pp. 54–59.
6. Salihov M.G., Vejukov E.V. *Izuchenie predvaritel'noj vibracii v zone ochistki ot l'da antigololeednogo pokrytija iz webenochno-mastichnogo asfal'tobetona. Innovacionnye resursy i nacional'naja bezopasnost' v jepohu global'nyh transformacij: Materialy postojanno-dejstvujucej Vserossijskoj mezhdisciplinarnoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*. Joshkar-Ola: MarGTU, 2012, pp. 143–146.
7. Salihov M.G., Hamzin M. H. *Issledovanie smachivaemosti rastvorov hloristogo natrija na poverhnosti pokrytij avtomobil'nyh dorog. Sbornik trudov. Stroitel'noe materialovedenie – teorija i praktika: Vserossijskaja nauchno-praktičeskaja konf.* Moscow: SIP RIA, 2006, pp. 362–363.
8. Salihov M.G. *O razrabotke sostavov, proizvodstve i ukladke asfal'tobetonov s poni-zhennoj adgezijej l'da/Sb. nauchnyh trudov Vserossijskoj NPK. Sovremennye nauchno-tehničeskie problemy transportnogo stroitel'stva*. Kazan': KGASU, 2006, pp. 104–106.
9. Salihov M.G., Vejukov E.V., Isaev A.V. *Uplotnjaemost' webenochno-mastichnyh asfal'tobetonnyh smesej s protivogololeednymi dobavkami*. Kazan': Kazanskaja nauka, no. 8, 2010, pp. 75–79.
10. Salihov M.G., Vejukov E.V., Isaev A.V. *Shebenochno-mastichnyye asfal'tobetonny s umen'shennym l'doobrazovanijem: monografija*. Germany, Saarbrücken: «LAMBERT», 2012, 92 p.

Рецензенты:

Мазуркин П.М., д.т.н., профессор, заведующей кафедрой «Природообустройство» ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола;

Савельев В.В., д.т.н., профессор кафедры «Строительные конструкции и основания» ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 656.25, 621.391.82

НОВЫЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫЕ СИГНАЛЫ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАНАЛА ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Волынская А.В., Калинин П.М.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Екатеринбург, e-mail: Anna-Volinskaya@mail.ru

Приведены новые, найденные путем математического моделирования, псевдослучайные кодовые последовательности с квазиидеальной автокорреляционной функцией, длина которых значительно больше тринадцати. Ослабив требования к величине отрицательных пиков автокорреляционной функции, удалось найти еще десять сигналов, у которых отношение высоты главного пика автокорреляционной функции к положительным боковым равно длине последовательности (как и у сигналов Баркера). Так, у сигнала длиной сто двадцать один элемент это отношение равно ста двадцати одному, в сравнении с тринадцатью. В программной среде LabVIEW проведено исследование помехоустойчивости новых последовательностей. Сигналы систем автоматики, телемеханики и связи, сформированные в соответствии с найденными последовательностями, могут быть надежно выделены из помех, во много раз более мощных, чем сами сигналы. Такие сигналы могут одинаково успешно применяться и для передачи команд, и для надежной синхронизации.

Ключевые слова: надежность, помехоустойчивость, широкополосные сигналы, коды Баркера

NEW NOISEPROOF SIGNALS FOR THE INTELLECTUAL CHANNEL OF TELEMCHANICS

Volynskaya A.V., Kalinin P.M.

Ural state university of railway transport, Ekaterinburg, e-mail: Anna-Volinskaya@mail.ru

Pseudo-casual code sequences with the quasiideal autocorrelation function, which length much more thirteen are given new, found by mathematical modeling. Having weakened requirements to size of negative peaks of autocorrelation function, it was possible to find ten more signals at which the relation of height of the main peak of autocorrelation function to positive lateral is equal to length of sequence (as well as at Barker's signals). So, at a signal in length hundred twenty one elements are the relation equally in hundred twenty one, in comparison with thirteen. In the program LabVIEW environment research of a noise stability of new sequences is carried out. Signals of systems of automatic equipment, telemechanics and the communications created according to found sequences, can be reliably allocated from hindrances, many times more powerful, than signals. Such signals can equally successfully will be applied both to transfer of teams and for reliable synchronization.

Keywords: reliability, noise stability, broadband signals, Barker's codes

В каналах телемеханики решается или задача обнаружения сигнала, или задача различения сигналов, которую можно рассматривать как частный случай задачи обнаружения. Для решения этих задач оптимальным образом следует применять корреляционный прием. Корреляционный прием тем эффективней, чем сложнее полезный сигнал [5, 6]. Но не все сложные сигналы одинаково эффективны для решения задачи обнаружения. Наилучшими являются те, у которых отношение N главного пика функции автокорреляции (АКФ) к боковым – наибольшее. Такие сигналы (двоичные последовательности) известны и широко применяются, их называют сигналы (коды) Баркера [7]. Сигналов Баркера всего 7, самый сложный из них состоит из 13 символов и имеет отношение высоты главного пика АКФ к боковым $N = 13$. Это свойство позволяет надежно обнаруживать такой сигнал при отношениях сигнал/помеха $C/P < 1$. Однако в наиболее «тяжелых» (в смысле помехоустойчивости) каналах, например, каналах телемеханики электрифицированного железнодорожного транспорта даже сигналы Баркера не обе-

спечивают требуемой надежности их обнаружения.

Нами найдены сигналы, обладающие большим, чем у сигналов Баркера отношением N [2]. Способы поиска таких последовательностей описаны авторами в работе [1]. Один из способов основан на комбинировании сигналов Баркера. В качестве «материнской» последовательности берется последовательность Баркера, а затем каждый элемент материнской последовательности заменяется прямой или инверсной «дочерней» последовательностью Баркера же, в зависимости от того, ноль или единица в материнской последовательности.

Из 38 возможных парных комбинаций материнских и дочерних последовательностей нашему требованию удовлетворяют только 10 последовательностей:

$$3 \times 4, 1; 3 \times 3; 3 \times 7; 3 \times 11; 7 \times 3; 7 \times 7; 7 \times 11; \\ 11 \times 3; 11 \times 7; 11 \times 11,$$

где первое число – материнская последовательность второе число – дочерняя последовательность. Например, для последовательности 3×7 материнская после-

довательность – 1 1 0, а дочерняя – 1 1 1 0 0 1 0, тогда новая последовательность имеет вид:

$\underbrace{1110010}_{\langle 1 \rangle}$ $\underbrace{1110010}_{\langle 1 \rangle}$ $\underbrace{0001101}_{\langle 0 \rangle}$

На рис. 1–3 приведены АКФ новых сигналов. Видим, что 9 из них построены только из комбинаций 3, 7 и 11. АКФ сигнала 3×4,1 приведена отдельно на рис. 4, поскольку она выпадает из общей закономерности.

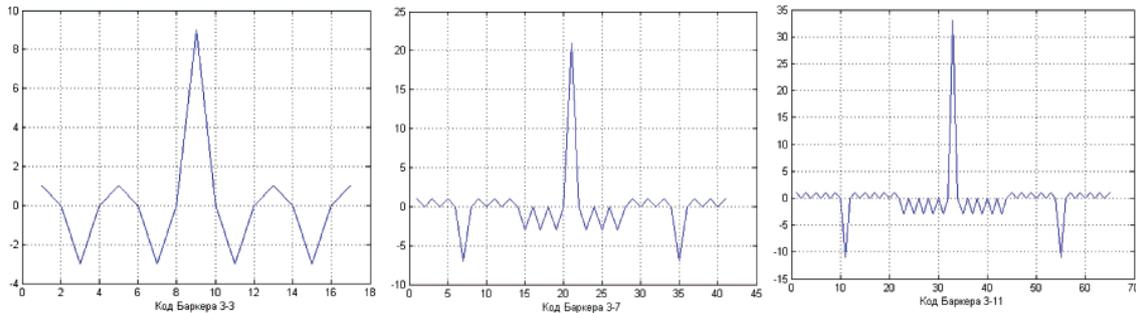


Рис. 1. АКФ сигналов 3×3; 3×7; 3×11

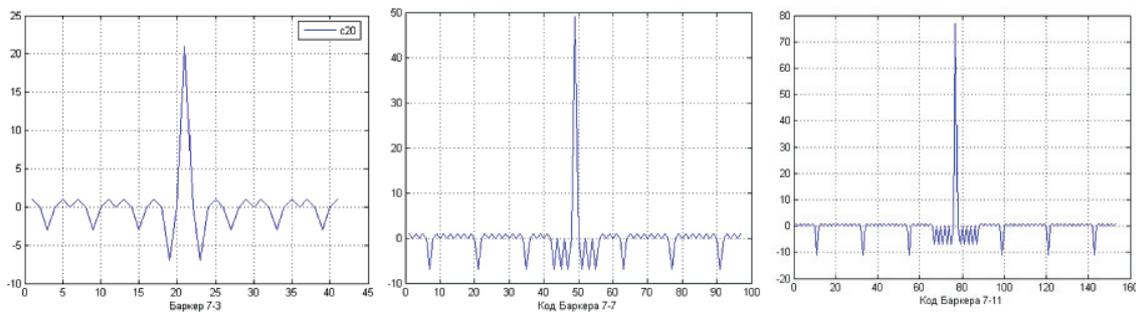


Рис. 2. АКФ сигналов 7×3; 7×7; 7×11

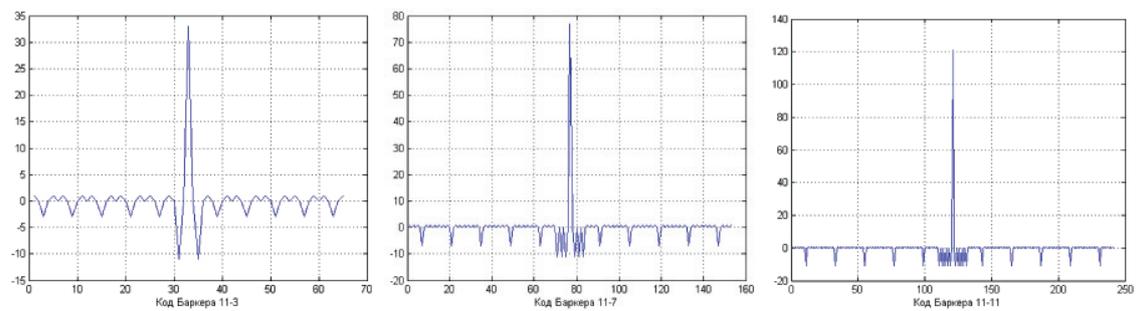


Рис. 3. АКФ сигналов 11×3; 11×7; 11×11

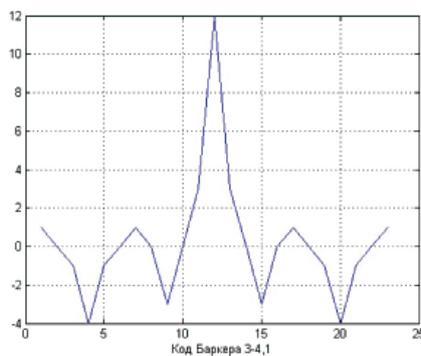


Рис. 4. АКФ сигнала 3×4,1

Для сравнения на рис. 5 приведены примеры неудачных комбинаций материнских и дочерних последовательностей.

Помехи снижают главный пик корреляционной функции и поднимают боковые пики, поэтому чем больше отношение вы-

соты главного пика АКФ к боковым, тем выше вероятность правильного приема сигналов. Если сравнить это отношение у сигнала Баркера 13 с сигналом Баркера–Волынской 11×11 , то видим, что оно в $121/13 = 9,308\dots$ раз больше.

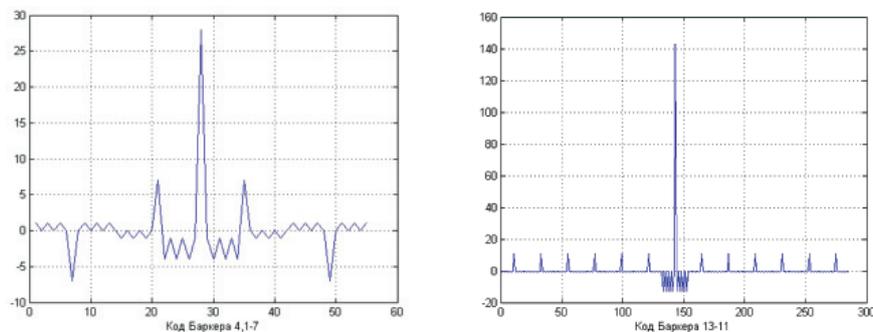


Рис. 5. АКФ неудачных сигналов

Авторами проведено исследование помехоустойчивости новых сигналов путем моде-

лирования в программной среде LabVIEW. Результаты приведены на следующих рисунках.

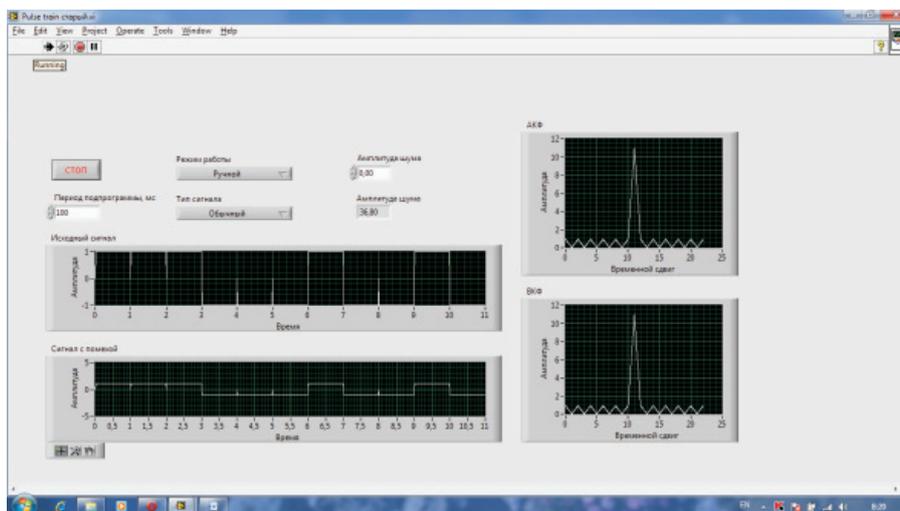


Рис. 6. 11-ти элементный сигнал Баркера и его АКФ

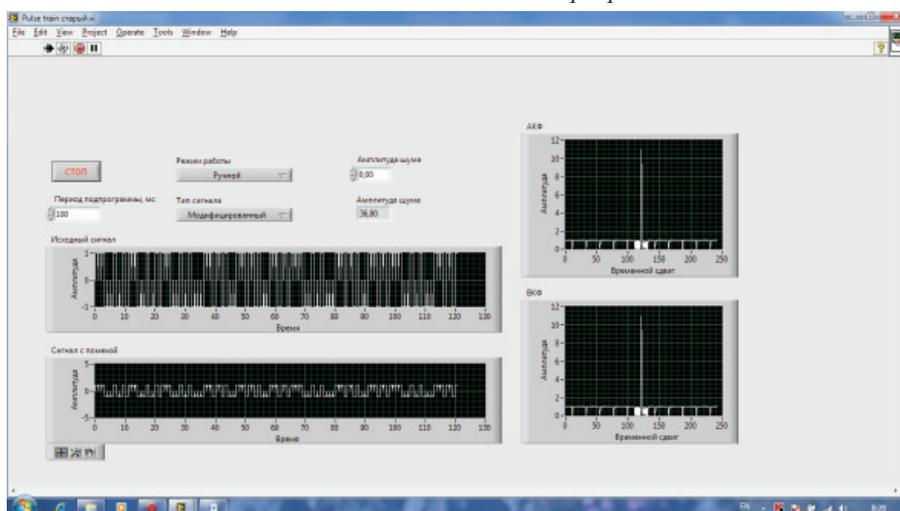


Рис. 7. Сигнал Баркера–Волынской 11×11 и его АКФ

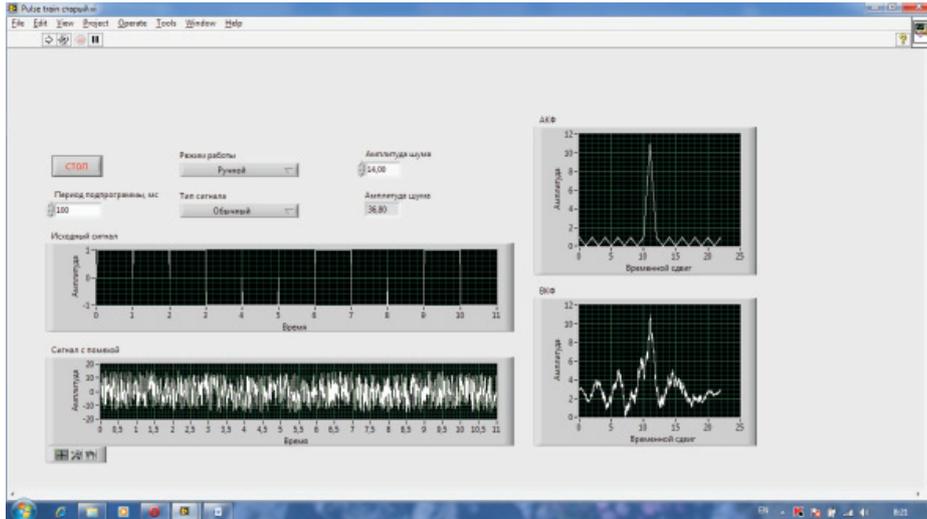


Рис. 8. 11-ти элементный сигнал Баркера + помеха ($C/P = 1/14$) и функция взаимной корреляции (ФВК)

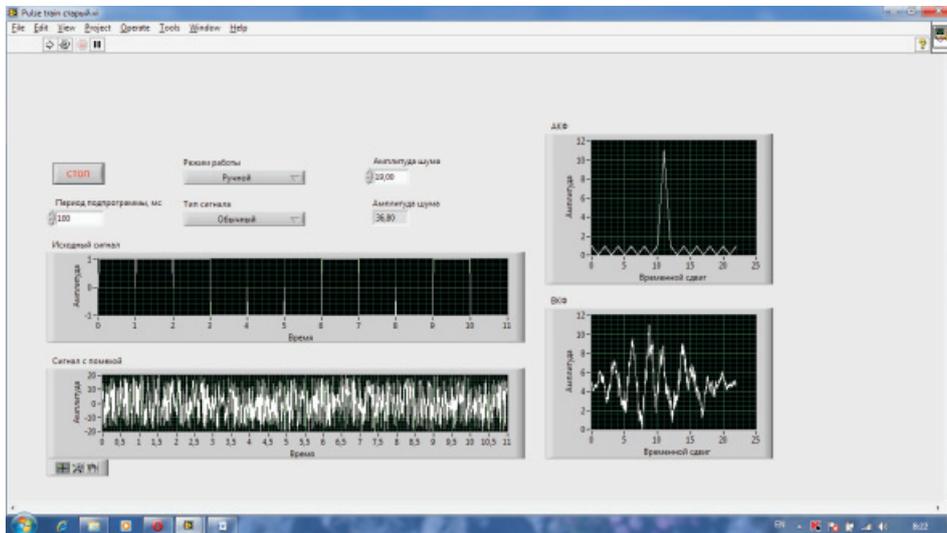


Рис. 9. 11-ти элементный сигнал Баркера + помеха ($C/P = 1/19$) и функция взаимной корреляции (ФВК)

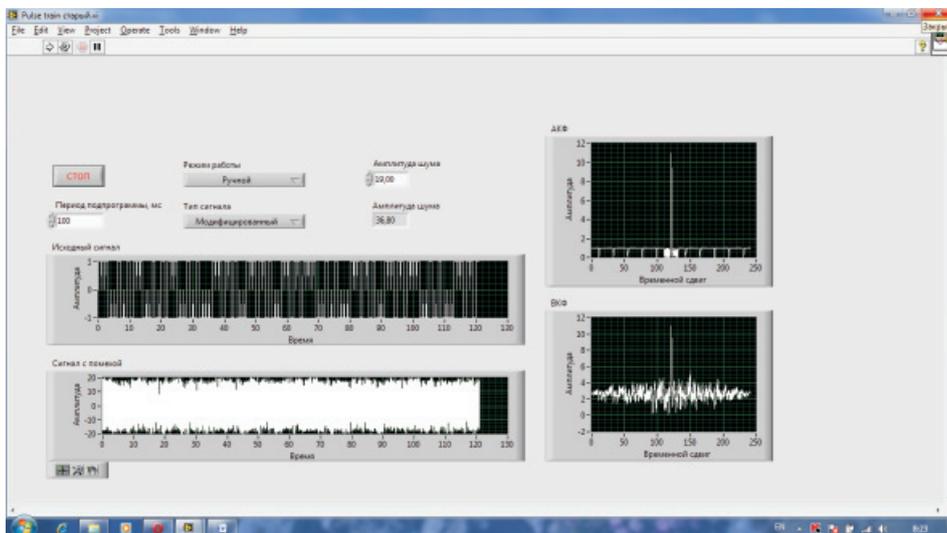


Рис. 10. Сигнал Баркера-Волынской 11×11 + помеха ($C/P = 1/19$) и ФВК

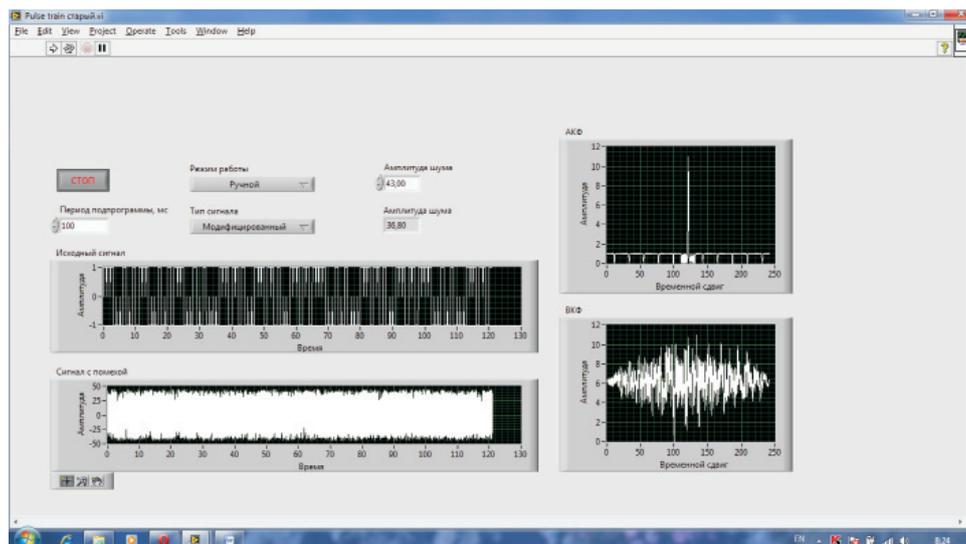


Рис. 11. Сигнал Баркера–Волынской 11×11 + помеха ($C/P = 1/43$) и ФВК

Выводы

Видим (рис. 9), что при отношении $C/P = 1/19$ сигнал Баркера 11 не обнаруживается, т.к. главный пик ФВК соизмерим с боковыми. Кроме того, это может привести к «ложной тревоге».

Сигнал Баркера–Волынской при этом же отношении C/P надежно обнаруживается, т.к. главный пик ФВК существенно превышает боковые (рис. 10).

Обнаружение нового сигнала становится затруднительным только при отношении $C/P = 1/43$.

Сигналы систем автоматики, телемеханики и связи, сформированные в соответствии с найденными последовательностями, могут быть надежно выделены из помех, во много раз более мощных, чем сами сигналы [3]. Такие сигналы могут одинаково успешно применяться и для передачи команд, и для надежной синхронизации [4].

Список литературы

1. Волынская А.В. *Результаты математического моделирования процесса поиска кодовых последовательностей с заданными корреляционными свойствами* // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения: Науч.-техн. журнал. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – № 3–4. – С. 64–71.
2. Волынская А.В. *Сигналы Баркера–Волынской* // Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения: материалы 3-ей Российской конф. с международным участием. – М.: Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН, 2012. – С. 649–655.
3. Волынская А.В., Сергеев Б.С. *Моделирование метода весового накопления сигнала для сетей передачи информации транспорта* // Электроника I электрооборудование транспорта. – М., 2008. – № 3. – С. 2–6.
4. Волынская А.В., Сергеев Б.С. *Предпосылки применения псевдослучайных сигналов-переносчиков в каналах телемеханики железнодорожного транспорта* // Транспорт: наука, техника, управление: Научный информационный сборник РАН ВИНТИ, 2011. – Вып. 6. – С. 39–41.
5. Ли И., Читем Т., Виснер Дж. *Применение корреляционного анализа для обнаружения периодических сигналов в шуме* // Теория информации и ее приложения; под ред. А.А. Харкевича. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – С. 138–158.

6. Питерсон В., Бердсал Т., Фокс В. *Теория обнаружения сигналов* // Теория информации и ее приложения: под ред. А.А. Харкевича. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – С. 210–275.

7. Barker R.H. *Group synchronizing of binary digital system* // Communication theory. – London, 1953. – 273 p.

References

1. Volynskaya A.V. *Rezultaty protsessy poiska kodovykh posledovatel'nostey s zadannymi korrelyatsionnymi svoystvami* // Vestnik Uralskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobsheniya : Nauch.-tehn. zhurnal. Ekaterinburg: UrGUPS, 2009. no. 3–4. pp. 64–71.
2. Volynskaya A.V. *Signaly Barkera-Volinskoi* // Tehnicheskie i programnye sredstva sistem upravleniya, kontrolya i izmereniya : Materialy 3-ei Rossiiskoi konf. s mezhdunarodnym uchastiem. M.: Institut problem upravleniya imeni V.A. Trapeznikova RAN, 2012. pp. 649–655.
3. Volynskaya A.V., Sergeev B.S. *Modelirovanie metoda vesovogo nakopleniya signala dlya setei peredachi informatsii transporta* // Elektronika I elektrooborudovanie transporta. M., 2008. no. 3. pp. 2–6.
4. Volynskaya A.V., Sergeev B.S. *Predposylki primeneniya psevdosluchainykh signalov-perenoschikov v kanalah telemehaniiki zheleznodorozhnogo transporta*. Transport, nauka, tehnika, upravlenie, nauchnyi informatsyonnyi sbornik RAN VINITI, 2011, no. 6, pp. 39–41.
5. Li I., Chitem T., Visner D.Z. *Primenenie korrelyatsionnogo analiza dlya obnaruzheniya periodicheskikh signalov v shume* // Teoriya informatsyi i ee prilozheniya : pod red. A.A. Harkevicha. M.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiziko-matematicheskoi literatury, 1959. pp. 138–158.
6. Piterson V., Berdsal T., Foks V. *Teoriya obnaruzheniya signalov* // Teoriya informatsyi i ee prilozheniya: pod red. A.A. Harkevicha. M.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiziko-matematicheskoi literatury, 1959. pp. 210–275.
7. Barker R.H. *Group synchronizing of binary digital system* // Communication theory. London, 1953. 273 p.

Рецензенты:

Сергеев Б.С., д.т.н., профессор кафедры «Электрические машины» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург;

Иванов В.Э., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технологии и средства связи» Института радиоэлектроники и информационных технологий Уральского федерального университета (УрФУ), г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 01.10.2012.

УДК 004.021

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОМЕРНОГО ШКАЛИРОВАНИЯ И КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Костенко С.А.

*Краснодарский филиал Акционерного коммерческого «Транскапиталбанк» (ЗАО),
Краснодар, e-mail: krasnodar@transcapital.com*

В статье предложена пошаговая технология применения методов многомерного шкалирования и кластеризации. Использование данных методов совместно позволяет получить больший эффект, нежели от использования их по отдельности. Описаны алгоритмы иерархического и неиерархического кластерного анализа, а также методы многомерного шкалирования. Произведен сравнительный анализ с существующими методами, такими как классификация, факторный и компонентный анализ. Приведено описание Евклидовой и Манхэттенской метрики. Графически работа кластерного анализа и многомерного шкалирования изображена как по отдельности, так и с использованием предложенной технологии совместного поэтапного их использования. После использования пошагового применения описанных методов производится разбивка предприятий на кластеры с нанесением их в виде точек на двумерную конфигурацию. В статье также указаны принципиальные различия между методами многомерного шкалирования и кластерным анализом и приведены доводы для их совместного использования.

Ключевые слова: многомерные методы шкалирования, кластерный анализ, Евклидовы расстояния, классификация, факторный анализ, компонентный анализ

TECHNOLOGY OF USING MULTIDIMENSIONAL SCALING AND CLUSTER ANALYSIS

Kostenko S.A.

*Krasnodar Branch of Joint Stock Bank «Transcapitalbank»,
Krasnodar, e-mail: krasnodar@transcapital.com*

In article the step-by-step technology of using multidimensional scaling methods and a clustering is considered. Sharing of these methods allows to gain bigger effect rather than from their using separately. Algorithms of the hierarchical and nonhierarchical cluster analysis and also multidimensional scaling methods are described. The comparative analysis with existing methods such as classification, the factorial and component analysis is made. The description of the Euclidean and Manhattan metrics is provided. Work of the cluster analysis and multidimensional scaling is graphically represented as separately and shared step-by-step technology. Dividing enterprises onto clusters and plotting as points on two-dimensional configuration produced after using step-by-step application of the described methods. Specified basic distinctions between multidimensional scaling methods and cluster analysis and arguments for their sharing are given in article.

Keywords: multidimensional scaling methods, cluster analysis, Euclidean distances, classification, factor analysis, component analysis

С появлением персональных компьютеров и стремительным ростом как компьютерной, так и программной индустрии в последние десятилетия все чаще и чаще человек начинает использовать новые методики в различных сферах жизни. Так, с появлением статистических пакетов, таких как Statistica, Spss, Stadia, появилась возможность оперативного решения статистических задач в медицине, экономике, зоологии, нефтегазовой отрасли и др. за считанные минуты.

В данной статье речь пойдет о двух статистических методах: многомерном методе шкалирования и кластеризации. В реальности эти методики в основном используются раздельно независимо друг от друга. В данной работе предлагается их использование совместно, так как именно это позволит получить больший эффект от реализации этих методов в исследовании.

Для начала дадим определения этим методам. Кластеризация – это классификация объектов на основе их сходства друг с дру-

гом, когда принадлежность обучающих объектов каким-либо классам не задается. Многомерное шкалирование – это математический инструмент, который позволяет изобразить сходства и различия объектов в пространственной карте. И тот, и другой метод объединяет графическое представление полученного решения. В этом и состоит привлекательность этих методов. А что будет, если их совместить? Для ответа на этот вопрос потребуется разобрать эти методы более детально.

Кластерный анализ

Алгоритмы кластеризации очень похожи на алгоритмы классификации, но есть и принципиальные различия. Так, например, алгоритмы классификации позволяют отнести в определенный класс каждый объект с заранее известными параметрами, полученными на этапе обучения. В кластеризации разбиваются множества объектов на кластеры, параметры которых заранее неизвестны. В классификации количество

классов строго ограничено, а в кластеризации число кластеров может быть как произвольным, так и фиксированным. Таким образом, отличием кластерного анализа от других методов классификации является отсутствие обучающей выборки (классификация без обучения), а его достоинством – возможность производить разбиение объектов не по одному параметру, а по ряду признаков.

Выделяют две группы методов кластерного анализа: иерархические и неиерархические. Различие состоит в выдаваемых на выходе данных. Иерархические алгоритмы (рис. 1) на выходе выдают некую иерархию кластеров, и мы вольны, выбрать лю-

бой уровень этой иерархии для того, чтобы интерпретировать результаты алгоритма. Неиерархические – это, фактически, все алгоритмы, которые на выходе иерархию не выдают (или выбор интерпретации происходит не по уровню иерархии).

В свою очередь иерархические методы подразделяются на агломеративные и итеративные дивизимные процедуры.

Агломеративные процедуры начинают свое выполнение с того, что каждый объект заносит в свой собственный кластер и по мере выполнения объединяют кластеры до тех пор, пока в конце не получается один кластер, включающий в себя все объекты набора.

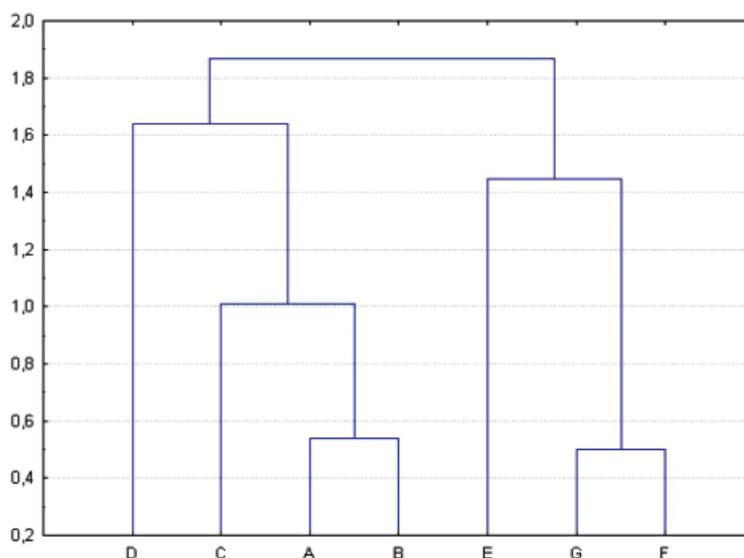


Рис. 1. Иерархическая кластеризация

Итеративные дивизимные процедуры, напротив, сначала относят все объекты в один кластер и затем разделяют этот кластер до тех пор, пока каждый объект не окажется в своем собственном кластере, исходя из задаваемых условий разбиения, которые могут быть изменены пользователем для достижения желаемого качества.

Основными методами иерархического кластерного анализа являются метод ближнего соседа, метод полной связи, метод средней связи и метод Варда.

Неиерархических методов больше, хотя работают они на одних и тех же принципах. По сути, они представляют собой итеративные методы дробления исходной совокупности. В процессе деления формируются новые кластеры, и так до тех пор, пока не будет выполнено правило остановки. Между собой методы различаются выбором начальной точки, правилом формирования новых кластеров и правилом остановки. Чаще

всего используется алгоритм К-средних. Он подразумевает, что аналитик заранее фиксирует количество кластеров в результирующем разбиении.

Методы многомерного шкалирования

Для получения качественного результата многомерного шкалирования необходима информация обо всех или почти всех сходствах между различными комбинациями пар объектов и вычислительная техника. На выходе получается изображение точек, на графике близко расположенных относительно друг друга, если объекты похожи и соответственно далеко друг от друга в случае значительных различий между ними. Таким образом, входная информация для задачи многомерного шкалирования – сведения о попарных сходствах или связях анализируемых объектов (индивидуумов, семей, предприятий, отраслей и т.п.), а выходная – приписанные каждому из объектов

числовые значения координат в некоторой вспомогательной (найденной в процессе решения) координатной системе.

Многомерное шкалирование по сути является альтернативой факторному и компонентному анализу. В многомерном шкалировании, так же как и в компонентном анализе, основными данными являются меры близости. При условии, что исходные данные были стандартизированы, корреляции являются значениями сходства, и расстояния вычислены с помощью евклидовой метрики по формуле (1), как метод многомерного шкалирования, так и компонентный анализ в результате воспроизведут идентичный график согласно исследованию Chatfield и Collins [3].

Как в кластер-анализе, так и в многомерном шкалировании используются меры близости. Существует большое количество мер близостей (более 25 разновидностей), и выбор той или иной из них обуславливается содержательными соображениями и спецификой имеющихся данных.

Одной из популярных мер близостей является Евклидово расстояние:

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^m (x_{il} - x_{jl})^2}. \quad (1)$$

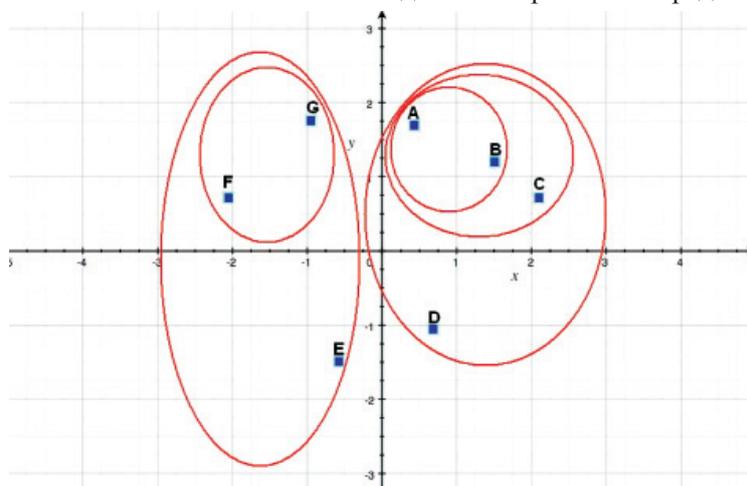


Рис. 2. Многомерное шкалирование и кластер-анализ

Представим, что точки *A, B, C, D, E, F* и *G* – это предприятия. Ось *x* интерпретирована как выручка, а ось *y* – как прибыль. Овалами точки объединены в кластеры. В результате можно сделать вывод о том, что данные поделены на два кластера: первый – это предприятия с большим объемом выручки (*A, B, C* и *D*), второй – с мень-

Другой мерой близости может быть манхэттенское расстояние, или «расстояние городских кварталов» (city-block), которое является просто средним разностей по координатам. В большинстве случаев данная мера расстояния приводит к таким же результатам, как и для обычного расстояния Евклида, однако для нее влияние отдельных больших разностей (выбросов) уменьшается (т.к. они не возводятся в квадрат). Манхэттенское расстояние определяется следующим образом:

$$d(x_i, x_j) = \sum_{l=1}^m |x_{il} - x_{jl}|. \quad (2)$$

Можно определить и другие метрики, но большинство из них являются частными формами специального класса метрических функций расстояния, известных как метрики Минковского, которые можно найти по формуле:

$$d(x_i, x_j) = \left(\sum_{l=1}^m |x_{il} - x_{jl}|^r \right)^{1/r}. \quad (3)$$

Пошаговая технология

Теперь для примера совместим результат, полученный на рис. 1, с многомерным методом шкалирования и представим на рис. 2.

В дальнейшем кластеры разбиваются на другие кластеры, которые также можно охарактеризовать следующим образом (таблица). Таким образом, с помощью многомерного шкалирования и кластеризации мы расположили в двумерном пространстве компании, разбили их на группы и описали.

Разбиение по кластерам предприятий

A, B, C	D	E	F, G
Большой объем выручки		Малый объем выручки	
прибыльный	убыточный	убыточный	прибыльный

Полученные с помощью многомерного шкалирования двумерные проекции точек иногда вводят в заблуждение, так как две точки могут фактически находиться на большем расстоянии друг от друга, чем это отражено с помощью проекций, где они будут располагаться вблизи друг от друга. Именно по этой причине рекомендуется использовать в качестве дополнения этой модели иерархический кластерный анализ. Фактически предлагается наложить результаты, полученные с помощью иерархического кластерного анализа (рис. 1) на карту, полученную с помощью методов многомерного шкалирования. Результат наложения представлен на рисунке и на нем видно, что в большинстве случаев с помощью кластерного анализа выделялись объекты, расположенные рядом и реально соответствующие действительности.

Сравнительный анализ

Одно из главных преимуществ использования методов многомерного шкалирования и кластеризации связано с тем, что они имеют довольно существенное сходство. Так, данные о близости можно исследовать как с помощью кластерного анализа, так и многомерного шкалирования. В иерархическом кластер-анализе, так же как и в многомерном шкалировании, решение можно представить в виде координатных осей. Однако есть и большие различия. Во-первых, в кластерном анализе связь между данными о близости не может быть, как в многомерном шкалировании, представлена функциями. Во-вторых, расстояния в кластер-анализе – это не расстояния в пространстве, как в многомерном шкалировании. В-третьих, в многомерном шкалировании оценки координат являются непрерывными переменными, а в кластер-анализе – дискретными.

Заключение

Поскольку кластеризация и многомерное шкалирование используют разные представления структур, они рассматриваются как дополняющие друг друга методы, проясняющие разные параметры объектов. Таким образом, предлагаемая технология заключается в реализации этапа применения методов многомерного шкалирования,

а затем кластерного анализа. Реализация данной технологии позволяет классифицировать большое количество объектов при условии наличия информации о них. Так, применение данной технологии в банковской сфере позволит разделить и классифицировать по финансовым показателям или другой полученной информации компании на финансово благополучные или банкротные, расположив их на двумерной карте. В результате у кредитной организации появится возможность перед принятием решения о кредитовании узнать возможности потенциального заемщика. Данная технология также может использоваться в медицине, где объектами выступают пациенты, в политике – политические партии и движения, а также в других сферах человеческой деятельности.

Список литературы

1. Воронцов К.В. Лекции по алгоритмам кластеризации и многомерного шкалирования. – М., 2007. – 18 с.
2. Дейвисон М. Многомерное шкалирование. – М., 1988, – 204 с.
3. Chatfield C. and Collins A.J. Introduction to Multivariate Analysis // Chapman and Hall, – London, UK, 1980. – P. 436.
4. Ezzamel M. and Mar Molinero C. On the Distributional Properties of financial Ratios // Journal of Bussiness Finance and Accounting. – 1987. – Vol. 14. – P. 81–463.
5. Schiffman S.S., Reynolds M.L., Young F.W. Introduction to multidimensional scaling. – London: Academic Press, 1981. – P. 335.

References

1. Voroncov K.V. *Lekcii po algoritmam klasterizacii i mnogomernogo shkalirovanija*. Moscow, 2007, p. 18.
2. Davison M. *Multidimensional scaling*. Moscow, 1988, p. 204.
3. Chatfield. C. and Collins A.J. *Introduction to Multivariate Analysis* // Chapman and Hall, London, UK, 1980, p. 436.
4. Ezzamel M. and Mar Molinero C. *On the Distributional Properties of financial Ratios* // Journal of Bussiness Finance and Accounting, Vol. 14, 1987, pp. 81–463.
5. Schiffman S.S., Reynolds M.L., Young F.W. *Introduction to multidimensional scaling* // London: Academic Press, 1981, p. 335.

Рецензенты:

Видовский Л.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ВТ и АСУ КубГТУ, г. Краснодар;

Ключко В.И., д.т.н., профессор кафедры ВТ и АСУ КубГТУ, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 504.003; 504:338; 504:001.89; 504:338.26; 504:001.18

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫМИ РИСКАМИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

¹Кульчицкий А.Р., ²Гоц А.Н.

¹ООО «Владимирский моторо-тракторный завод», Владимир, e-mail: ark6975@mail.ru;

²ФГБОУ «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Владимир, e-mail: hotz@mail.ru

До начала 70-х годов политика обеспечения защиты человека и окружающей его среды ориентировалась на достижение «абсолютной безопасности», то есть на сведение техногенного риска к нулю путем создания абсолютно безопасных технологий, разработок инженерных мер по полному предотвращению техногенного воздействия. Это соответствовало реальным возможностям самовосстановления биосферы и ее очистки от загрязняющих веществ при применении относительно простых технологий, ограниченных уровнях энергетических мощностей производств и проявлении опасностей локального и временного характера. К настоящему времени позиция по обеспечению «нулевого риска» дискредитировала себя, так как стремление к максимизации надежности промышленных объектов приводит к чрезмерному удорожанию технических систем безопасности и, соответственно, материальным потерям при незначительном снижении уровня техногенного риска.

Ключевые слова: окружающая среда, безопасность, техногенные риски, биосфера, загрязняющие вещества, технические системы

MANAGEMENT TECHNOGENIC OF RISKS IN THE FIELD OF PROTECTION ENVIRONMENT

¹Kulchitskiy A.R., ²Gots A.N.

¹Society with limited liability «Vladimir motor- tractor factory», Vladimir, e-mail: ark6975@mail.ru;

²Vladimir State University named after A.G., and N. G. Stoletov, Vladimir, e-mail: hotz@mail.ru

Prior to the beginning of 70th years the politics of maintenance of protection of the person and environment surrounding it was guided by achievement of «absolute safety», that is on data technogenic risk to zero by creation of absolutely safe technologies, development of engineering measures on full prevention technogenic influences. It corresponded to real opportunities of self-restoration of biosphere and its clearing of polluting substances at application concerning the simple technologies, the limited levels of power capacities of manufactures and display of dangers of local and time character. By present time the position on maintenance of «zero risk» discredited itself as the aspiration to maximization of reliability of industrial targets leads to excessive rise in price of technical systems of safety and, accordingly, material losses at insignificant decrease in a level technogenic of risk.

Keywords: an environment, safety, technogenic risks; biosphere; polluting substances, technical systems

Охрана окружающей среды и рациональное использование ее ресурсов в условиях бурного роста промышленного производства стала одной из актуальнейших проблем современности. Результаты воздействия человека на природу необходимо рассматривать не только в свете развития технического прогресса и роста населения, но и в зависимости от социальных условий, в которых они проявляются. Отношение к природной среде является мерой социальных и технических достижений человеческого общества, характеристикой уровня цивилизации.

Цель исследований – определение наиболее эффективных методов управления рисками в природоохранной сфере.

Материалы и методы исследования – аналитическое исследование.

Результаты исследования и их обсуждение

Экономическая проблема охраны окружающей среды заключается в оценке ущерба, нанесенного загрязнением атмосферы,

водных ресурсов, разработкой и использованием недр. Экономический ущерб представляет собой затраты, возникающие вследствие повышенного (сверх того уровня, при котором не возникает негативных последствий) загрязнения воздушной среды, водных ресурсов, земной поверхности.

Загрязненная природная среда может отрицательно воздействовать на «реципиентов» (людей, промышленные, транспортные и жилищно-коммунальные объекты, сельскохозяйственные угодья, леса, водоемы и т.п.). Эти отрицательные воздействия проявляются в основном в повышении заболеваемости людей и ухудшении их жизненных условий, в снижении продуктивности биологических природных ресурсов, ускорении износа зданий, сооружений и оборудования. В связи с вышеизложенным выделяют две группы затрат:

– направленные на предотвращение вредного воздействия загрязненной окружающей среды на реципиентов;

– вызываемые вредным воздействием окружающей среды.

К первой группе относятся затраты на перемещение реципиентов за пределы зон локальных загрязнений окружающей среды, на озеленение санитарно-защитных зон, на сооружение и эксплуатацию систем очистки воздуха, поступающего в жилые помещения. Затраты, отнесенные ко второй группе, включают расходы на медицинское обслуживание заболевших от загрязненного воздуха, оплату больничных, компенсацию потерь продукции из-за повышения заболеваемости, на компенсацию снижения продуктивности биологических земельных и водных ресурсов.

Повсеместность распространения техногенных массивов при низком качестве систем безопасности, защитных и рекультивационных мероприятий приводит к возникновению на значительных территориях широкого спектра последствий воздействия, таких как загрязнение почвы, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, ухудшение эстетических характеристик ландшафта, повышение смертности и заболеваемости населения, редукция количества видов животных и растений.

Обеспечение экологической безопасности в районах расположения техногенных массивов может быть достигнуто программно-целевым планированием природоохранных мероприятий, стратегической целью которого является повышение качества жизни населения, сохранение или восстановление природных ландшафтов при тактической цели, заключающейся в минимизации затрат на снижение (предотвращение) воздействия техногенных массивов на окружающую их среду, что может быть достигнуто проведением экспертных оценок этого воздействия с позиций эколого-экономического риска.

Риск техногенного воздействия является многофакторной величиной, характеризующей последствия этого воздействия, включающей в себя величину как фактического, так и возможного эколого-экономического ущерба от влияния конкретных негативных факторов с учетом вероятностей их воздействия. В случаях достоверных событий значения риска эквивалентны значениям ущерба.

Риски в природоохранной сфере в целом вызывают беспокойство населения и оцениваются им как усугубляющие неблагоприятные воздействия на жизнь и здоровье человека. При этом низкое качество окружающей среды, нерешенность местных экологических проблем, высокая экологическая рискогенность условий проживания связывается населением с недостаточными мерами, предпринимаемыми в этой сфере государственными органами

власти и управления, а также с недостаточным учетом мнений и интересов общества в целом в экологической сфере. Существенная минимизация рисков в природоохранной сфере возможна лишь при жесткой административной регламентации деятельности хозяйствующих субъектов. Однако организация совместной работы государственных органов власти, руководителей промышленных предприятий и местного населения по минимизации рисков в природоохранной сфере видится как мероприятия по озеленению и благоустройству территорий, на которых расположены собственные жилища, сбор информации об экологических правонарушениях, распространение экологической литературы и другой информации природоохранной направленности.

Для определения взаимовлияния и характера взаимосвязей, существующих между восприятием населением рисков в природоохранной сфере и применимостью ситуативных управленческих рычагов, можно использовать методику осуществления выбора стратегии деятельности Бостонской консультативной группы, позволяющей разработать модель ситуационной матрицы восприятия риска и эффективного применения управленческих рычагов.

В частности, выделяются четыре основных разновидности рисков в природоохранной сфере, исходя из степени их обратимости (значительности негативных последствий их воздействия) и степени эмоциональной остроты их восприятия. Так, к рискам—«дойные коровы» относятся санитарное состояние района проживания и экологическая безопасность детских учреждений. Эти риски являются наиболее социально актуальными, однако, несмотря на высокую эмоциональную остроту их восприятия общественностью, они наиболее изучены, их негативные последствия минимальны и в целом обратимы, вследствие чего и возможность их минимизации более чем реальная. В условиях всеобщего к ним внимания наиболее эффективным является применение всех трех управленческих рычагов (административная регламентация, государственная поддержка и самоорганизация). При этом особый упор необходим все-таки именно на самоорганизационных общественных процессах.

Наиболее серьезными являются риски—«звезды», к которым относятся экологическая безопасность продуктов питания, качество питьевой воды, инфекционные заболевания, загрязнение воздуха, состояние водных ресурсов и отравление вредными веществами, выбрасываемыми промышленными предприятиями в атмосферу, по-

чву и водоемы. Эти риски мало изучены с позиций науки, их негативные последствия необратимы и трудно предсказуемы, а возможность их минимизации сталкивается с неопределенностью факторов, обстоятельств и условий осуществления управленческой деятельности. В связи с чем применение самоорганизационных процессов здесь неуместно, и наиболее эффективными можно считать лишь жесткую административную регламентацию и государственную поддержку приоритетных природоохранных инициатив хозяйствующих субъектов.

В случае рисков-«старые клячи», к которым были отнесены такие риски, как состояние горных лесов и лесного хозяйства, состояние животного мира, электромагнитные излучения и чистые зоны отдыха, наиболее целесообразным является административная регламентация. Такой вывод связан с тем, что эти риски представляются общественности менее важными, поскольку их сущность достаточно изучена с позиций науки, их воздействие обладает небольшим объемом негативных последствий, которые в принципе обратимы. Управленческая ситуация здесь характеризуется достаточной определенностью факторов, обстоятельств и условий осуществления управленческой деятельности и их взаимосвязей между собой. В результате к таким рискам в природоохранной сфере можно применять только лишь административную регламентацию, инициативной же самоорганизационной деятельностью добиться здесь ощутимых результатов практически невозможно.

Что касается рисков «темные лошади», к которым относятся, прежде всего, радиационное облучение, климатические особенности года, чрезвычайные ситуации природного характера и затопление земель, то, несмотря на низкую эмоциональную остроту их восприятия общественностью, эти риски следует считать самыми опасными, поскольку они имеют латентный (скрытый, проявляющийся не сразу, а со временем) характер, а их негативные последствия необратимы и трудно предсказуемы. Возможности их минимизации представляются крайне неопределенными, факторы, обстоятельства и условия осуществления управленческой деятельности неясными, а их взаимосвязи более чем неизвестными. В ситуации такой высокой неопределенности применение стандартных процедур, т.е. административной регламентации, принципиально невозможно, поэтому наиболее перспективной здесь представляется поддержка наиболее приоритетных направлений в исследовании сущности, причинно

следственных связей и эффективных управленческих мер минимизации таких рисков.

Классифицируя таким образом риски в природоохранной сфере, выясняя степень определенности и характер взаимозависимости факторов, обстоятельств и условий их минимизации, можно определить наиболее уместные и применимые с большей эффективностью методы управления рисками в природоохранной сфере.

До начала 70-х годов политика обеспечения защиты человека и окружающей его среды ориентировалась на достижение «абсолютной безопасности», то есть на сведение техногенного риска (эколого-экономического риска техногенного воздействия) к нулю путем создания абсолютно безопасных технологий, разработок инженерных мер по полному предотвращению техногенного воздействия, что соответствовало реальным возможностям самовосстановления биосферы и ее очистки от загрязняющих веществ при применении относительно простых технологий, ограниченных уровнях энергетических мощностей производств и проявлении опасностей локального и временного характера.

К настоящему времени позиция по обеспечению «нулевого риска» дискредитировала себя, так как стремление к максимизации надежности промышленных объектов, в том числе и хранилищ отходов, приводит к чрезмерному удорожанию технических систем безопасности и, соответственно, материальным потерям при незначительном снижении уровня техногенного риска.

Предложенный американскими учеными принцип ALARA – «As Low As Reasonable Achievable» – «настолько низко, насколько это достижимо в пределах разумного» ознаменовал переход в инженерной защите окружающей среды от политики «нулевого риска» к политике «приемлемого риска».

Политика «приемлемого риска» предполагает учет эколого-экономических факторов и соотношения затрат и выгод от такого уровня риска, вероятность реализации или возможный ущерб от которого позволяет человеческому обществу сознательно и добровольно рисковать.

Промышленные предприятия, созданные человеком для удовлетворения потребностей общества и его отдельных членов, производят продукцию, количественную оценку которой можно рассматривать как положительную составляющую их деятельности. С другой стороны, количественная оценка наносимого окружающей среде ущерба, прямо и косвенно воздействующая на человека, представляет собой отрицательную составляющую их функциониро-

вания. Этот ущерб, заключающийся в интегральном экодеструктивном воздействии, можно представить в виде товара, обладающего отрицательной потребительской стоимостью/полезностью, так называемого *антивеналиса*.

Интенсификация производства и постоянный рост населения существенно увеличивают физико-химическое воздействие человека на все элементы биосферы: воздух, воду, почву, биоту. Несмотря на отдельные успехи и огромные финансовые затраты темпы отрицательных глобальных изменений окружающей среды продолжают возрастать. По мнению ряда ученых реальных надежд на то, что процесс разрушения окружающей среды в обозримом будущем стабилизируется, а тем более остановится, практически нет. Фактически человечество, осуществляя глобальную целевую установку на экономический рост и все возрастающее материальное потребление, превращает цивилизацию и прогресс в антицивилизацию и антипрогресс, а производство экономических благ, сопровождаемое все возрастающим производством антиблаг, способствует отрицательному экономическому росту общества мнимого изобилия. В связи с этим в последнее время обозначились два основных направления в решении проблемы восстановления и сохранения качества окружающей среды.

Одно направление предполагает, что *решение рассматриваемой проблемы, может быть достигнуто за счет изменения поведения человека*, который добровольно, без какого-либо принуждения будет ориентироваться на социальные ценности. Такой подход можно, по меньшей мере, оценить как сомнительный, поскольку весь предыдущий опыт природопользования даже в так называемых развитых странах свидетельствует об обратном.

Второе направление, ставя во главу угла экономический рост, требующий все увеличивающуюся эксплуатацию природных ресурсов, полагает, что *восстановление утраченного потенциала может быть достигнуто технико-технологическими средствами*.

Оценивая эти два подхода следует отметить, что первый из них в большей степени ориентирован на децентрализованную систему управления и возможности самоорганизации, отрицательные стороны которых остаются не очевидными до тех пор, пока природные ресурсы существенно превышают потребности человека.

Второй подход в явной или не явной форме предполагает необходимость централизованного управления использовани-

ем и восстановлением природного потенциала, являющегося по своей сути единой системой, которая может быть расчленена на те или иные части лишь весьма условно.

Рыночные механизмы, хорошо зарекомендовавшие себя в условиях децентрализованного управления создаваемых человеком производственно-экономических систем, допускающих более глубокую свою дифференциацию и независимость друг от друга, оказываются неудовлетворительными в условиях необходимости управления системами, отличающимися более высокой интеграцией и требующих создания централизованной системы управления, предусматривающей создание единой мониторинговой службы и жесткой координации действий, получения и расходования средств всех субъектов природопользования.

Целесообразно выделить, по крайней мере, три основных пути решения проблемы осуществления рационального природопользования, к числу которых следует отнести:

- разработку методов количественной оценки интегрального воздействия на окружающую природу;
- оценку и *прогнозирование* динамики изменения природного потенциала и стратегии его наиболее полного и рационального использования;
- выявление источников и размеров выплат, производимых загрязнителями для компенсации наносимого ими ущерба окружающей среде.

Выводы

К настоящему времени позиция по обеспечению «нулевого риска» дискредитировала себя, так как стремление к максимизации надежности промышленных объектов приводит к чрезмерному удорожанию технических систем безопасности и, соответственно, материальным потерям при незначительном снижении уровня техногенного риска.

Политика «*приемлемого риска*» предполагает учет эколого-экономических факторов и соотношения затрат и выгод от такого уровня риска, вероятность реализации или возможный ущерб от которого позволяет человеческому обществу сознательно и добровольно рисковать.

Список литературы

1. Агапов Н.Н. Экономика природопользования и охраны окружающей среды / Н.Н. Агапов, А.В. Шевчук. – М.: Эко-пресс, 1999. – 287 с.
2. Акимова Т.А. Основы экологического развития Российской Федерации. – М.: Эко-пресс, 2004. – 284 с.

3. Аксенова О.В. Генезис социально-экологической рефлексии на западе во второй половине XX века // Социологические исследования. – 2004. – № 9. – С. 68–75.

4. Бабаев Н.С. Абсолютная безопасность или «приемлемый риск» / Н.С. Бабаев, И.И. Кузьмин. – М.: Экономика, 1992. – 342 с.

5. Баньковская С.П. Инвайроментальная социология. – Рига: Зинатне, 1991. – 365 с.

6. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования: пер. с англ. – М.: Academia, 1999. – 956 с.

7. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Глобальный экологический вызов: теоретический анализ и возможные сценарии // Грани глобализации: трудные вопросы современного развития. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – С. 592.

8. Экономический анализ воздействий на окружающую среду: пер. с англ. / Д. Диксон и др. – М.: Вита, 2000.

References

1. Agapov N.N. Economics of nature management and environment protection / N.N. Agapov, A.V. Shevchuk. M., 1999. 287 p.

2. Akimova T.A. Fundamentals of Russian Federation environmental development. M.: Eco-pres., 2004. 284 p.

3. Akcenova O.V. Genesis of West social and development reflection in the second half XX century // Case study. 2004. no. 9. pp. 68–75.

4. Babaev N.C. The absolute security or the acceptable risk / N.C. Babaev, I.I. Kuzmin. M.: Economics, 1992. 342 p.

5. Bankovckay C.P. The environmental sociology. Riga: Zinatna, 1991. 365 p;

6. Bell D. The Coming of post-industrial society: A venture in social forecasting. Translated from English. M. Academia, 1999. 956 p.

7. Danialov-Danikyn V.I., Locev K.C. The global environmental challenge: Theretical analysis and the possible scenarios / V.I. Danialov-Danikyn, K.C. Locev // Gljbilization facets: Difficult questions of modern development. M.: Alpina Publisher, 2003. pp. 592.

8. Dixon D. Economical analysis of environmental impacts. Translated from English / D. Dixon and others M. Vita, 2000. 350 p.

Рецензенты:

Гусаков С.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Теплотехника и тепловые двигатели» ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» (РУДН) Министерства образования и науки РФ, г. Москва;

Гаврилов А.С., д.т.н., профессор кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки» ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г и Н.Г. Столетовых» Министерства образования и науки РФ, г. Владимир.

Работа поступила в редакцию 14.10.2012.

УДК 656.02 + 351.811.12

ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ В УЗЛАХ СЕТИ**Наумова Н.А.***ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» Министерства образования и науки РФ, Краснодар, e-mail: Nataly_Naumova@mail.ru*

Предложена вероятностная модель транспортного потока, базирующаяся на гипотезе о распределении интервалов по времени между подряд идущими автомобилями по закону Эрланга, который позволяет описывать потоки высокой плотности. Разработано граф-представление модели, а также приведена структура матриц, хранящих всю необходимую информацию о потоках на сети для аналитической реализации модели. Приведена классификация узловых точек сети. Предложены критерии оптимизации распределения потоков в узлах сети. Разработан алгоритм численного решения задачи определения оптимальных параметров регулирования для узловой точки II типа. С учетом граф-представления модели предложены методы определения оптимальной (из числа заданных) схемы распределения потоков по сети. Предлагаемая модель, ее граф-представление и методы решения оптимизационных задач могут быть применены не только к автотранспортной сети, но и к любой сетевой структуре при надлежащем выборе способа определения параметров распределения Эрланга.

Ключевые слова: транспортная сеть, сетевые потоки, математическая модель, граф-представление, узловая точка, оптимизация

PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF FLOWS DISTRIBUTION IN THE NETWORK NODES**Naumova N.A.***Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: Nataly_Naumova@mail.ru*

The purpose of this article is to provide a stochastic model of network flows based on the Erlang time distribution for vehicles moving in succession, which allows us to describe the flows of high density. We used a graph representation and introduced a structure of matrices to store all necessary information about the network flows for analytical modelling. In this paper, the classification of network nodes is given as well as the criteria of optimization of flows distribution in the network nodes. We provide an algorithm of numerical method to find out the optimal parameters of control for the type 2 node. Using the graph representation of the model, we developed methods of determination of the optimal scheme of flows distribution within the network. The model provided – its graph representation and methods of optimization problems solutions – could be applied not only to a motor transport network but to any other network if we use a proper method of determining parameters based on the Erlang distribution.

Keywords: transportation network, network flows, mathematical model, graph representation, node, optimization

Стремительный рост числа авто владельцев привел к значительному повышению объемов движения, частым транспортным заторам и увеличению себестоимости автомобильных перевозок. В связи с этим проблема рационального использования существующей улично-дорожной сети путем выбора оптимальной организации движения автотранспортных средств является очень актуальной.

Для эффективного управления потоками транспортной сети города и выбора оптимальных решений по проектированию транспортных сетей необходимо учитывать широкий спектр характеристик потока. Возникающие трудности связаны с нестабильностью транспортного потока и противоречивостью критериев качества управления движением. Время проезда по конкретному маршруту складывается из задержек на перекрестках и времени движения между перекрестками. Оптимизировать время движения между двумя пунктами улично-дорожной сети можно за счет сокращения потерь времени на перекрестках. Перспективной задачей является разработка микро-

модели транспортной динамики в узлах сети и оценка их влияния на распределение потоков по сети.

Представление транспортной сети в виде графа

Сетью называется граф, каждой дуге которого поставлено в соответствие некоторое число. Поток на графе – это некоторая функция, заданная на дугах графа. В нашем случае поток на графе задается в виде функции плотности распределения интервалов по времени между требованиями. Будем считать распределение интервалов по времени в каждом из потоков требований (каналов) подчиненным распределению Эрланга:

$$f^{(k)}(t) = \lambda(\lambda t)^{k-1} e^{-\lambda t} / (k-1)! \quad (t > 0). \quad (1)$$

Этот закон позволяет описывать потоки достаточно высокой плотности. В частности, для транспортных потоков гипотеза о распределении интервалов по времени между подряд идущими автомобилями по закону Эрланга подтверждается при интенсивности движения по каждой полосе до 500 авт./ч.

Назовем сетевые потоки неконфликтными, если на данном участке сети они не пересекаются, и конфликтными – в противном случае. Вершинами графа будем считать узловые точки – точки, в которых либо расположены источники или потребители информации, либо происходит пересечение конфликтных потоков. То есть узловые точки образуются пересечением многоканальных магистралей.

Рассмотрим узловую точку (УТ), в которой пересечение конфликтных потоков происходит следующим образом: одна часть потоков (назовем их главными) проходит через УТ беспрепятственно; требования второй части потоков (второстепенных) ожидают возникновения достаточных интервалов по времени между требованиями главных потоков для пересечения УТ. Назо-

вем такую УТ узловой точкой первого типа (УТ I типа).

Узловую точку (УТ), в которой для возможности ее пересечения поочередно перекрывается движение для одной из групп неконфликтных потоков на фиксированное время T_p , назовем узловой точкой второго типа (УТ II типа).

Пусть $\{l_i\}$ – множество дуг графа, $\{z_i\}$ – множество вершин (узловых точек). Дуга представляет собой часть многоканальной магистрали, заключенную между двумя вершинами (узловыми точками). Присвоим магистралям сети идентификационные номера $WAY_i, i \in N$. В этом случае

$$STREET_i = \bigcup_{j \in W} l_j.$$

Тогда можно представить граф с помощью следующих связанных матриц:

$$I. A_{STREETS} = (S_1 \ S_2 \ S_3 \ S_4 \ Contr \ Pr \ Len \ Col \ AL \ AS \ AR \ \lambda A1 \ kA1... \ BL \ BS \ BR \ \lambda B1 \ kB1...)$$

1) № – номер строки матрицы $A_{STREETS}$ соответствует номеру дуги графа, соединяющей узловые точки I и II; количество строк соответствует количеству дуг графа;

2) S_1 и S_2 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину I графа;

3) S_3 и S_4 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину II графа;

4) *Contr* – тип узловой точки;

5) *Pr* – наличие приоритета (главная или второстепенная магистраль);

6) *Len* – длина дуги между узловыми точками;

7) *Col* – количество потоков на дуге;

8) *AL* – допустимость поворота налево из направления A в вершине II;

9) *AS* – допустимость движения прямо из направления A вершине II;

10) *AR* – допустимость поворота направо из направления A вершине II;

11) $\lambda A1, \lambda A2$ и т.д. – параметр λ в направлении A;

12) $kA1, kA2$ и т.д. – параметр k в направлении A;

13) *BL* – допустимость поворота налево из направления B вершине I;

14) *BS* – допустимость движения прямо из направления B вершине I;

15) *BR* – допустимость поворота налево из направления B вершине I;

16) $\lambda B1, \lambda B2$ и т.д. – параметр λ в направлении B.

17) $kB1, kB2$ и т.д. – параметр k в направлении B.

$$II. B_{INTERSECTION} = (S_1 \ S_2 \ \lambda Cline1 \ kCline1 \ ... \ \lambda Dline1 \ kDline1 \ ...)$$

1) № строки совпадает с номером дуги графа, соединяющей узловые точки I и II в матрице $A_{STREETS}$;

2) $S1$ и $S2$ – пересекающиеся магистрали, образующие вершину I графа;

3) $\lambda Cline1, \lambda Cline2$ и т.д. – параметр λ потоков, входящих в вершину I в направлении C магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

4) $kC line1, kC line2$ и т.д. – параметр k потоков, входящих в вершину I в направлении C магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

5) $\lambda D line1, \lambda D line2$ и т.д. – параметр λ потоков, входящих в вершину I в направлении D магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

6) $kD line1, kD line2$ и т.д. – параметр k потоков, входящих в вершину I в направлении D магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I.

Определение оптимального распределения потоков в узловой точке

Рассмотрим следующую задачу: определить оптимальное (из множества

$$\Psi = \{\lambda A, kA, \lambda B, kB, \lambda C, kC, \lambda D, kD, Contr, Prior \}$$

известных способов) распределение потоков для данной вершины $z_n = Str1 \cap Str2$.

Критерием оптимизации, в зависимости от преследуемой цели, может служить:

- 1) $\bar{\mu}(z_n)$ – вес вершины z_n (узловой точки) для потока данного направления;
- 2) $\mu(z_n)$ – вес вершины z_n (узловой точки);
- 3) $\omega_M(z_n)$ – средняя задержка требования выбранных направлений.

Для узловой точки I типа:

$$1) \bar{\mu}(z_n) = \sum_{i \in M} \frac{\lambda_i W_{Hi}}{ki \cdot 3600}, \text{ где } M - \text{множество выбранных направлений;}$$

$$2) \mu(z_n) = \sum_{i \in \Omega} \frac{\lambda_i W_{Hi}}{ki \cdot 3600}, \text{ где } \Omega - \text{множество всех направлений;}$$

$$3) \omega_M(z_n) = \frac{\sum_{i \in M} \left(\frac{\lambda_i}{ki} \cdot W_{Hi} \right)}{\sum_{i \in M} \frac{\lambda_i}{ki}}, \text{ где } M - \text{множество выбранных направлений.}$$

Здесь принято обозначение: W_n – средняя задержка (в секундах) в УТ одного требования второстепенного направления в потоке с параметрами распределения λ и k :

Для узловой точки II типа:

$$1) \bar{\mu}(z_n) = \frac{\sum_{i \in M} W(T_a, \lambda_i)}{T}, \text{ где } M - \text{множество выбранных направлений, } a \in \{1; 2\};$$

$$2) \mu(z_n) = \frac{\sum_i W(T_1, \lambda_i) + \sum_j W(T_2, \lambda_j)}{T};$$

$$3) \omega_M(z_n) = \frac{\sum_{i \in M} W(T_a, \lambda_i)}{\sum_{i \in M} H(T_a, \lambda_i)}, \text{ где } M - \text{множество выбранных направлений, } a \in \{1; 2\}.$$

Здесь приняты обозначения:

$$W(T_i, \lambda) = \int_0^{T_i} H_\lambda(t) dt \text{ (треб.} \cdot \text{с.)} - \text{суммарная задержка всех требований данного потока за один цикл регулирования } T = T_1 + T_2;$$

$H(t)$ – число требований, прибывающих к данной точке дороги за интервал времени $(0; t)$.

Пусть задана вершина $z_n = Str1 \cap Str2$ (с точностью до порядка $Str1$ и $Str2$). Информация о входящих потоках содержится в матрицах $A_{STREETS}$ и $B_{INTERSECTION}$.

Лемма 1. Параметры распределения Эрланга, входящих в вершину $z_n = Str1 \cap Str2$ потоков, заданы:

1) в матрице $A_{STREETS}$ в строке

$$(A_{STREETS})_i = (Str1 \quad Str2 \quad Str1 \quad X \quad \dots) - \text{направление B;}$$

2) в матрице $B_{INTERSECTION}$ в строке $(B_{INTERSECTION})_i$ в направлениях C и D;

3) в матрице $A_{STREETS}$ в строке

$$(A_{STREETS})_j = (Str1 \quad Y \quad Str1 \quad Str2 \quad \dots) - \text{в направлении A.}$$

Оптимальное распределение потоков в узловой точке является решением задачи (в зависимости от преследуемой цели):

$$1) \bar{\mu}(z_n)_{opt} = \min_{\Psi} \{ \bar{\mu}(z_n) \};$$

$$2) \mu(z_n)_{opt} = \min_{\Psi} \{ \mu(z_n) \};$$

$$3) \omega_M(z_n)_{opt} = \min_{\Psi} \{ \omega_M(z_n) \}.$$

Выбор оптимальных параметров регулирования для узловой точки II типа

Поставим следующую задачу оптимизации функционирования узловой точки II типа: минимизировать суммарную часовую задержку $\mu(z_n)$ всех требований в данном узле. При этом для каждого потока должно выполняться условие отсутствия затора:

$$H(T, \lambda_i) - \frac{T_2}{h} \leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n1; \quad (2)$$

$$H(T, \lambda_j) - \frac{T_1}{h} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n2, \quad (3)$$

где $n1$ – число потоков магистрали № 1; $n2$ – число потоков магистрали № 2. Кроме этого необходимо выполнение условия: $T \geq 2M$, где M – минимальное время (в секундах), необходимое требованию для пересечения узловой точки II типа.

Задача математического (нелинейного) программирования имеет вид:

$$Z = \frac{\sum_i W(T_1, \lambda_i) + \sum_j W(T_2, \lambda_j)}{T} \rightarrow \min; \quad (4)$$

$$\Omega: \begin{cases} H(T, \lambda_i) - \frac{T_2}{h} \leq 0, \\ H(T, \lambda_j) - \frac{T_1}{h} \leq 0, \\ T \geq 2M, \\ T_1 + T_2 = 2M. \end{cases} \quad (5)$$

В результате следует получить оптимальные значения параметров регулирования T_1, T_2 .

Алгоритм численного решения задачи (4–5) зададим как релаксационный процесс – процесс построения последователь-

ных приближений $M_1, M_2, \dots, M_k, \dots$ таких, что $M_k \in \Omega$ и $Z(M_{k+1}) < Z(M_k)$.

1-й шаг. Задаем начальные значения:

$$p^* = \frac{\sum_j \frac{\lambda_j}{k_j}}{\sum_i \frac{\lambda_i}{k_i} + \sum_j \frac{\lambda_j}{k_j}}$$

и

$$T^* = \min_{i,j} \left\{ -\frac{(1-k_i)/2k_i}{\left(\frac{\lambda_i}{k_i} - \frac{1-p}{h}\right)}; -\frac{(1-k_j)/2k_j}{\left(\frac{\lambda_j}{k_j} - \frac{p}{h}\right)} \right\};$$

и значения для завершения алгоритма $\varepsilon_p = 0,01; \varepsilon_T = 0,5; \varepsilon_Z = 0,1$.

2-й шаг. Находим численно (например, методом половинного деления) решение уравнения $H(T, \lambda_i) - \frac{(1-p)T}{h} = 0$, соответствующего условию $\min_i \left\{ \frac{\lambda_i}{k_i} \right\}$.

3-й шаг. Проверяем выполнение остальных неравенств системы ограничений:

$$H(T^{*1}, \lambda_i) - \frac{(1-p)T^{*1}}{h} \leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n1;$$

$$\frac{\partial Z}{\partial T_1} = 0;$$

$$T_1 \cdot \left(\sum_i \left(\frac{\lambda_i}{k_i} \right) + \sum_j \left(\frac{\lambda_j}{k_j} \right) \right) - T \cdot \sum_j \left(\frac{\lambda_j}{k_j} \right) + \sum_i \frac{1-k_i}{2k_i} + \sum_i R_{1i} - \sum_j \frac{1-k_j}{2k_j} + \sum_j \frac{\partial \tilde{R}_{2j}}{\partial T_1} = 0.$$

Тогда новое значение $p^{*1} = \frac{T_1^*}{T^{*1}}$.

6-й шаг. Повторяем шаги 2–4 до тех пор, пока $\Delta Z < \varepsilon_z, \Delta p < \varepsilon_p, \Delta T < \varepsilon_T$.

Автором доказано, что последовательные приближения отвечают условиям сходимости к оптимальному решению M_0 :

$$\lim_{k \rightarrow \infty} Z(M_k) = Z(M_0) \quad .$$

$$\begin{cases} \frac{\lambda_i}{k_i} T + \frac{1-k_i}{2k_i} + R_i(\lambda_i, k_i, t) \leq \frac{T_2}{h}, & i = 1, 2, \dots, n1 \\ \frac{\lambda_j}{k_j} T + \frac{1-k_j}{2k_j} + R_j(\lambda_j, k_j, t) \leq \frac{T_1}{h}, & j = 1, 2, \dots, n2 \end{cases} \quad (6)$$

$$H(T^{*1}, \lambda_j) - \frac{pT^{*1}}{h} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n2.$$

4-й шаг. Если условия шага 3 выполнены, вычисляем $Z^*(p^*; T^{*1})$ и переходим к шагу 5.

Если условия шага 3 не выполнены, то находим численно (например, методом половинного деления) решение T^{*1} уравнения

$$H(T, \lambda_j) - \frac{pT}{h} = 0, \text{ соответствующего ус-}$$

ловию $\min_j \left\{ \frac{\lambda_j}{k_j} \right\}$; проверяем выполнение

остальных неравенств системы ограничений:

$$H(T^{*1}, \lambda_i) - \frac{(1-p)T^{*1}}{h} \leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n1;$$

$$H(T^{*1}, \lambda_j) - \frac{pT^{*1}}{h} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n2.$$

Затем вычисляем $Z^*(p^*; T^{*1})$ и переходим к шагу 5.

5-й шаг. Приняв $T = T^{*1}$ (начальное значение $T_1^{*0} = p^* \cdot T^{*1}$) находим численно решение T_1^* уравнения:

Определение критических значений параметров распределения Эрланга для узловой точки II типа

Как отмечено выше, «затор» в УТ II типа не образуется при выполнении условий (2–3). В случае распределения интервалов по времени по закону Эрланга (1) данные условия равносильны следующей системе неравенств:

Так как

$$\frac{1}{4} \leq |R(\lambda, k, t)| \leq \frac{1}{2k \cdot \sin \frac{\pi}{k}}$$

то приближенное решение системы относительно параметра λ (при известном параметре k) следующее:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_i < \frac{\left(\frac{T_2}{h} + \frac{k_i - 1}{2k_i} - \frac{1}{2k_i \cdot \sin \frac{\pi}{k_i}} \right) \cdot k_i}{T}, \quad i = 1, 2, \dots, n1 \\ \lambda_j < \frac{\left(\frac{T_1}{h} + \frac{k_j - 1}{2k_j} - \frac{1}{2k_j \cdot \sin \frac{\pi}{k_j}} \right) \cdot k_j}{T}, \quad j = 1, 2, \dots, n2 \end{array} \right. \quad (7)$$

При необходимости значение параметра λ распределения Эрланга для каждого из потоков, гарантирующее отсутствие «заторов» в УТ II типа, может быть найдено численными методами с любой степенью точности путем решения (соответственно) уравнения:

$$H(T, \lambda_i) - \frac{T_2}{h} = 0$$

или

$$H(T, \lambda_j) - \frac{T_1}{h} = 0. \quad (8)$$

Определение оптимальной (из числа заданных) схемы распределения потоков по сети

Пусть задан подграф $\{z_n\}_{n \in V}$ подлежащий реорганизации. Возможные варианты реорганизации распределения потоков на сети должны быть отражены в матрицах $(A_{STREETS})_i$ и $(B_{INTERSECTION})_i$, $i \in K$.

Если цель реорганизации – сведение к минимуму задержек в узловых точках, то критерий оптимизации – сумма весов узловых точек:

$$\mu_i(\{z_n\}_{n \in V}) = \sum_{n \in V} \mu_i(z_n).$$

Оптимальная схема распределения потоков по сети является решением задачи:

$$\mu_{opt} = \min_i \left\{ \sum_{\substack{n \in V \\ i \in K}} \mu_i(z_n) \right\}.$$

Если цель реорганизации – оптимизация движения потоков по данному маршруту (V ,

D) сети, то в качестве целевой функции следует взять

$$\mu_i(WAY(z_0, z_p)) = \sum_{\substack{i \in K \\ n \in V \\ j \in D}} (\bar{\mu}_i(z_n) + \mu_i(l_j))$$

– вес маршрута, то есть время, затраченное на прохождение данного маршрута.

Здесь $\bar{\mu}_i(z_n)$ – вес вершины z_n (узловой точки) для потока данного направления;

$\mu_i(l_j)$ – вес дуги l_j для потока данного направления;

D – множество дуг маршрута;

V – множество вершин маршрута.

Тогда оптимальная схема распределения потоков является решением следующей задачи:

$$\mu_{opt} = \min_i \{ \mu_i(WAY(z_0, z_p)) \}.$$

Заключение

Рассмотренные выше оптимизационные задачи базируются на гипотезе о распределении интервалов по времени между следующими подряд требованиями по закону Эрланга. Для транспортных потоков адекватность данной гипотезы проверена автором экспериментально. В работах [1–2] подробно рассматривается построение математической модели, построенной на гипотезе об эрланговском распределении интервалов по времени и ее аналитической реализации. Одной из положительных сторон модели является минимальное количество исходных данных, требующихся для расчетов показателей качества функционирования сети. Предложенное в данной работе граф-представление транспортной сети позволяет решать задачи по оптимизации

распределения сетевых потоков. При наличии базы данных для конкретного участка улично-дорожной сети, построенной в соответствии со структурой матриц $A_{STREETS}$ и $B_{INTERSECTION}$ нетрудно осуществить компьютерную реализацию алгоритмов решения этих задач, например, в среде DELPHI.

Список литературы

1. Наумова Н.А. Моделирование и программная реализация движения автотранспортных средств по улично-дорожной сети: монография / Н.А. Наумова, Л.М. Данович. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2011. – 80 с.
2. Домбровский А.Н. Транспортные потоки на улично-дорожной сети городов: моделирование и управление: монография / А.Н. Домбровский, Н.А. Наумова; – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2012. – 124 с.
3. Cox D.R., Smith W.L., Queues, Methuen, London, 1961.
4. Drew D.R. Traffic Flow Theory and Control, McGraw-Hill Book Company. – New York, 1968.
5. Inose H., Hamada T., Road Traffic Control, University of Tokyo Press. – Tokyo, Japan, 1975.

References

1. Naumova N.A., Danovich L.M. Modelirovaniye i programmnaya realizatsiya dvizheniya avtotransportnyh sredstv po ulichno-dorozhnoy sety [Modelling and Simulation of Traffic

in Transportation Networks]. Krasnodar, Izdatelskiy dom-Yug, 2011. 80 p.

2. Dombrovskiy A.N., Naumova N.A. Transportnye potoki na ulichno-dorozhnoy sety gorodov: modelirovaniye i upravlenie [Traffic Flows in Urban Transportation Networks: Modelling and Control]. Krasnodar, Izdatelskiy dom-Yug, 2012. 124 p.
3. Cox D.R., Smith W.L., Queues, Methuen, London, 1961.
4. Drew D.R. Traffic Flow Theory and Control, McGraw-Hill Book Company, New York, 1968.
5. Inose H., Hamada T., Road Traffic Control, University of Tokyo Press, Tokyo, Japan, 1975.

Рецензенты:

Атрощенко В.А., д.т.н., профессор, декан факультета компьютерных технологий ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Краснодар;
 Видовский Л.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой вычислительной техники и автоматизированных систем управления ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 637.14

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МУССА МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО – НОВОГО ГИПОАЛЛЕРГЕННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА

¹Просеков А.Ю., ¹Ульрих Е.В., ¹Кригер О.В., ¹Бабич О.О., ²Будрик В.Г.,
²Ботина С.Г., ²Агаркова Е.Ю.

¹ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
Кемерово, e-mail: elen.ulrich@mail.ru;

²ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемия, Москва

Исследованы свойства молочной сыворотки, определены ее основные параметры. Исследовано распределение пептидов, полученных при гидролизе белков молочной сыворотки ферментами Alcalase и Protamex по молекулярной массе, определен фракционный состав белков обезжиренного молока, изучены мембранные методы переработки гидролизованной молочной смеси, выбраны режимы получения мусса молоко-содержащего. Определены также основные параметры процесса получения мусса молоко-содержащего. Рассчитана эффективность и надежность, экономические составляющие процесса получения мусса молоко-содержащего. Мусс молоко-содержащий предназначен для профилактического питания взрослых, страдающих аллергией на молочные белки. Технологический процесс диспергирования и газонаполнения должен обеспечивать однородность структуры гидролизованной молочной смеси, стойкость и плотность взбитой смеси на протяжении установленного срока хранения. Продукты, полученные с использованием данных приемов, будут менее дорогими и станут доступными для профилактического питания благодаря снижению затрат на дорогостоящий процесс гидролиза.

Ключевые слова: аллергия, гипоаллергенные продукты, сыворотка, деминерализация, ферментативный гидролиз, ультрафильтрация, диспергирование, газонаполнение, мусс молоко-содержащий

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF MILK MOUSSA – THE NEW HYPOALLERGENIC FUNCTIONALITY PRODUCT

¹Prosekov A.U., ¹Ulrikh E.V., ¹Kruger O.V., ¹Babich O.O., ²Budrik V.G.,
²Botina S.G., ²Agarkova E.Y.

¹Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, e-mail: elen.ulrich@mail.ru;

²Russian Agricultural Academy, Moscow

The properties of whey, defined its basic parameters. The distribution of peptides obtained by hydrolysis of whey proteins and enzymes Alcalase Protamex molecular weight, determined by the fractional composition of skim milk proteins, membrane processing techniques studied hydrolysed formula, the mode selected receiving milk containing mousse. Defined in the same basic parameters of the process of obtaining milk containing mousse. Calculated the efficiency and reliability, the economic component of the process of obtaining milk containing mousse. Milk-mousse designed for preventive nutrition adults who are allergic to milk proteins. The technological process of dispersion and gas filling should ensure uniformity of structure hydrolysed formula, firmness and density of the whipped mixture over a set period of storage. Products obtained using methods of data will be less expensive and will be available for preventive nutrition by reducing the cost of expensive process of hydrolysis.

Keywords: allergies, hypoallergenic products, whey, demineralization, enzymatic hydrolysis, ultrafiltration, dispersion, gas-filled, milk-mousse

Одним из барьеров на пути широкого использования молочной сыворотки в пищевых целях является ее высокая относительная зольность, в два раза превышающая этот показатель для молока. По этой причине сывороточные концентраты в отличие от молочных обладают горько-соленым вкусом. Эта проблема решается деминерализацией – очищением сыворотки от растворенных в ней солей, в частности? от поваренной соли [1]. Процесс деминерализации молочной сыворотки расширяет сферу ее использования в пищевой промышленности, полученные деминерализованные сывороточные концентраты обладают чистым сладковатым вкусом и применяются для производства большого спектра продуктов здорового питания [2].

В свете современных представлений о здоровом питании медики и диетологи во всем мире рекомендуют низкокалорийные продукты. Однако по вкусовым характеристикам потребитель отдает предпочтение продукции с нежной консистенцией и выраженным сливочным вкусом [3]. Удовлетворить такие, казалось бы, противоречивые пожелания потребителей могут аэрированные молочные продукты, относящиеся к классу муссов. Широкая гамма вкусовых характеристик и оптимальные диетические свойства, а также привлекательный внешний вид (за счет многослойности, добавления топингов и т.д.) обеспечивают устойчивый покупательский спрос муссам. Аэрированные молочные продукты не требуют дополнительной подготовки перед

употреблением, хорошо усваиваются организмом. С введением различных пищевых добавок они приобретают заданные функциональные свойства.

Для получения газонасыщенных пищевых продуктов существуют разные типы оборудования как по принципу действия, так и по назначению [4].

Мусс молокосодержащий предназначен для профилактического питания взрослых, страдающих аллергией на молочные белки. Технологический процесс диспергирования и газонаполнения должен обеспечивать однородность структуры гидролизованной молочной смеси, стойкость и плотность взбитой смеси на протяжении установленного срока хранения [5].

Целью данного исследования было получение гипоаллергенного функционального продукта – мусса молокосодержащего – и изучение его свойств.

Материал и методы исследования

Объектами исследования в данной работе являлись: молочная сыворотка, которая подвер-

галась деминерализации, ферментативному гидролизу, каскадной ультрафильтрации, газонаполнению, и полученный в результате проведения данных процессов мусс молокосодержащий – новый гипоаллергенный функциональный молочный продукт.

В качестве методов исследования использовали метод определения катионного состава сыворотки методом капиллярного электрофореза после пропускания через ионообменные смолы, метод исследования распределения пептидов по молекулярной массе, полученных при гидролизе белков молочной сыворотки ферментами Alcalase и Protamex, метод определения фракционного состава белков обезжиренного молока, мембранные методы переработки гидролизованной молочной смеси, методика выбора режимов получения мусса молокосодержащего. Были проведены также расчеты на результативность, надежность, экономические показатели процесса получения мусса молокосодержащего.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования исходной молочной сыворотки получили результаты, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели перерабатываемой сыворотки

Сырье: сыворотка	Массовая доля, %					Кислотность	
	сухих веществ	в том числе, %				титруемая, Т	активная
		белка	жира	лактозы	зола		
Подсырная	6,47 ± 0,2	0,65 ± 0,3	0,3 ± 0,02	5,0 ± 0,01	5 ± 0,01	18 ± 0,5	5,8 ± 0,1
Творожная	5,83 ± 0,2	0,53 ± 0,3	0,3 ± 0,02	0,6 ± 0,01	4,4 ± 0,01	75 ± 0,5	4,7 ± 0,1

Физико-химические показатели подсырной и творожной сыворотки зависят от способа производства сыра и творога и различаются кислотностью и содержанием лактозы и белка.

В табл. 2 представлены физико-химические показатели подсырной и творожной молочной сыворотки после обработки мембранными методами.

Таблица 2

Физико-химические показатели сыворотки после мембранной обработки

Сырье	Массовая доля, %					Кислотность	
	сухих веществ	в том числе, %				титруемая, °Т	активная
		белка	жира	лактозы	зола		
Сыворотка подсырная	6,04 ± 0,2	0,64 ± 0,3	0,3 ± 0,02	0,2 ± 0,01	4,9 ± 0,01	12 ± 0,5	6,2 ± 0,1
Сыворотка творожная	5,42 ± 0,2	0,52 ± 0,3	0,3 ± 0,02	0,3 ± 0,01	4,3 ± 0,01	33 ± 0,5	6,0 ± 0,1

По окончании процесса мембранной обработки в подсырной и творожной сыворотке определяли содержание одно- и двухвалентных металлов методом капиллярного электрофореза. Результаты анализа приведены в табл. 3.

Анализ экспериментальных данных подтверждает вывод, сделанный ранее на основе литературного обзора. После прохождения через обе колонки с ионообменниками эффективность деминерализации молочной сыворотки в зависимости от ее состава

составляет 90–99%, при этом происходит незначительная потеря белков сыворотки. Недостатком ионного обмена является то, что после насыщения смолы минеральными веществами обрабатываемого раствора она подлежит регенерации кислотами и щелочами. Достоинством ионного обмена является возможность практически полной очистки растворов от минеральных веществ, малые затраты на тепло и электроэнергию, использование дешевых и доступных ионообменных смол

отечественного производства, длительный срок эксплуатации катионообменных и анионообменных смол.

Результаты определения фракционного состава белков обезжиренного молока представлены в табл. 4.

Таблица 3

Результаты определения катионного состава сыворотки после мембранной обработки методом капиллярного электрофореза

Номер образца	Наименование катиона	Содержание катионов, мг/дм ³
Сыворотка	Калий	984,912 ± 98,491
	Натрий	938,999 ± 93,900
	Магний	280,641 ± 28,064
	Кальций	695,331 ± 69,533
Сыворотка деминерализованная	Калий	3,622 ± 0,362
	Натрий	17,951 ± 1,795
	Магний	7,411 ± 0,741
	Кальций	11,454 ± 1,145

Таблица 4

Фракционный состав белков обезжиренного молока

Компонент	Всего, %	Процент казеина
Казеины	83	
α-s1-казеин	36	44
α-s2-казеин	9	11
β-казеин	21	25
κ-казеин	12	14
γ-казеин	4	5
Сывороточные белки	17	
β-лактоглобулин	10	
α-лактальбумин	2	
Иммуноглобулины	2	
Сывороточный альбумин	1	
Малые белки	2	

Фракции казеина также относятся к аллергенным белкам (согласно базам данных IUIS, BioPer, Allergen Online, AllerMatch),

для которых известны антигенные детерминанты. Проведен теоретический гидролиз казеинов такими ферментами препаратами, как Alcalase, Protamex, Thermolysin, Neutrase, Newlase, пепсин, трипсин, химотрипсин, Asp-N-endopeptidase, протеиназа К.

В табл. 5. представлены результаты проведения исследований молекулярно-массового распределения пептидов в ультрафильтрационных концентратах белков подсырной сыворотки.

Исследование молекулярно-массового распределения белковых веществ в полученных пробах пермеатов показало, что часть белковых веществ, проходящая через мембраны, соответствует протеозо-пептонной фракции молочной сыворотки (молекулярная масса < 5000 Дальтон). При этом в ультрафильтратах с отсечкой по молекулярной массе 5 и 10 кДа наблюдается минимальное присутствие крупных молекул сывороточных белков (молекулярная масса 18000–20000 Дальтон).

Таблица 5

Молекулярно-массовое распределение пептидов гидролизата подсырной сыворотки после мембранной обработки

Диапазон молекулярных масс, кДа	Относительное распределение пептидов по молекулярным массам, %			
	Ультрфильтрат 50 кДа	Ультрафильтрат 20 кДа	Ультрафильтрат 10 кДа	Ультрафильтрат 5 кДа
Более 20,0	9,5	0	0	0
20,0–15,0	2,3	1,2	0	0
15,0–10,0	2,5	2,2	2,0	0
10,0–5,0	14,6	12,3	12,0	7,6
Менее 5	71,1	84,3	86,0	92,4

На основании проведенных исследований выбраны оптимальные решения технологического процесса получения мусса молоко-содержащего (табл. 6).

На основании проведенных расчетов на надежность, эффективность и основных экономических параметров процесса получения мусса молоко-содержащего можно сделать

вывод о высокой надежности и эффективности данного процесса. Внедрение технологии получения мусса молокосодержащего

позволит отказаться от необходимости закупки и эксплуатации дорогостоящего импортного оборудования и компонентов.

Таблица 6

Основные характеристики технологических режимов и условий проведения процессов диспергирования и газонаполнения

Технологический процесс	Основные режимы процесса
1 – Диспергирование и газонаполнение	1) Температура (25 °С); 2) Давление (1 атм); 3) Влажность (до 70 %); 4) Поверхностное натяжение ($75 \cdot 10^{-4}$ Н/м ²); 5) рН (4,6); 6) Продолжительность взбивания, мин (10мин); 7) Скорость вращения, об/мин (1000–3000)
2 – Растворение пектина свекловичного и сахара-песка	1) Температура (25 °С); 2) Степень измельчения сахара-песка (просеивание через сито с отверстиями определенного диаметра); 3) Степень диспергирования (высокая степень диспергирования); 4) Мощность миксера (мощность, соответствующая получению мелкодисперсной смеси)
3 – Растворение желатина	1) Температура (25 °С); 2) Степень измельчения желатина (измельчение в фарфоровой ступке); 3) Качество желатина (без комочков, желтоватого цвета, без примеси коричневых зерен)
4 – Растворение лимонной кислоты	1) Температура (25 °С); 2) Концентрация раствора (20%)
5 – Подготовка плодово-ягодного сырья	1) Качество сырья (должно удовлетворять санитарным требованиям); 2) Степень диспергирования сырья (пюре)

При анализе литературного обзора и исследований свойств мусса молокосодержащего сделан вывод о том, что полное исключение молочных продуктов из питания больных с пищевой аллергией (за исключением тяжелых клинических случаев) не является рациональным подходом, поскольку они являются источниками наиболее легко усвояемого белка с полноценным аминокислотным составом. Коррекцию рациона питания больного за счет использования специализированных продуктов питания проводят как правило лишь в случае тяжелых форм заболеваний, поскольку данные продукты имеют достаточно высокую стоимость – от 770 до 3817 руб. за кг. Речь в основном идет о специализированном питании детей до трех лет. Для других возрастных групп предлагаются продукты на основе соевых изолятов, однако недостатками его использования в рецептурах продуктов являются нарушения функционирования желудочно-кишечного тракта и развивающаяся аллергия к белкам сои. До сих пор коммерчески доступных функциональных молочных продуктов, предназначенных для питания взрослых и детей старше трех лет, страдающих непереносимостью белков молока, не существует.

Заключение

Таким образом, создание молочных продуктов с пониженным содержанием основных аллергенных белков молока является объективно необходимым, поскольку другие подходы не охватывают всей массы людей, подверженных непереносимости белков молока.

Наиболее перспективным подходом для снижения аллергенности молочных продуктов является биокаталитическая конверсия молочных белков, направленная на получение их гидролизатов с заданным молекулярно-массовым распределением и остаточной аллергенностью. Молекулярная масса ключевых белков-аллергенов молочной сыворотки составляет от 14,2 кДа (α -лактальбумин) до 160 кДа (иммуноглобулины). Среди белков молочной сыворотки наиболее выраженной аллергенностью и устойчивостью к ферментативному гидролизу обладает β -лактоглобулин, поэтому предварительная его биосорбция сможет значительно интенсифицировать процесс гидролиза, сократив время и дозу ферментного препарата. Тем самым продукты, полученные с использованием данного приема, будут менее дорогими и станут доступными

для профилактического питания благодаря снижению затрат на дорогостоящий процесс гидролиза.

Работа осуществляется при финансовой поддержке Министерства образования и науки в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы», государственный контракт № 12.527.11.0008.

Список литературы

1. Брагинский, Л.Н. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета / Л.Н. Брагинский, В.И. Бегачее, В.М. Барабаш. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
2. Круглик В.И. Теоретическое обоснование и практическая реализация технологий гидролизатов молочных белков и специализированных продуктов с их использованием: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04. – М., 2008.
3. Симоненко С.В., Антипова Т.А., Мануйлов Б.М. Научно-практические аспекты в детском питании // Пищевая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 8–9.
4. Федорович Ж.В., Петрова Д.Т. Пищевая аллергия у детей первого года жизни // учебно-методическое пособие. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – С. 49.
5. Frenhani P.B., Burini R.C. Mechanisms of absorption of amino acids and oligopeptides. Control and implications in

human diet therapy// Arq. Gastroenterol. –1999b. – Vol. 36, № 4. – P. 227–237.

References

1. Braginskij L.N. Peremeshivanie v zhidkih sredah: Fizicheskie osnovy i inzhenernye metody rascheta / L.N. Braginskij, V.I. Begachee, V.M. Barabash.-L.: Himija. 1984. 336 p.
2. Kruglik V.I. Teoreticheskoe obosnovanie i prakticheskaja realizacija tehnologij gidrolizatov molochnyh belkov i specializirovannyh produktov s ih ispol'zovaniem: avtoref. dis. dokt. tehn. nauk: 05.18.04. M, 2008.
3. Simonenko S.V., Antipova T.A., Manujlov B.M. Nauchno-prakticheskie aspekty v detskom pitanii // Piwevaja promyshlennost', 2010, no. 2. pp. 8–9.
4. Fedorovich Zh.V., Petrova D.T. Piwevaja allergija u detej pervogo goda zhizni // uchebno-metodicheskoe posobie. Minsk: Jedit VV, 2007. pp. 49
5. Frenhani P.B., Burini R.C. Mechanisms of absorption of amino acids and oligopeptides. Control and implications in human diet therapy// Arq. Gastroenterol. 1999b. V.36, no. 4. pp. 227–237.

Рецензенты:

Шевченко Т.В., д.т.н., профессор кафедры «Физическая и коллоидная химия» ФГБОУ ВПО «КемТИПП», г. Кемерово;
Захарова Л.М., д.т.н., профессор кафедры «Технология молока и молочных продуктов» ФГБОУ ВПО «КемТИПП», г. Кемерово.
Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 681.52.136

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЗНАЧИМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИВИНИЛФОРМАЛЬЭТИЛАЛЯ ВЫСШЕГО СОРТА

Рябкова Т.А., Луконин В.П., Мончарж Э.М.

Дзержинский политехнический институт, филиал Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексеева, Дзержинск, e-mail: tanychikr@mail.ru

Проведен эксперимент на лабораторной установке для идентификации значимых технологических параметров при получении поливинилформальэтилаля высшего сорта. Для установления условий, при которых массовая доля этилальных групп входит в заданные регламентом границы, в качестве плана эксперимента использовалась полуреплика от полно-факторного эксперимента 2⁸. На основе этого эксперимента был произведен регрессионный анализ для нахождения факторов, определяющих качество высокосортного поливинилформальэтилаля, и найдено уравнение регрессии. Подтверждена адекватность уравнения регрессии по критерию Фишера. Таким образом, установлено, что на получение высокосортного поливинилформальэтилаля оказывают влияние следующие факторы: температура первой стадии ацеталирования; время выдержки при температуре первой стадии ацеталирования; скорость снижения температуры после завершения второй стадии ацеталирования; расход формалина и скорость подъема температуры в конце процесса ацеталирования поливинилового спирта. Поэтому именно этими параметрами необходимо управлять при автоматизации процесса получения поливинилформальэтилаля высшего сорта.

Ключевые слова: поливинилформальэтиаль, эксперимент, регрессионный анализ

IDENTIFICATION OF IMPORTANT TECHNOLOGICAL PARAMETERS TO OBTAIN THE HIGHEST GRADE POLIVINILFORMALETILALYA

Ryabkova T.A., Lukonin V.P., Moncharzh E.M.

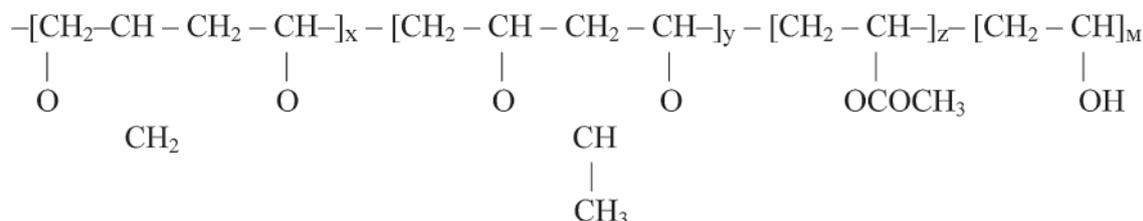
*Dzerzhinsky Polytechnic Institute branch of the Nizhny Novgorod State Technical University
n.a. R.E. Alekseev, Dzerzhinsk, e-mail: tanychikr@mail.ru*

An experiment in a laboratory setting to identify important process parameters in obtaining polivinilformaletilalya premium. To establish conditions under which the mass fraction etilalnyh groups within a specific boundary rules, as the plan of the experiment was used polureplika from full-factorial experiment 2⁸. On the basis of this experiment was carried out regression analysis to find the factors that determine the quality of high-grade polivinilformaletilalya and found the regression equation. Confirmed the adequacy of the regression equation by Fisher. Thus, it was found that for a high-grade polivinilformaletilalya affected by the following factors: the temperature of the first stage acetalation, dwell time at the first stage acetalation, the rate of decrease in temperature after completion of the second stage acetalation; formalin consumption and rate of rise of temperature at the end of acetalation polyvinyl alcohol. Therefore, it is necessary to control these parameters in the automation of the process of obtaining polivinilformaletilalya premium.

Keywords: polivinilformalyetilal, experiment, regression analysis

Поливинилформальэтиаль (ПВФЭ) относится к поливинилацетатам (ПВАц), обладает высокой адгезией к различным материалам, в том числе к металлу и стеклу, хорошими электроизоляционными свойствами [2].

Эмпирическая формула ПВФЭ [1]:



где x – содержание поливинилформальэтилаля = (41,3–45,65) % масс.; y – содержание поливинилэтилаля = (36,1–41,8) % масс.; z – содержание поливинилацетата = (0,5–1,46) % масс.; m – содержание поливинилового спирта (ПВС) = (22,49–11,09) % масс.

Производство поливинилацетата в СССР существовало в ОАО «Пластпо-

лимер» (г. Санкт-Петербург); «Кусковский хим. завод» (г. Москва); ПО «Поливинилацетат», (г. Ереван, Армения); СПО «Азот» (г. Северодонецк, Украина).

В настоящее время в России производство поливинилацетата отсутствует. Поэтому точного технологического регламента по производству ПВФЭ не существует, и основной за-

дачей является определение в лабораторных условиях параметров, которые существенно влияют на качество готового продукта.

Для получения высокосортного поливинилформальэтилаля массовая доля формальных групп должна быть в преде-

лах (18–21)%, массовая доля этилальных групп (18–20)% и кислотное число не более 0,12 мг КОН на 1 г сухого продукта [5].

В табл. 1 представлена выборка значений показателей качества поливинилформальэтилаля, полученного на лабораторной установке.

Таблица 1

Технические характеристики ПВФЭ, полученные экспериментально

Номер синтеза	Массовая доля ацетальных групп, %		Кислотное число, мг КОН на 1 г сухого продукта, <i>k</i>
	Формальные, <i>m1</i>	Этилальные, <i>m2</i>	
1	18,9	23,9	0,04
2	17,6	24,3	0
3	18,8	23,2	0,36
4	19,6	24,1	0
5	19,0	24,1	0,08
6	18,6	25,1	0
7	22,8	21,3	0
8	18,8	24,4	0,17
9	20,2	20,6	0,06
10	19,9	23,4	0
11	21,0	22,8	0
12	19,9	21,95	0
13	16,2	26,2	0
14	21,7	22,0	0
15	20,1	22,7	0
16	20,7	21,1	0
17	19,1	23,4	< = 0,03
18	18,6	23,6	< = 0,03
19	20,3	21,7	< = 0,03
20	17,7	20,3	< = 0,03
21	19,3	23,3	< = 0,03
22	20,5	21,3	< = 0,03
23	17,6	25,8	< = 0,03
24	19,4	24,7	< = 0,03
25	17,8	25,7	< = 0,03
26	18,7	20,8	< = 0,03
27	15,3	26,9	< = 0,03
28	18,1	24,9	< = 0,03
29	15,3	27,7	< = 0,03
30	18,9	20,6	< = 0,03
31	19,3	23,6	< = 0,03
32	19,2	23,8	< = 0,03
33	19,5	23,2	< = 0,03
34	17,6	20,6	< = 0,03
35	21,2	20,9	< = 0,03
36	17,4	25,4	< = 0,03
37	17,0	26,6	< = 0,03
38	18,9	24,6	< = 0,03
39	20,7	20,4	< = 0,03
40	21,7	20,5	0
41	21,8	20,3	0
42	21,1	22,2	< = 0,03
43	21,7	20,6	< = 0,03
44	21,0	21,8	0

Из экспериментальных данных, полученных на лабораторной установке, видно, что показатель m_2 (массовая доля этилальных групп) выходит за допустимые границы, которые соответствуют поливинилформальэтилалу высшего сорта.

В качестве плана эксперимента использовалась полуреплика от полно-факторного эксперимента 2^8 .

Перечень факторов, варьируемых в эксперименте:

x_1 – температура первой стадии ацеталирования (70°C – верхний уровень, 68°C – нижний уровень);

x_2 – время выдержки (3 ч 18 мин – верхний уровень, 2 ч 42 мин – нижний уровень при температуре, равной x_1);

$x_3 = u_1$ – скорость снижения температуры после завершения первой стадии ацеталирования ($17^\circ\text{C}/\text{ч}$ – верхний уровень, $13^\circ\text{C}/\text{ч}$ – нижний уровень);

$x_4 = u_2$ – скорость снижения температуры после завершения второй стадии ацеталирования ($14^\circ\text{C}/\text{ч}$ – верхний уровень, $10^\circ\text{C}/\text{ч}$ – нижний уровень);

x_5 – время выдержки (3 ч 18 мин – верхний уровень, 2 ч 42 мин – нижний уровень при температуре 4°C);

x_6 – расход формалина (3,1 кг/15 мин – верхний уровень, 3,1 кг/20 мин – нижний уровень);

x_7 – расход ацетальдегида (6,6 кг/15 мин – верхний уровень, 6,6 кг/20 мин – нижний уровень);

$x_8 = u_3$ – скорость подъема температуры ($5,6^\circ\text{C}/\text{ч}$ – верхний уровень, $5^\circ\text{C}/\text{ч}$ – нижний уровень).

Для установления связи между массовой долей этилальных групп m_2 и факторами, варьируемыми в данном эксперименте, применялось линейное уравнение регрессии [6]:

$$m_2 = b_0 + b_1 \cdot z_1 + b_2 \cdot z_2 + b_3 \cdot z_3 + b_4 \cdot z_4 + b_5 \cdot z_5 + b_6 \cdot z_6 + b_7 \cdot z_7 + b_8 \cdot z_8, \quad (1)$$

где $z_j = \frac{x_j - x_{\text{ср}}}{h}$ – кодированное значение факторов x_j ;
 $h = \frac{\text{верхний уровень} - \text{нижний уровень}}{2}$ – шаг; b_j – коэффициент регрессии.

Для каждой строки определялись соответствующие значения откликов (m_2 опытное – массовая доля этилальных групп). План эксперимента с полученными результатами приведен в табл. 2.

Таблица 2

План эксперимента с результатами

Номер опыта	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	m_2 опытное, %	m_2 расчетное, %
1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,94	19,1190
2	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	19,60	19,3941
3	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	18,40	18,6939
4	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	19,24	19,3690
5	1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	18,70	18,8936
6	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	18,80	18,7685
7	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	18,90	18,6183
8	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	19,30	19,3436
9	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	18,90	19,0810
10	-1	1	1	-1	1	-1	1	1	19,80	19,5811
11	-1	1	-1	1	1	1	-1	1	19,50	19,4309
12	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	19,40	19,5310
13	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	19,00	18,8304
14	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	19,50	19,7307
15	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	19,30	19,0305
16	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	18,80	19,0804

В результате обработки экспериментальных данных [7] были получены искомые коэффициенты для уравнения (2).

Коэффициенты регрессии:
 $b_0 = 19,156$; $b_1 = -0,131$; $b_2 = 0,119$;

$b_3 = 0,019$; $b_4 = -0,194$; $b_5 = -0,056$;
 $b_6 = 0,094$; $b_7 = -0,044$; $b_8 = 0,156$.

Тогда полученное уравнение регрессии (1) примет вид:

$$m_2 = 19,156 - 0,131 \cdot z_1 + 0,119 \cdot z_2 + 0,019 \cdot z_3 - 0,194 \cdot z_4 - 0,056 \cdot z_5 + 0,094 \cdot z_6 - 0,044 \cdot z_7 + 0,156 \cdot z_8. \quad (2)$$

Для оценки дисперсии воспроизводимости $S_{m_2}^2$ первый опыт был проведен пять раз.

Номер опытов, n	1	2	3	4	5
Результат, m_2	18,9	18,8	19,0	18,9	19,1

Найдено среднее значение результатов всех опытов $m_{2\text{cp}}$ и получены дисперсия воспроизводимости опытов и среднеквадратическое отклонение воспроизводимости опытов S_{m_2} :

$$S_{m_2}^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (m_{2_i} - m_{2\text{cp}})^2}{n-1} = 0,013; \quad (3)$$

$$S_{m_2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (m_{2_i} - m_{2\text{cp}})^2}{n-1}} = 0,11, \quad (4)$$

где n – объем выборки, $n = 5$.

Проведена проверка значимости параметров.

Коэффициент регрессии b_j является значимым, если выполняется условие значимости $|b_j| > S_{b_j} \cdot t$.

У всех коэффициентов ошибка S_b одинаковая, поскольку план эксперимента является ортогональным.

$$S_b = \frac{S_{m_2}}{\sqrt{N}} = \frac{0,11}{\sqrt{16}} = 0,028, \quad (5)$$

где N – общее количество опытов.

$$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^{16} (m_{2\text{опыт } i} - m_{2\text{расч}})^2}{N-l} = \frac{0,627}{16-6} = 0,0627, \quad (7)$$

где l – количество значимых коэффициентов.

Уравнение регрессии адекватно, если S_r^2 и $S_{m_2}^2$ относятся к одной генеральной совокупности, что оценивается по дисперсионному отношению:

$$F = \frac{S_r^2}{S_{m_2}^2} = \frac{0,0627}{0,013} = 4,823. \quad (8)$$

По таблице квантелей распределения Фишера [3] для заданного уровня значи-

Доверительный интервал ошибки коэффициента регрессии $S_b \cdot t$, где t – критерий Стьюдента [3], равный:

$$t(\alpha, f) = 2,78,$$

где $\alpha = 0,05$ – уровень значимости; $f = m - 1$ – число степеней свободы для S_{m_2} .

Тогда доверительный интервал ошибки коэффициента регрессии равен:

$$S_b \cdot t = 0,028 \cdot 2,78 = 0,079. \quad (6)$$

В соответствии с условием значимости значимыми коэффициентами регрессии оказались:

$$b_0 = 19,156; b_1 = -0,131; b_2 = 0,119;$$

$$b_4 = -0,194; b_6 = 0,094; b_8 = 0,156.$$

Значимые коэффициенты относятся к факторам, значимо влияющим на показатель качества m_2 . К таким факторам относятся x_1, x_2, x_4, x_6 и x_8 . Именно эти факторы необходимо найти и стабилизировать при промышленной реализации процесса.

Проверка адекватности уравнения регрессии осуществлялась по критерию Фишера F . Для того чтобы при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу H_0 о принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности, необходимо вычислить наблюдаемое значение критерия.

Адекватность полученного уравнения регрессии определялась остаточной дисперсией:

мости α и чисел степеней свободы f_1 для S_r^2 , f_2 для $S_{m_2}^2$, найдена критическая точка $F_k(\alpha, f_1, f_2)$.

Критическое значение критерия Фишера:

$$F_k(0,05; 10; 4) = 5,96. \quad (9)$$

Сравнив (8) и (9), выяснено, что $F < F_k$, поэтому уравнение регрессии адекватно.

В итоге установлено, что на получение высокосортного поливинилформальтилаля оказывают влияние следующие факторы: температура первой стадии аце-

талирования; время выдержки при температуре первой стадии ацеталирования; скорость снижения температуры после завершения второй стадии ацеталирования; расход формалина и скорость подъема температуры в конце процесса ацеталирования поливинилового спирта. Поэтому именно этими параметрами необходимо управлять при автоматизации процесса получения поливинилформальдегида высшего сорта.

Список литературы

1. Гмурман Е.В. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статике. – М.: Высшая школа, 2003. – 403 с.
2. Коршак В.В. Технология пластических масс. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1985 – 560 с.
3. Петрович М.Л. Регрессионный анализ и его математическое обеспечение на ЕС ЭВМ: практическое руководство. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 199 с.
4. Розенберг М.Э. Полимеры на основе винилацетата – Л.: Химия, 1983 – 176 с.
5. Технические требования к ПВФЭ согласно ТУ 2215-529-00208947-2010.
6. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере – М.: ИНФРА-М, 1998. – 528 с.

7. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. – М.: Радио и связь, 1992. – 504 с.

References

1. Gmurman E.V. Rukovodstvo k resheniju zadach po teorii veroyatnostej i matematicheskoj statike M.: Vysshaja shkola, 2003 403 p.
2. Korshak V.V. Tekhnologija plasticheskikh mass M.: Khimija, Izd. 3-e, pererab. i dop., 1985 560 p.
3. Petrovich M.L. Regressionnyj analiz i ego matematicheskoe obespechenie na ES EhVM: prakticheskoe rukovodstvo M.: Finansy i statistika, 1982 199 p.
4. Rozenberg M.E. Polimery na osnove vinilacetata L.: Khimija, 1983 176 p.
5. Tekhnicheskie trebovanija k PVFEh soglasno TU 2215-529-00208947-2010.
6. Tjurin J.N., Makarov A.A. Statisticheskij analiz danykh na kompjutere M.: INFRA-M, 1998 528 p.
7. Shtojjer R. Mnogokriterial'naja optimizacija M.: Radio i svjaz, 1992 504 p.

Рецензенты:

Добротин С.А., д.т.н., профессор, директор ООО «НТЦ «Безопасность», г. Дзержинск;
Сажин С.Г., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО «НТЦ «АСТ», г. Дзержинск.
Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

ЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ ЗАГОТОВКИ ПРИ КОВКЕ**¹Санкин Ю.Н., ²Юганова Н.А.**¹Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, e-mail: yns@ulstu.ru;²Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск, e-mail: yuganov_vs@mail.ru

В статье рассмотрена задача моделирования заготовок ковочных молотов в виде вязкоупругого тела Максвелла, испытывающего ударные нагрузки. Построена математическая модель заготовки, частотным методом получена оценка осадки заготовки при ковке, позволяющая назначать безопасные технологические режимы. Для решения поставленной задачи использована модификация метода конечных элементов, основанная на точном интегрировании дифференциального уравнения для конечного элемента, позволяющая рассчитывать продольные и поперечные колебания стержней ступенчато-переменного сечения с учетом или без учета рассеяния энергии при соударении с жестким препятствием. В работе получены следующие результаты: построена математическая модель заготовки ковочного молота в виде тела Максвелла; выполнена проверка адекватности построенной математической модели, путем сравнения теоретических расчетов с экспериментальными данными; получено хорошее совпадение теоретических и экспериментальных результатов. Погрешность расчетов составила 5%.

Ключевые слова: метод конечных элементов, тело Максвелла, частотный метод, расчет ковочных молотов

LINEAR MODEL OF THE BLANK IN FORGING**¹Sankin Y.N., ²Yuganova N.A.**¹Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, e-mail: yns@ulstu.ru;²Ulyanovsk Stat Pedagogical University, Ulyanovsk, e-mail: yuganov_vs@mail.ru

In this paper we consider the problem of modeling blanks forging hammers as Maxwell viscoelastic body, experiencing shock. A mathematical model of the workpiece, using an estimate of the frequency precipitation billet forging, allows you to assign a safe operating practices. To solve this problem used a modification of the method of finite elements, based on the precise integration of the differential equations for finite element, allows to calculate longitudinal and transverse vibrations of rods stepped-section with or without consideration of energy dissipation in a collision with a rigid barrier. We obtain the following results: a mathematical model of the workpiece forging hammer as a body of Maxwell; completed the validation of the constructed mathematical model, by comparing the theoretical calculations with experimental data; the good agreement between theoretical and experimental results. Error calculation was 5%.

Keywords: a method of final elements, Macswell body, frequency method, calculation of forg hammers

При исследовании надежности и долговечности деталей и узлов молота возникает необходимость в определении действующих нагрузок. Прочность деталей молота, качественные показатели этой машины зависят от силы сопротивления поковки деформированию. Доказано, что динамический расчет падающих частей ковочного молота без учета деформации поковки совершенно недопустим [1, 8].

подавляющее большинство заготовок перед дальнейшей ковкой проходит операцию осадки, при которой в результате продольного удара увеличивается площадь поперечного сечения заготовки за счет уменьшения ее высоты.

Высокие уровни нагружения вызывают в заготовках ковочных молотов значительные деформации, материал частично теряет упругие свойства: при разгрузке его первоначальные размеры и форма полностью не восстанавливаются, а при полном снятии внешних нагрузок фиксируются остаточные деформации, которые и составляют осадку. Т.е. в заготовках имеют место вязкоупругие деформации.

Таким образом, падающие части ковочного молота в процессе ударного взаимодействия с заготовкой можно моделировать сложной вязкоупругой стержневой системой с распределенными параметрами, соударяющейся с препятствием. В качестве математической модели предполагается принять разогретую заготовку в виде вязкоупругого тела Максвелла.

Для решения поставленной задачи используем модификацию метода конечных элементов (МКЭ), основанную на точном интегрировании дифференциального уравнения для конечного элемента [3], позволяющую рассчитывать продольные и поперечные колебания стержней ступенчато-переменного сечения с учетом или без учета рассеяния энергии при соударении с жестким препятствием [4, 9]. Данный подход был реализован в работе [5] для исследования напряжений и деформаций, возникающих в рабочих частях ковочного молота при ударе о заготовку, где было получено хорошее экспериментальное подтверждение предварительных теоретических расчетов.

В данной работе делается попытка оценки деформаций, возникающих в заготовке при ударе о нее падающих частей ковочного молота.

Учет рассеяния энергии является важной частью данных исследований. Это достигается учетом демпфирования, путем замены всех жесткостных характеристик комплексными величинами, описывающими одновременно жесткость конструкции и явления затухания колебаний.

Для учета упругого рассеяния энергии согласно Сорокину С.Е. [6] для частотно-независимого трения все характеристики упругости системы заменять комплексными величинами, в данном случае:

$$\bar{E} = E(1 + i\gamma_1); \quad \bar{C} = C(1 + i\gamma_2);$$

$$\bar{G} = G(1 + i\gamma_3); \quad \bar{\xi} = \xi(1 + i\gamma_4),$$

где γ – коэффициент сопротивления.

Для заготовки, обладающей одновременно упругостью, вязкостью и пластичностью в различных формах и соотношениях и моделируемой элементом Максвелла, учет рассеяния энергии будем осуществлять согласно [7].

Для вязко-упругого элемента Максвелла существуют следующие зависимости:

$$\frac{\partial}{\partial t} S_{ij} + \frac{S_{ij}}{t_M} = 2G_M \frac{\partial \epsilon_{ij}}{\partial t},$$

где t_M – время релаксации напряжений; S_{ij} – тензор напряжений; ϵ_{ij} – тензор деформаций.

Вводя параметр преобразования Лапласа $p = \frac{\partial}{\partial t}$ и учитывая, что при построении АФЧХ $p = i\omega$, получим:

$$\left(i\omega + \frac{1}{t_M} \right) S_{ij} = 2G_M \epsilon_{ij} i\omega;$$

$$S_{ij} = 2G_M \frac{i\omega \epsilon_{ij}}{\left(i\omega + \frac{1}{t_M} \right)} = 2G_M \frac{i\omega \epsilon_{ij} t_M}{(1 + t_M i\omega)}.$$

Откуда получаем выражения для характеристики E :

$$\bar{E} = E \frac{t_M i\omega}{1 + t_M i\omega}.$$

Коэффициент t_M определяется экспериментальным путем.

$$S_{1,2} U_1 - T_{1,2} U_2 = -T_{1,2} [u_2];$$

$$-T_{1,2} U_1 + (S_{1,2} + S_{2,3}) U_2 - T_{2,3} U_3 = -T_{1,2} [u_1] - T_{2,3} [u_3];$$

Из системы разрешающих уравнений находятся изображения перемещений в узлах системы. Для получения переходного процесса используется дискретное преобразование Фурье. Результат можно получить, осуществив численное интегрирование при $t = 0 \dots \infty$ по формуле

$$u(x, t) = \frac{1}{\pi_0} \int_0^\infty \text{Re}(U(\omega) \cdot e^{i\omega t}) d\omega,$$

где $u(x, t)$ – продольное перемещение поперечного сечения; x – координата сечения; t – время; ω – частота.

Предлагаемый подход справедлив для стержней неограниченной длины, поэтому разбиение на участки молота можно проводить в любых сечениях, но наиболее целесообразно там, где меняются физические или геометрические характеристики объекта.

Расчетная схема рассматриваемой задачи представлена на рис. 1.

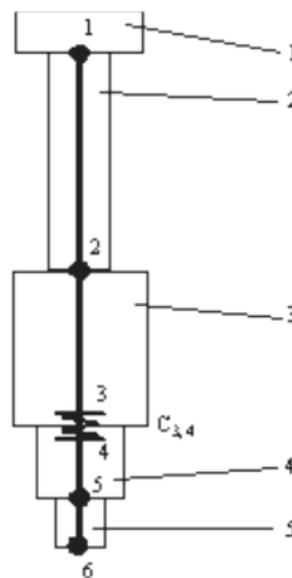


Рис. 1. Падающие части ковочного молота при ударе о заготовку:
1 – поршень, 2 – шток, 3 – баба,
4 – верхний боек, 5 – заготовка

Таким образом, расчетная схема ковочного молота, представленная на рис. 1, будет состоять из 6 узлов, на участках которых имеют место продольные колебания. Участок 3–4 моделирует стык. На завершающей стадии удара верхний боек считается присоединившимся к заготовке, что подтверждается экспериментально.

Расчетной схеме (рис. 1) соответствует следующая система разрешающих уравнений:

$$-T_{2,3}U_2 + (S_{1,2} + c_{3,4})U_3 - c_{3,4}U_4 = -T_{2,3} [u_2];$$

$$(S_{4,5} + c_{3,4})U_4 - c_{3,4}U_3 - T_{4,5}U_5 = -T_{4,5} [u_5];$$

$$\text{где } S_{nk} = \frac{E_{nk} \cdot (1 + i\omega\gamma_{kn}) \cdot F_{nk}}{l_{nk}} - \frac{\mu_{nk} \cdot l_{nk}}{3} \cdot \omega^2; \quad T_{nk} = \frac{E_{nk} \cdot (1 + i\omega\gamma_{kn}) \cdot F_{nk}}{l_{nk}} + \frac{\mu_{nk} \cdot l_{nk}}{6} \cdot \omega^2;$$

$$[u_n] = -\frac{\mu_{kn} V_0 l_{kn}^2}{E_{kn} F_{kn} (1 + i\omega\gamma_{kn})} \cdot \frac{1 - \cos \alpha_{kn}}{\alpha_{kn}^2}; \quad [u_k] = [u_n]; \quad \alpha_{kn} = \omega l_{kn} \sqrt{\frac{\mu_{kn}}{F_{kn} E_{kn} (1 + i\omega\gamma_{kn})}};$$

n, k – индексы, указывающие соответственно начало и конец участка; j – номер узла ($i = 1, 2, \dots, 19$); i – мнимая единица, $\sqrt{-1}$; E_{nk} – модуль упругости участка nk , Па; F_{nk} – площадь поперечного сечения участка nk , м²; l_{nk} – длина участка nk , м; μ_{nk} – масса единицы длины стержня участка nk , кг/м; V_0 – скорость соударения с заготовкой, м/с; γ_{nk} – коэффициент сопротивления участка nk ; ω – частота колебаний, с⁻¹.

Решение построенной системы уравнений осуществлялось при исходных данных, представленных в табл. 1, при $V = 7$ м/с. Параметры падающих частей соответствуют параметрам ковочного паровоздушного молота модели M1345. В работе [2] показано, что модуль упругости стали, нагретой до температуры 1200...1300°C, уменьшается в 25...30 раз по сравнению с холодной сталью, а меди – уменьшается в 6...7 раз при нагреве с 15 до 800°C, алюминия – в 30...35 раз при нагреве до 600°C.

Таблица 1

Исходные данные для расчетов

Начало участка	Конец участка	E, Па	F, м ²		ρ , кг/м ³
1	2	1,6	$2,1 \cdot 10^{11}$	0,024	7800
2	3	0,906	$2,1 \cdot 10^{11}$	0,39	7800
3	4	Пружина с жесткостью $75 \cdot 10^6$ кг/м			
4	5	0,3	$2,1 \cdot 10^{11}$	0,204	7800
5	6	0,115	$7 \cdot 10^9$	0,0016	7620

В результате численных расчетов, осуществленных с помощью программного комплекса MathCAD2001, получен переходный процесс в точке контакта верхнего бой-

ка молота с заготовкой, представленный на рис. 2. Получено, что осадка заготовки после первого удара составляет 21 мм. Что согласуется с экспериментальными данными.



Рис. 2. График перемещений 5 узла системы

Для проверки адекватности построенной математической модели в основном производстве ЗАО «Авиастар-СП» на операциях

свободнойковки были проведены испытания с целью исследования осадки заготовки в процессе ударного взаимодействия

с падающими частями ковочного молота при фиксированном ходе бабы. Испытания проводились в условиях выполнения производственной программы при ковке заготовок в количестве 5 шт. Для контроля размеров заготовки до и после удара падающих частей молота использовали кронциркуль.

Условия испытаний:

1. Молот ковочный паровоздушный арочного типа с массой падающих частей 3150 кг. Модель М1345. Заводской номер № 107.
2. Режим ковки – режим единичного удара.
3. Результаты опытно-промышленных испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты экспериментальных исследований

	Материал заготовки	Температура ковки, °С	Форма и размеры заготовки	Ход бабы, мм	Размеры заготовки после 1 удара
1	30ХГСА	1170	∅ 45×115	635	∅ 50×93
2	30 ХГСА	1170	∅ 45×80	670	∅ 50×65
3	12Х18Н10Т	1170	∅ 210×92	448	∅ 220×83
4	АК6	450	110×140×86	610	95×96×145
5	АК6	465	∅ 110×240	510	∅ 50×93

По результатам экспериментальных исследований составлен и подписан акт опытно-промышленных испытаний с представителями ОАО «Авиастар-СП» и УЛГТУ.

Получили, что для заготовки, выполненной из стали 30ХГСА, при температуре ковки 1170°С, ∅45×115, осадка составляет 22 мм, что хорошо согласуется с теоретическим расчетом. Расхождение составляет 4,5%.

Вывод

- Построена математическая модель заготовки ковочного молота в виде тела Максвелла;
- выполнена проверка адекватности построенной математической модели путем сравнения теоретических расчетов с экспериментальными данными;
- получено хорошее совпадение теоретических и экспериментальных результатов. Погрешность расчетов составила 5%.

Предлагаемый подход теоретического расчета осадки заготовки имеет ценность, заключающуюся в возможности предварительной оценки ее прочности в зависимости от разных технологических режимов ковки.

Из производственной практики известны нередкие случаи образования трещин на заготовках ковочных молотов, осколков, причиняющих вред жизни и здоровью рабочих и приводящие к материальным потерям на производстве.

Возможность теоретического расчета напряжений и деформаций, возникающих в деталях ковочного молота и заготовки, позволяет назначать оптимальные технологические режимы ковки.

Список литературы

1. Бойцов В.В. Горячая штамповка / В.В. Бойцов, И.Д. Трофимов. – М.: Высшая школа, 1978. – 304 с.
2. Драпкин Б.М. О температурной зависимости модуля упругости металлов / Б.М. Драпкин, В.К. Кононенко, Б.Н. Леонов // Перспективные материалы. – М., 1998. – № 2.
3. Санкин Ю.Н. Динамические характеристики вязкоупругих систем с распределенными параметрами. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977. – 312 с.
4. Санкин Ю.Н. Продольные колебания упругих стержней ступенчато-переменного сечения при соударении

с жёстким препятствием / Ю.Н. Санкин, Н.А. Юганова // Прикладная математика и механика. – М.: Изд-во «Наука», 2001. – Том 65. Вып. 3. – С. 444–450.

5. Санкин Ю.Н. Нестационарные колебания стержневых систем при соударении с препятствием / Ю.Н. Санкин, Н.А. Юганова; под общ. Ред. Ю.Н. Санкина. – Ульяновск: УЛГТУ, 2010. – 174 с.

6. Сорокин Е.С. К теории внутреннего трения при колебаниях упругих систем. – М.: Гостройиздат, 1960. – 131 с.

7. Фрейденталь А. Математические теории неупругой сплошной среды / А. Фрейденталь, Х. Гейрингер. – М.: Физматгиз, 1962. – 349 с.

8. Щеглов В.Ф. Совершенствование кузнечного оборудования ударного действия. – М.: Машиностроение, 1968. – 222 с.

9. Sankin Yu.N. Longitudinal vibrations of elastic rods of step-variable cross-section colliding with rigid obstacle / Yu. N. Sankin and N.A. Yuganova // J.Appl. Maths Mechs. – 2001. – Vol. 65, № 3. – pp. 427–433.

References

1. Bojcov V.V. Gorjachaja shtampovka / V.V. Bojcov, I.D. Trofimov. M.: Vysshaja shkola, 1978. 304 p.

2. Drapkin B.M. O temperaturnoj zavisimosti modulja uprugosti metallov / B.M. Drapkin, V.K. Kononenko, B.N. Leonov // Zhurnal «Perspektivnye materialy», Moskva, 1998. no. 2.

3. Sankin Ju.N. Dinamicheskie harakteristiki vjazko-uprugih sistem s raspredelennymi parametrami / Ju.N. Sankin. – Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 1977. 312 p.

4. Sankin Ju.N. Prodol'nye kolebanija uprugih stержnej stупenchato-peremennogo sechenija pri soudarenii s zhjostkim prepjatzstviem / Ju.N. Sankin, N.A. Juganova // Prikladnaja matematika i mehanika. – M.: Izd-vo «Nauka», 2001. Tom 65. Vyp. 3. pp. 444–450.

5. Sankin Ju.N. Nestacionarnye kolebanija stержnevyyh sistem pri soudarenii s prepjatzstviem / Ju.N. Sankin, N.A. Juganova; pod obw. Red. Ju.N. Sankina. Ul'janovsk: UIGTU, 2010. 174 p.

6. Sorokin E.S. K teorii vnutrennego trenija pri kolebanijah uprugih sistem. M.: Gostrojizdat, 1960. 131 p.

7. Frejidental A. Matematicheskie teorii neuprugoj sploshnoj sredy / A. Frejidental, H. Gejringer. M.: Fizmatgiz, 1962. 349 p.

8. Weglov V.F. Sovershenstvovanie kuznechnogo oborudovanija udarnogo dejstvija. M.: Mashinostroenie, 1968. 222 p.

9. Sankin Y.N. Longitudinal vibrations of elastic rods of step-variable cross-section colliding with rigid obstacle \ Yu.N. Sankin and N.A. Yuganova, J. Appl. Maths Mechs, Vol. 65, no 3, pp. 427–433, 2001.

Рецензенты:

Лебедев А.М., д.т.н., доцент, профессор Ульяновского высшего авиационного училища (института), г. Ульяновск;

Дмитриенко Г.В., д.т.н., профессор Ульяновского высшего авиационного училища (института), г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 539.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ НОРМАЛЬНЫХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ВЗРЫВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В ОБЪЕКТЕ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ ЧИСЛЕННОГО МЕТОДА МУСАЕВА В.К. В ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ

Тахо-Годи А.З.

Донской государственный аграрный университет, Ростовская область, Октябрьский район, посёлок Персиановский, e-mail: dongau@mail.ru

В работе приводится информация о моделировании волн напряжений при взрывном воздействии в объекте угледобывающих предприятий с помощью численного метода Мусаева В.К. в перемещениях. Взрывное воздействие моделируется в виде дельта функции. Исследуемая расчетная область имеет 17112 узловых точек. Решается система уравнений из 68448 неизвестных. Показаны нормальные напряжения в характерных точках исследуемой области при взрывном воздействии. Задачи решаются с помощью численного моделирования двумерных плоских уравнений волновой теории упругости. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов. Основные соотношения метода конечных элементов в перемещениях получены с помощью принципа возможных перемещений. Для аппроксимации исследуемой области применяются треугольные и прямоугольные конечные элементы первого порядка. Получена явная двухслойная конечноэлементная схема.

Ключевые слова: моделирование, волны, характерная область, взрывное воздействие, объект, угледобывающее предприятие, численный метод, перемещение, нормальное напряжение, теория упругости, конечные элементы, алгоритм, комплекс программ, метод сквозного счета

DETERMINATION OF THE NONSTATIONARY NORMAL WAVES OF STRESSES IN AN EXPLOSIVE IMPACT IN THE SUBJECT OF THE COAL MINING ENTERPRISES WITH THE HELP OF THE NUMERICAL METHOD MUSAYEV V.K. IN DISPLACEMENTS

Tacho-Godi A.Z.

Donskoy state agrarian university, Rostov region, October district, p. Persianovskiy, e-mail: dongau@mail.ru

The work gives the information about the simulation of the wave of voltages at explosive impact in the subject of the coal mining enterprises with the help of the numerical method Musayev V.K. in displacements. The explosive effects are modeled in the form of a Delta function. The target area has 17112 the nodal points. Solved by a system of equations of 68448 unknown. Shows the normal stresses in the characteristic points of the investigated area in an explosive impact. Problems can be solved with the help of numerical simulation of two-dimensional plane wave equation of the theory of elasticity. The problem is solved by the method of end-to-end accounts, without identifying gaps. The main equations of a method of finite elements in displacements is obtained with the help of the principle of virtual displacements. For approximation of the study area apply triangular and rectangular finite elements of the first order. We obtain an explicit two-layer finite-element scheme.

Keywords: modeling, wave, a characteristic area, an explosive effect, object, coal mining enterprise, a numerical method, move, normal voltage, elasticity theory, finite elements, algorithm, a set of programs, the method of end-to-end accounts

Поставленная задача реализуется с помощью уравнений математической нестационарной динамической теории упругости.

Некоторые результаты рассматриваемого численного метода приведены в следующих работах [1–7].

Рассмотрим задачу о воздействии сосредоточенного взрывного воздействия (рис. 2) в объекте неглубокого заложения на окружающую среду (рис. 1).

В точке C приложено нормальное сосредоточенное воздействие σ_v , которое при $0 \leq n \leq 10$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $10 \leq n \leq 20$ от P до 0 ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,1$ МПа $- 0,1$ МПа (-1 кгс/см²)).

Граничные условия для контура АИHG при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура АИHG не доходят до ис-

следуемых точек при $0 \leq n \leq 150$. Контур ABCDEFG свободен от нагрузок, кроме точки C , где приложено сосредоточенное взрывное воздействие.

Расчеты проведены при следующих исходных данных:

$$H = \Delta x = \Delta y; \Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6} \text{ с};$$

$$E = 3,15 \cdot 10^4 \text{ МПа } (3,15 \cdot 10^5 \text{ кгс/см}^2);$$

$$\nu = 0,2; \rho = 0,255 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3 \\ (0,255 \cdot 10^{-5} \text{ кгс см}^2/\text{см}^4);$$

$$C_p = 3587 \text{ м/с}; C_s = 2269 \text{ м/с}.$$

Исследуемая расчетная область имеет 17112 узловых точек. Решается система уравнений из 68448 неизвестных.

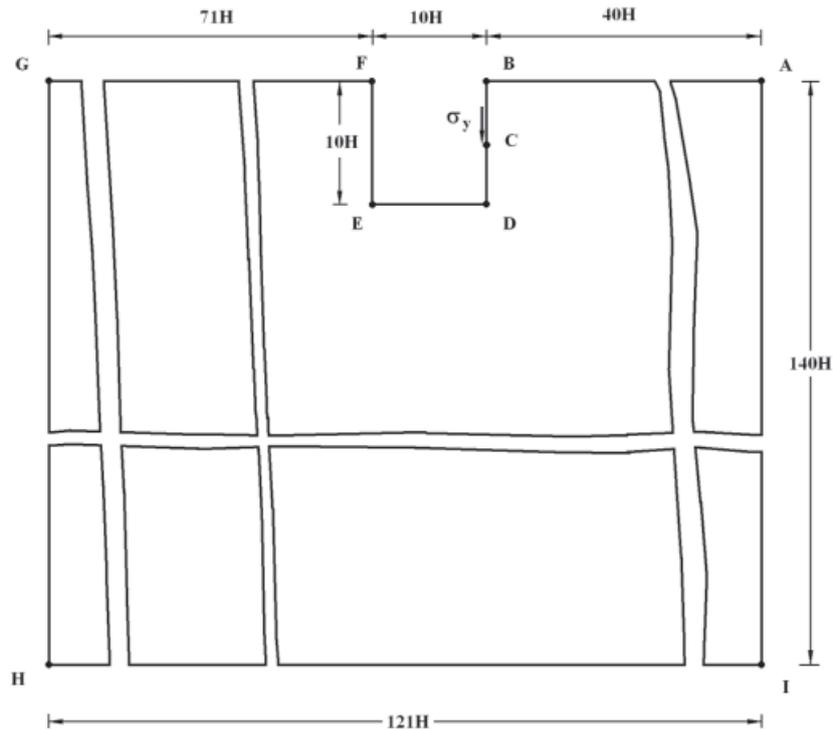


Рис. 1. Постановка задачи о сосредоточенном взрывном воздействии в объекте неглубокого заложения на окружающую среду

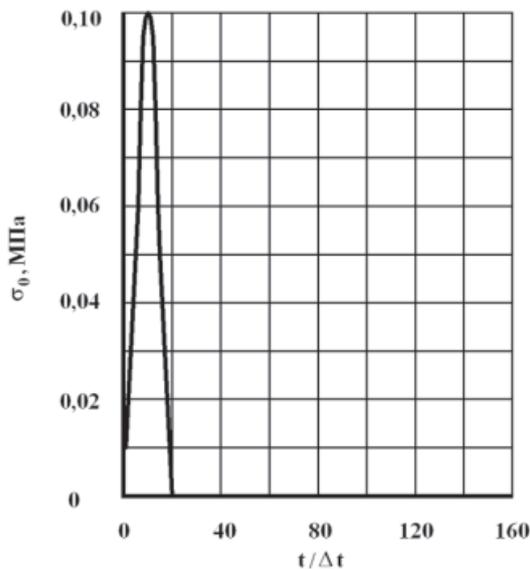


Рис. 2. Воздействие типа дельта функции

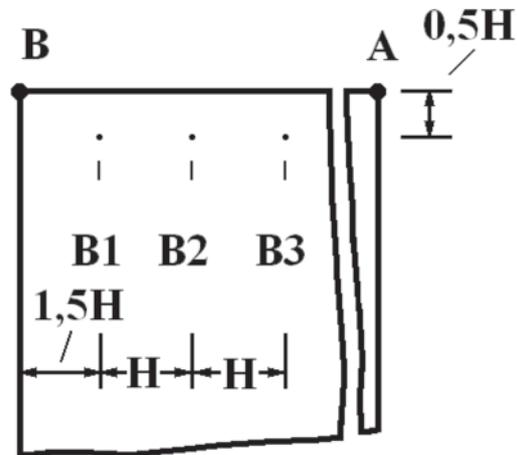


Рис. 3. Точки В1–В3, в которых приводятся упругие напряжения во времени

На рис. 4–6 показано изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_x$ ($\bar{\sigma}_x = \sigma_x / |\sigma_0|$) во времени n в точках В1–В3 (см. рис. 3), находящихся около свободной поверхности упругой полуплоскости.

Растягивающее упругое нормальное напряжение $\bar{\sigma}_x$ от точки В1 до точки В3 изменяется от значения $\bar{\sigma}_x = 0,121$ до значения $\bar{\sigma}_x = 0,138$.

Сжимающее упругое напряжение $\bar{\sigma}_x$ от точки В1 до точки В3 изменяется от значения $\bar{\sigma}_x = -0,068$ до значения $\bar{\sigma}_x = -0,1$.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Решена задача о сосредоточенном взрывном воздействии в объекте неглубокого заложения на окружающую среду. Взрывное воздействие моделируется в виде

дельта функции. Исследуемая расчетная область имеет 17112 узловых точек. Решается система уравнений из 68448 неизвестных. Получены напряжения в характерных точках на поверхности упругой полуплоскости около объекта неглубокого заложения.

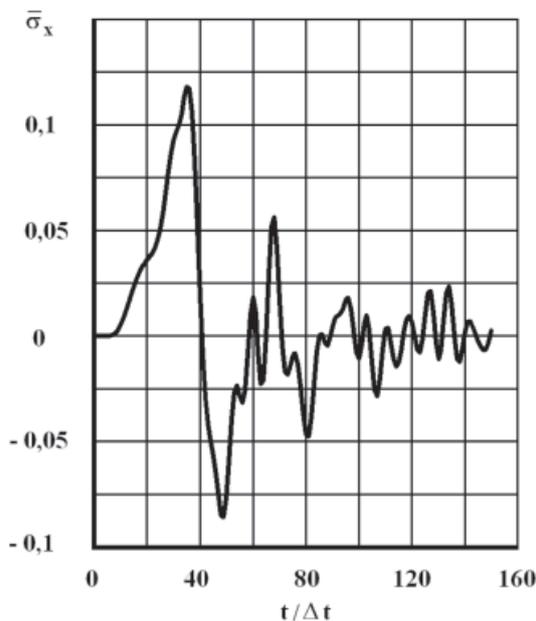


Рис. 4. Изменение упругого нормального напряжения во времени $t/\Delta t$ в точке B1

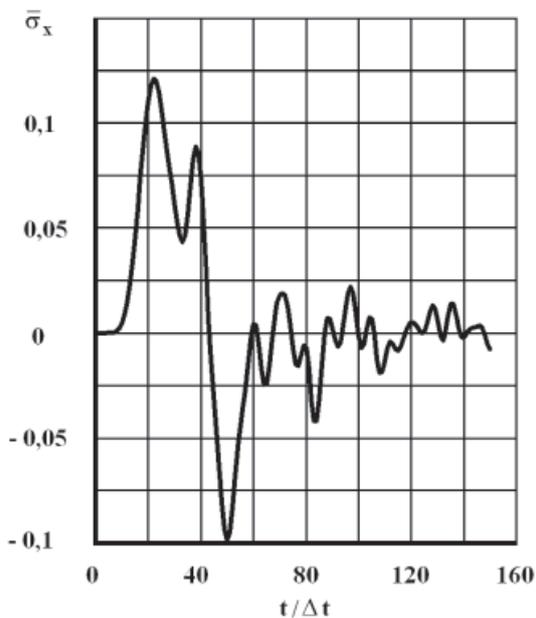


Рис. 6. Изменение упругого нормального напряжения во времени $t/\Delta t$ в точке B3B3

2. Полученные результаты можно оценить как первое приближение о решении сложной комплексной задачи с помощью численного метода Мусаева В.К. для оценки напряженного состояния объектов угле-

растягивающее упругое нормальное напряжение $\bar{\sigma}_x$ имеет следующее максимальное значение: $\bar{\sigma}_x = 0,138$. Сжимающее упругое нормальное напряжение $\bar{\sigma}_x$ имеет следующее максимальное значение: $\bar{\sigma}_x = -0,1$.

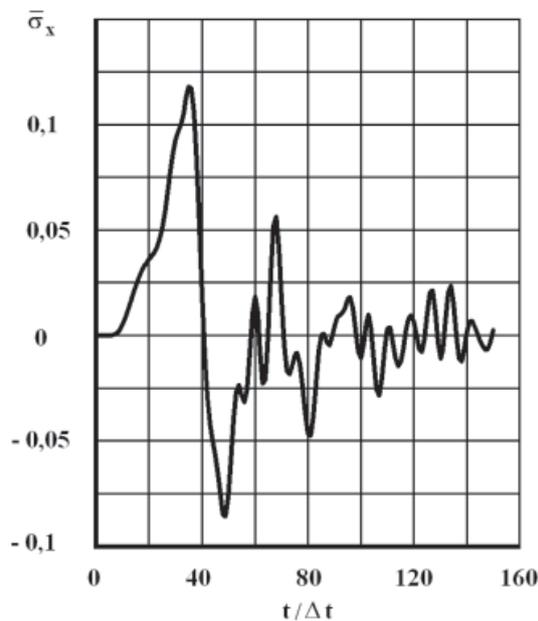


Рис. 5. Изменение упругого нормального напряжения во времени $t/\Delta t$ в точке B2B2

добывающих предприятий при взрывных воздействиях.

Автор выражает благодарность Мусаеву В.К. за внимание к работе.

Список литературы

1. Мусаев В.К. Решение задачи дифракции и распространения упругих волн методом конечных элементов // Строительная механика и расчет сооружений. – 1990. – № 4. – С. 74–78.
2. Мусаев В.К. Численное решение волновых задач теории упругости и пластичности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Прикладная математика и информатика». – 1997. – № 1. – С. 87–110.
3. Мусаев В.К. Численное моделирование напряженного состояния строительных конструкций при нестационарных динамических воздействиях // Архитектура оболочек и прочностной расчет тонкостенных строительных и машиностроительных конструкций сложной формы. Труды Международной научной конференции. – М.: РУДН, 2001. – С. 289–296.
4. Мусаев В.К. Численное решение некоторых задач безопасности жизнедеятельности с помощью метода конечных элементов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия проблемы комплексной безопасности. – 2005. – № 1. – С. 17–23.
5. Мусаев В.К. О разрушениях в сложных деформируемых телах, вызванных импульсными воздействиями // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Проблемы комплексной безопасности». – 2006. – № 1. – С. 36–42.
6. Мусаев В.К. О некоторых возможностях математического моделирования и численного компьютерного эксперимента // Вестник Российского университета дружбы

народов. Серия «Проблемы комплексной безопасности». – 2006. – № 1. – С. 81–86.

7. Достоверность результатов численного метода Мусаева В.К. в перемещениях при решении задачи об отражении упругих волн напряжений в виде дельта функции от свободной поверхности / А.З. Тахо-Годи, С.В. Ситник, В.В. Куранцов, А.И. Кормилицин, С.В. Акатьев // Техносферная безопасность, надежность, качество, энерго- и ресурсосбережение: ТЗ8. материалы Международной научно-практической конференции. Выпуск XIII. Т. 2. – Ростов на/Д.: Ростовский государственный строительный университет, 2011. – С. 280–284.

8. Тахо-Годи А.З. О методе решения нестационарных волновых задач с помощью численного метода Мусаева В.К. в перемещениях // Безопасность и экология технологических процессов и производств: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Поселок Персиановский Ростовской области: Донской государственный аграрный университет, 2012. – С. 73–78.

9. Musayev V.K. Testing of stressed state in the structure-base system under non-stationary dynamic effects // Proceedings of the second International conference on recent advances in geotechnical earthquake engineering and soil dynamics. – Sent Louis: University of Missouri-Rolla, 1991. – Vol. 3. – P. 87–97.

10. Тахо-Годи А.З. Моделирования волновых напряжений при взрывном воздействии в объектах угледобывающих предприятий с помощью численного метода Мусаева В.К. в перемещениях // Безопасность и экология технологических процессов и производств: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Поселок Персиановский Ростовской области: Донской государственный аграрный университет, 2012. – С. 78–85.

References

1. Musayev V.K. Solution to the problem of diffraction and propagation of elastic waves by finite element method // Structural Mechanics and analysis of structures. 1991. no. 4. pp. 74–78.

2. Musayev V.K. Numerical solution of the wave of elasticity and plasticity // Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. Series Applied Mathematics and Computer Science Applied Mathematics and Computer Science. 1997. no. 1. pp. 87–110.

3. Musayev V.K. Numerical modeling of the stress of building structures with time-dependent dynamical effects // Architecture shells and strength raset walled construction and engineering design of complex shape. Works of the International Conference. – V.: the Russian University of Peoples' Friendship. 2001. pp. 289–296.

4. Musayev V.K. Numerical solution of some problems of life safety with the finite element method // Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. A series of complex security problems. 2005. no. 1. pp. 17–23.

5. Musayev V.K. Destruction, complex deformable bodies caused by impulses // Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. A series of complex security problems. 2006. no. 1. pp. 36–42.

6. Musayev V.K. Some possibilities of mathematical modeling and numerical computer simulation // Bulletin of the Russian University of Peoples' Friendship. A series of complex security problems. 2006. no. 1. pp. 81–86.

7. Taho-Gody A.Z., Sinitnik S.V., Kurantsov V.V., Kormilitzin A.I., Akatiev S.V. Reliability of the results of the numerical method Musayev V.K. the displacement for the problem of the reflection of elastic stress waves in the form of a delta function from the free surface // Technosphere safety, reliability, quality, energy and resource conservation: Vol. 38. Materials of International scientific and practical conference. Edition VIII. Vol. 2. Rostov-on-Don: Rostov State University of Civil Engineering. 2011. pp. 280–284.

8. Taho-Gody A.Z. A method for the unsteady wave problems using numerical method Musayev V.K. in displacement // Materials of International scientific and practical conference «Safety and ecology of technological processes and productions». Village Persianovskiy of Rostovregion: Don State Agrarian University. 2012. pp. 73–78.

9. Taho-Gody A.Z. Modeling of wave voltage at explosive impact of coal mines in the objects using a numerical method Musayev V.K. in displacement // Materials of International scientific and practical conference «Safety and ecology of technological processes and productions». Village Persianovskiy of Rostovregion: Don State Agrarian University. 2012. pp. 78–85.

10. Musayev V.K. Testing of stressed state in the structure-based system under non-stationary dynamic effects // Proceeding of the second International conference on recent advances in geotechnical earthquake engineering and soil dynamics. – Sent Louis: University of Missouri-Rolla. 1991. Vol. 3. pp. 87–97.

Рецензенты:

Мусаев В.К. Оглы, д.т.н., профессор, директор научно-производственной фирмы «Интерсейм», г. Пушкино;

Шаршак В.К., д.т.н., профессор кафедры «Механика, машины и оборудование пищевых производств» Донского государственного аграрного университета, г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 18.10.2012.

УДК 681.3:007

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ГРУППОВЫЕ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НАД ЦЕЛОЧИСЛЕННЫМИ ДАННЫМИ БЕЗ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА

Ромм Я.Е., Иванова А.С.

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

Излагается метод потоковой вертикальной обработки групп целочисленных слагаемых и сомножителей в режиме с фиксированной точкой, отличающийся исключением операций вычисления переноса. Обработка текущей группы двоичных слагаемых выполняется поразрядно параллельно и ведется до получения промежуточной суммы в двухрядном двоичном коде, которая интерпретируется как результат групповой операции. В случае выполнения операции умножения вертикальной обработке подвергается подлежащий суммированию набор двоичных слагаемых, сформированный в соответствии с умножением по «школьной» схеме. Метод обеспечивает минимизацию временной сложности арифметической обработки потока. Даны оценки роста числового диапазона результатов в зависимости от количества шагов обработки, для реализации метода предлагается концептуальная архитектура параллельного вычислителя. Показано, что вычислительная система при вертикальной обработке без округления может функционировать в течение продолжительного времени с соответственной асимптотической оценкой.

Ключевые слова: компьютерное сложение и умножение, вертикальные групповые операции с фиксированной точкой, потоковая арифметическая обработка, расширение диапазона числовых данных

THE VERTICAL GROUP ARITHMETIC OPERATIONS ON INTEGER DATA WITHOUT CALCULATING THE TRANSFER

Romm Y.E., Ivanova A.S.

Anton Chekhov Taganrog State Pedagogical Institute, Taganrog, e-mail: romm@list.ru

A method of processing streaming vertical groups of integral terms, and factors in the fixed-point mode, wherein the operations except the transport calculations. Processing of the current terms of the binary bit-parallel and running is to obtain an intermediate amount in the two-row binary code that is interpreted as the result of the group operation. In the case of the operation of multiplication by the vertical summation of the processing to be subjected to a set of binary terms, formed in accordance with the multiplication of the «school» scheme. The method minimizes the time complexity of the arithmetic processing flow. Estimations of the growth of the numerical range of results depending on the number of processing steps for implementing the proposed conceptual architecture of the parallel compute engine. It is shown that a computer system with a vertical processing without rounding can operate for long periods with the corresponding asymptotic estimate.

Keywords: computer addition and multiplication, vertical group fixed-point operations, streaming arithmetic processing, expanding the range of numerical data

Целью работы является построение и исследование метода выполнения вертикальных групповых арифметических операций над целыми двоичными числами без вычисления переноса на всех шагах вычислений на основе подхода, изложенного в [1]. Рассматривается потоковая обработка вначале слагаемых, затем сомножителей. Вычисления организуются так, чтобы алгоритм обработки был инвариантен относительно веса вертикального среза и числа разрядов операндов, при этом с помощью сохранения промежуточных данных исключается вычисление переноса. В границах минимизации временной сложности арифметической обработки потока требуется выполнить оценки роста числового диапазона данных в зависимости от количества шагов обработки. Для реализации метода предлагается концепция параллельного вычислителя, позволяющего архитектурно ограничить рост числового диапазона.

Вертикальная обработка потока слагаемых. На вход метода подаются двоичные полиномы

$$a_\ell = \sum_{j=0}^n \alpha_{j\ell} 2^j; \quad \alpha_{j\ell} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}.$$

Требуется вычислить сумму

$$S_M = \sum_{\ell=1}^M a_\ell,$$

где M – произвольное натуральное, с разбиением на группы по N чисел:

$$S_M = \sum_{\ell=1}^N a_\ell + \sum_{\ell=N+1}^{2N} a_\ell + \dots + \sum_{\ell=\left(\left\lfloor \frac{M}{N} \right\rfloor - 1\right)N+1}^M a_\ell.$$

Выделяется k -я группа слагаемых:

$$A_k = \sum_{\ell=(k-1)N+1}^{kN} a_\ell, \quad (k-1)N+1 \leq \ell \leq kN,$$

которая подвергается одному шагу вертикальной обработки. Все операции шага

выполняются инвариантно относительно номера разряда двоичных слагаемых, синхронно и взаимно независимо, представляют собой суммирование по вертикали всех коэффициентов j -го разряда всех слагаемых группы $A_k = \sum_{\ell=(k-1)N+1}^{kN} a_\ell$ при каждом $j = \text{const}$. За результат принимается двоичный полином, коэффициенты которого располагаются по диагонали справа налево, сверху вниз согласно их весу (диагональная запись). Диагональная запись по всем разрядам образует промежуточную сумму двоичных полиномов. На шаге $k + 1$ к входному набору слагаемых добавляется промежуточная сумма, полученная на k -м шаге, образуя единый входной набор для выполнения $k + 1$ -го шага. В [1] доказана.

Теорема 1. При вычислении суммы S_M посредством рассматриваемого способа для сколь угодно большого M и произвольного N количество $S_1^{(k)}$ промежуточных слагаемых на выходе k -го шага ограничено константой, не зависящей от k , —

$$\sup_{k \geq 1} S_1^{(k)} \leq \log_2(N + 1) + 2.$$

При этом на каждом шаге имеет место бесконфликтность распространения всех переносов, которая понимается как невозможность прихода двух единиц переноса в один и тот же разряд одного и того же промежуточного слагаемого.

Оценка и ограничение роста числового диапазона при сложении. С целью ограничения в дальнейшем роста диапазона данных набор полиномов промежуточной суммы рассматривается в качестве входного, к нему применяется тот же прием суммирования, набор сжимается до промежуточной суммы с меньшим числом слагаемых. В силу небольшого значения $S_1^{(k)}$ за малое число повторов данного сжатия промежуточное число слагаемых сжимается до двух, образуя двухрядный код суммы. В [2] доказана

Теорема 2. В условиях теоремы 1 найдется \bar{I} , такое, что для всех $i \geq \bar{I}$ количество старших разрядов, прирастающих на шаге рассматриваемого метода, не превышает единицы.

Сравнительно малый рост диапазона слагаемых промежуточных сумм можно дополнительно ограничить за счет структуры данных, учитывающей специфику метода. Именно, при отсчете справа налево номеров $0, 1, \dots, n$ разрядов входных слагаемых, те разряды сжатой двухрядной суммы, которые имеют вес больше n , отсоединяются (для подсуммирования в дальнейшем) в отдельный новый массив. Он формируется

из отсоединенных двухрядных наборов слагаемых, пополняясь на каждом новом шаге обработки текущего набора входных слагаемых с присоединенной двухрядной промежуточной суммой, и образует матрицу. Когда число строк матрицы сравняется с числом строк текущего входного набора, эта матрица подвергается такой же обработке, как набор A_k . От результата снова отсоединяются старшие разряды в новую матрицу, а старая заполняется по мере шагов обработки новых входных наборов. Обработка ведется параллельно по всем разрядам всех слагаемых всех матриц. Их количество растет, но рост замедляется по весу разрядов аналогично замедлению счетчика при росте единиц измерения.

Физическое замедление роста диапазона в границах предложенной структуры данных показывают следующие оценки. Пусть T_0 — время обработки входного набора из $N + 2$ (с учетом промежуточной суммы) двоичных слагаемых разрядности $n + 1$, пусть $t_1 = T_0$. Тогда время формирования первой матрицы определяется тем, что она заполняется парами по два двоичных слагаемых из отсоединенных старших разрядов за $\sim \frac{N + 2}{2}$ суммирований входного набора.

Отсюда за $\sim \frac{N}{2}$ суммирований соответственно, за время $t_2 \sim \frac{N}{2} T_0$ произойдет заполнение первой матрицы. По индукции переход к общему случаю влечет для заполнения матрицы с номером $k + 1$ оценку времени $t_{k+1} \sim \left(\frac{N}{2}\right)^k T_0$, где $k = 1, 2, \dots, M$.

Оценка временной сложности T_0 базисного алгоритма с подстановкой в последнее выражение показывает [3], что непрерывная работа параллельного вычислителя, реализующего данный способ в формате с фиксированной точкой, возможна без округления в течение многих лет.

Вертикальная обработка потока сомножителей. На основе рассматриваемого метода вертикального суммирования организуется умножение неограниченного потока двоичных сомножителей без вычисления переноса. Сформированная по «школьной» схеме умножения матрица слагаемых для двух двоичных сомножителей подается на вход изложенного метода, который применяется к данному набору слагаемых и формирует на выходе промежуточную (не вычисленную) сумму полноразрядных двоичных слагаемых. Умножение на следую-

щий множитель выполняется по дистрибутивности. Процесс воспроизводится для каждого сомножителя потока. Пусть требуется найти произведение

$$P_M = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_M,$$

где все сомножители заданы и имеют вид

$$a_l = \sum_{j=0}^n a_{jl} 2^j, \quad a_{jl} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases},$$

M выбрано произвольно. Шаг с номером k поразрядно-параллельного вертикального суммирования ставится в соответствие k -му умножению вида

$$a^{(0)} = a_1, \quad a^{(1)} = a^{(0)} \times a_2, \dots, \\ a^{(k)} = a^{(k-1)} \times a_{k+1}; \quad k = 1, 2, \dots, M-1.$$

Для данного шага формируется k -я «школьная» схема (образуемая умножением первого сомножителя на текущий разряд второго с соответственным весу сдвигом на разряд влево). Набор двоичных слагаемых, сформированный по этой схеме, принимается за входной набор для k -го шага описанного выше метода вертикального группового сложения. За результат сложения принимается k -й промежуточный набор слагаемых, который интерпретируется как результат k -го произведения. В [1] доказана.

Теорема 3. При вычислении рассматриваемым способом P_M для сколь угодно большого M и произвольного числа разрядов $n+1$ количество $S_1^{(k)}$ слагаемых k -го промежуточного набора ограничено константой, не зависящей от k , –

$$\sup_{k \geq 1} S_1^{(k)} \leq \log_2 n + \log_2 \log_2 (2n+2) + 2.$$

При этом на каждом шаге имеет место бесконфликтность распространения всех переносов.

Отсюда за малое число шагов промежуточная сумма может быть сжата до двух слагаемых.

Оценка роста числового диапазона при умножении. Ниже приводятся оценки роста числа разрядов произведения в зависимости от числа сомножителей и соответственно числа шагов умножения. В [4] даны доказательства утверждений, приводимых в качестве основы для изложения способа выполнения операций с фиксированной точкой без округления. Пусть правая часть неравенства из теоремы 3 обозначена \tilde{S}_1 . Справедлива

Теорема 4. Начиная с некоторого номера шага $k = k_1$ рассматриваемого метода вертикального умножения, прирост \tilde{P}_1 числа

разрядов по отношению к начальному шагу будет удовлетворять неравенству:

$$\tilde{P}_1 \leq \sum_{i=1}^{k_1} \underbrace{\log_2 \log_2 \dots \log_2 \tilde{S}_1}_{i} + kn + 1, \quad \forall k \geq k_1.$$

Следствие 1. Суммарный прирост P_2 числа разрядов по i шагам сжатия текущего входного набора до двухрядного кода имеет оценку .

$$P_2 \leq 1 + \sum_{l=1}^i \left(1 + \underbrace{\log_2 \log_2 \dots \log_2 \tilde{S}_1}_l \right).$$

Сумма справа конечна, поскольку сжатие продолжается только до двухрядного кода: $i \leq I$, при котором

$$\underbrace{\log_2 \log_2 \dots \log_2 \tilde{S}_1}_i < 3.$$

С учетом того, что на каждом шаге умножения «школьная» схема увеличивает число разрядов входного набора на n , имеет место [4]

Теорема 5. Суммарное число P_3 разрядов по всем J шагам рассматриваемого метода умножения при сжатии каждого входного набора до двух промежуточных слагаемых оценивается из неравенства: $P_3 \leq J(n + P_2)$, где P_2 оценивается согласно следствию 1.

Для дальнейшего уточняется общее число разрядов произведения и прирост числа разрядов по шагам. Пусть снова рассматриваются $\leq \tilde{S}_1 \times (n+1)$ слагаемых входного набора, и в них выделены те старшие разряды, которые соответствуют сдвигу множителя на n разрядов влево на каждом шаге формирования набора «школьных» схем умножения. В результате первого шага рассматриваемого вертикального суммирования от старшего из выделенных разрядов возникнет прирост P количества старших разрядов, удовлетворяющий (в силу диагональной записи суммы вертикального среза) неравенству: $P \leq \log_2 \tilde{S}_1$. Очевидно, от разряда, предшествующего старшему, прирост составит $P \leq \log_2 (2\tilde{S}_1) - 1$. По индукции, от разряда, предшествующего старшему на i разрядов вправо, получится прирост: $P \leq \log_2 ((i+1)\tilde{S}_1) - i$, тем более, $P \leq \log_2 (2^i \tilde{S}_1) - i$. В результате прирост числа разрядов в отсчете от любого разряда, предшествующего старшему разряду входного набора, всегда оценивается из неравенства $P \leq \log_2 \tilde{S}_1$. Количество \tilde{S}_2 слага-

емых промежуточной суммы, получивших рассмотренный прирост, аналогично, оценивается из неравенства: $\tilde{S}_2 \leq \log_2 \tilde{S}_1$.

Пусть выполняется сжатие промежуточной суммы до двухрядного кода. Тогда на втором шаге сжатия роль \tilde{S}_1 по отношению к приросту разрядности будет играть \tilde{S}_2 из предыдущего неравенства, поэтому $P \leq \log_2 \log_2 \tilde{S}_1$. Для шага с номером $k \geq 2$ по индукции оправдывается оценка $P \leq \underbrace{\log_2 \log_2 \dots \log_2}_{k} \tilde{S}_1$, где начиная с не-

которого $k_0 = \text{const}$, для всех $k \geq k_0$ правая часть не превзойдет единицы. Отсюда вытекает

Лемма 1. В рассматриваемом способе умножения $\exists k_0 = \text{const}$ такое, что прирост \tilde{P} числа разрядов, отсчитываемый от старшего разряда текущих слагаемых на входе k -го шага сжатия, удовлетворяет неравенству: $\tilde{P} \leq 1, \forall k \geq k_0$.

Поскольку входной набор умножения формируется по дистрибутивности относительно слагаемых промежуточной суммы, то к рассмотренному приросту добавляется n разрядов сдвига вследствие структуры «школьной» схемы. Отсюда с учетом леммы 1 вытекает

Теорема 6. В рассматриваемом способе умножения с двухрядной промежуточной суммой $\exists k_0 = \text{const}$ такое, что общий прирост \tilde{P}_0 числа разрядов на шаге умножения оценивается из неравенства: $\tilde{P}_0 \leq n + 1, \forall k \geq k_0$.

Оценка теоремы 6 сопоставима с приростом числа разрядов обычного умножения с распространением переноса, однако рассмотренный метод исключает вычисление переноса и параллелен по всем разрядным срезам.

Концептуальная архитектура параллельного вычислителя. Для реализации потокового выполнения рассмотренных операций возможна следующая структура параллельного процессора.

С учетом предложенной выше структуры данных для группового сложения каждый этап сжатия текущей матрицы отделенных двухрядных слагаемых предлагается выполнять на сопоставленной именно этой матрице группе процессорных элементов (ПЭ). При этом каждый ПЭ сопоставляется одному и только одному разряду слагаемых и выполняет вертикальное суммирование

одноразрядных чисел столбца матрицы с зафиксированным разрядным срезом. Поразрядно-параллельная работа ПЭ синхронно продолжается до сжатия слагаемых матрицы в двухрядный код промежуточной суммы. В результате параллельной по всем матрицам и всем разрядным срезам работы ПЭ процесс обработки старших разрядов будет замедляться пропорционально замедлению выхода старших разрядов при переходе от i -й к $i + 1$ -й матрице. При этом обработка всех входных слагаемых потока будет происходить в темпе поступления и суммирования непосредственно самого входного набора.

Для выполнения вертикального умножения на параллельном процессоре с данной структурой предлагается следующая модификация обработки. Умножение каждой не просуммированной пары двоичных чисел двухрядного кода текущего произведения будет выполняться на взаимно однозначно сопоставленных разрядным срезам ПЭ: i -й справа налево разрядный срез обрабатывается i -м ПЭ. После формирования по дистрибутивности «школьных схем» изложенным способом выполняется поразрядно-параллельное вертикальное суммирование, синхронно продолжающееся до сжатия промежуточной суммы в двухрядный код. В отличие от матричной структуры, использованной для сложения, умножения на новый сомножитель двухрядного кода текущего произведения реализуется, как если бы каждый такой двухрядный код был преобразован в линейный массив с сохранением позиционной записи двоичного числа.

В линейных алгоритмах изложенный способ как в случае сложения, так и при умножении отличается тем [5, 6], что не предполагает вычисления переноса и выполнения округления. Распространение способа на бинарные полноразрядные операции рассматривается в [7, 8], на этой основе предложенная архитектура вычислителя может быть модифицирована для реализации алгоритмов с ветвлениями.

Заключение

Изложен метод вертикального поразрядно-параллельного сложения и умножения потока целых двоичных чисел, отличающийся тем, что в качестве результата используется не вычисленная промежуточная сумма в виде двухрядного кода, при этом не требуется выполнять вычисление переноса. Даны оценки роста разрядности результатов сложения и умножения. На основе инвариантности обработки всех разрядов рассматриваемые групповые операции до-

пускают реализацию с помощью поразрядно-параллельно работающих процессорных элементов. В случае реализации линейных алгоритмов не предполагается выполнять округление, и за счет параллелизма может достигаться существенное повышение точности арифметической обработки.

Список литературы

1. Ромм Я.Е. Метод вертикальной обработки потока целочисленных групповых данных. I. Групповые арифметические операции // Кибернетика и системный анализ. – 1998. – № 3. – С. 123–151.
2. Ромм Я.Е., Иванова А.С. Поточковая вертикальная арифметическая обработка целочисленных двоичных кодов с фиксированной точкой / ТГПИ. – Таганрог, 2011. – 56 с. Деп. В ВИНТИ 19.07.2011, № 350-B2011.
3. Ромм Я.Е., Иванова А.С. Метод расширения числового диапазона при вертикальной арифметической обработке // Известия ЮФУ. Техн. науки. Тематический выпуск «Методы и средства адаптивного управления в электроэнергетике». – 2012. – № 2. – С. 35–42.
4. Ромм Я.Е., Иванова А.С. Оценка числового диапазона, архитектура параллельного процессора и компьютерное моделирование вертикального умножения без вычисления переноса / ТГПИ. – Таганрог, 2012. – 28 с. Деп. В ВИНТИ 14.02.2012, № 68-B2012.
5. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 782 с.
6. Гусев В.Г. Электротехника и микропроцессорная техника: учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 2006. – 800 с.
7. Ромм Я.Е. Метод вертикальной обработки потока целочисленных групповых данных. II. Приложение к бинарным арифметическим операциям // Кибернетика и системный анализ. – 1998. – № 6. – С. 146–162.
8. Ромм Я.Е. Метод вертикальной обработки потока целочисленных групповых данных. III. Приложение к бинарным арифметическим операциям // Кибернетика и системный анализ. – 1999. – № 1. – С. 152–165.

References

1. Romm Ya.E. Vertical processing of integer group-data streams I. Group arithmetic operations // Cybernetics and Systems Analysis. 1998. no. 3. pp. 123–151.
2. Romm Ya.E., Ivanova A.S. Streaming vertical integer arithmetic processing of binary codes with a fixed point / Taganrog State Pedagogical Institute. Taganrog, 2011. 56 p. Dep. In VINITI 19.07.2011, no. 350-2011.
3. Romm Ya.E., Ivanova A.S. The method of expansion of a numerical range at vertical arithmetic treatment // Proceedings of the SFU. Tech. science. Special Issue «Methods and tools for adaptive management in the electricity», 2012. no. 2 pp. 35–42.
4. Romm Ya.E., Ivanova A.S. Score a numeric range, the architecture of parallel processor computer simulation of vertical multiplication without computing the transfer / Taganrog State Pedagogical Institute. Taganrog, 2012. 28 p. Dep. In VINITI 14.02.2012, no. 68-2012.
5. Ugryumov E.P. The digital circuitry. Textbook for high schools. Izd.2: BHV-Petersburg, 2004. 782 p.
6. Gusev V.G. Electrical Engineering and Microprocessor Technology: The textbook for high schools. M.: High School, 2006. 800 p.
7. Romm Ya.E. Vertical processing of integer group-data streams II. Application to binary arithmetic operations // Cybernetics and Systems Analysis. 1998. no. 6. pp. 146–162.
8. Romm Ya.E. Vertical processing of integer group-data streams III. Application to binary arithmetic operations // Cybernetics and Systems Analysis. 1999. no. 1. pp. 152–165.

Рецензенты:

Турулин И.И., д.т.н., профессор кафедры АСНИиЭ ТТИ ЮФУ, г. Таганрог;

Карелин В.П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой математики и информатики ТИУиЭ, г. Таганрог;

Бичурин М.И., д.ф.-м.н., зав. кафедрой проектирования и технологии радиоаппаратуры Новгородского государственного университета, г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 18.06.2012.

УДК 550.47 + 504.064.2

ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА ЭЛЕМЕНТАМИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Попова Л.Ф., Васильева А.И., Ефремова О.П.

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,
Архангельск, e-mail: natsciences@narfu.ru

Проведен сравнительный анализ содержания основных элементов питания растений (азота, фосфора и калия) в различных типах почв основных функциональных зон города Архангельска, подверженных значительному антропогенному воздействию. Дана оценка степени обеспеченности почвенного покрова города этими химическими элементами. Установлено, что городские почвы характеризуются средними значениями содержания биофильных элементов. Но в отличие от условно чистой дерновой почвы пригорода Архангельска, где преобладающим элементом питания растений является азот, во всех типах почв (культуроземах, урбаноземах и реплантоземах) селитебной зоны и торфяных почвах городских лесов лидером по накоплению элементов питания выступает фосфор, при содержании калия нередко ниже, чем в природных почвах. В урбаноземах и реплантоземах промышленной зоны города и дерновых почвах городских лугов преобладающий элемент питания растений – калий, иногда при низком содержании фосфора и минеральных форм азота.

Ключевые слова: биофильные элементы, функциональные зоны города, основные типы городских почв, обеспеченность почв элементами питания растений

ECOLOGICAL-ANALYTICAL ASSESSMENT OF THE SUFFICIENCY OF THE SOILS OF THE CITY OF ARKHANGELSK ELEMENTS OF POWER PLANTS

Popova L.F., Vasilieva A.I., Efremova O.P.

Northern (Arctic) Federal University Named After M. Lomonosov,
Arkhangelsk, e-mail: natsciences@narfu.ru

A comparative analysis of the content of the major plant nutrients (nitrogen, phosphorus and kalium) in various types of soil core functional areas of the city of Arkhangelsk subject to significant human impacts. The estimation of the degree of soil cover provision of these chemical elements. It is established that urban soils are characterized by average values biophylic content elements. But unlike the relatively pure turf soil suburb of Archangel, where the predominant element in plant nutrition is the nitrogen in all soil types (kulturozems, urban soils and replantozems) residential areas and peat soils of the urban forest leader for the retention of nutrients acts as phosphorus, kalium content in the often less than in natural soils. In urban soils, and replantozems industrial zone of the city and the urban meadow sod soils the predominant element of the power plant – kalium, sometimes with a low content of phosphorus and mineral forms of nitrogen.

Keywords: biophil elements, functional zones of the city, the main types of urban soils, availability of soil elements of power plants

Биофильными элементами (БЭ) считаются химические элементы, поглощаемые организмами из геохимической среды (почвы, воды) и используемые в процессах жизнедеятельности. К ним относятся: макроэлементы – N, C, O, H, Ca, Mg, Na, K, P, S, Cl, Si, Fe и микроэлементы – Cu, Co, Mn, Zn, V, Ni, Mo, Sr, B, Se, F, Br, I. Многие элементы-биофилы практически не исследовались для решения задач мониторинга, предпочтение отдавалось изучению тяжелых металлов и органических супертоксикантов. В то время как они функционально важны для растительных организмов в биогеоценологических процессах на основных этапах жизненного цикла (Природный комплекс..., 2000; Уфимцева, Терехина, 2005). Среди БЭ в особую группу можно выделить основные элементы питания растений (ЭП), к ним относятся азот, фосфор и калий.

БЭ в почвенном покрове определяют уровень устойчивости и самовосстановле-

ния экосистем, поэтому их содержание наряду с поллютантами позволяет выявить уровень антропогенно-техногенного воздействия на урбоэкосистемы. Содержание ЭП в почвах урбоэкосистем, подверженных значительному антропогенному воздействию, изучено недостаточно и оценивается неоднозначно. Одни авторы указывают на снижение в загрязненных почвах содержания ЭП (Цветков, Цветков, 2003), в частности, нитратного и аммонийного азота (Проценко, Чуян, 1999). Другие отмечают повышенное содержание ЭП относительно фона, особенно подвижного фосфора и обменного калия (Природный комплекс..., 2000; Гордеева, 2006). Высокая обогащенность насыпных слоев и сильно нарушенных городских почв ЭП по сравнению с природными почвами пригорода может быть связана с антропогенным их поступлением в городские почвы вместе с золой, мусором и строительными обломками.

Цель исследования – дать комплексную эколого-аналитическую оценку обеспеченности почвенного покрова города Архангельска элементами питания растений.

Материалы и методы исследования

На базе лаборатории биогеохимических исследований института естественных наук и биомедицины САФУ в образцах почв нами было определено содержание подвижных форм элементов питания растений: неорганического азота в пересчёте на $\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$, калия в пересчёте на K_2O и фосфора в пересчёте на P_2O_5 в различных типах почв основных функциональных зон города Архангельска (рис. 1).

Отбор, хранение и транспортировка проб почв, отобранных для анализа на биофильные эле-

менты, осуществлялись в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02–84. Определение подвижных форм фосфора (P_2O_5) проводили методом Кирсанова в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26207–91, аммонийного азота (NH_4^+) – по ГОСТ 26489–85, нитратного азота (NO_3^-) по ГОСТ 26951–86, калия (K_2O) по общепринятой методике (Пискунов, 2004). Оценка степени обеспеченности почв БЭ проводили с помощью коэффициента концентрации, который учитывает региональные особенности почв. В качестве фоновых использовались данные по содержанию БЭ в пробах, отобранных на относительно незагрязнённой территории, расположенной в 30 км от Архангельска, и региональный фон (Скляров, Шарова, 1970). Картографическое зонирование территорий выполнено с применением ГИС MapInfo Professional 11.0.

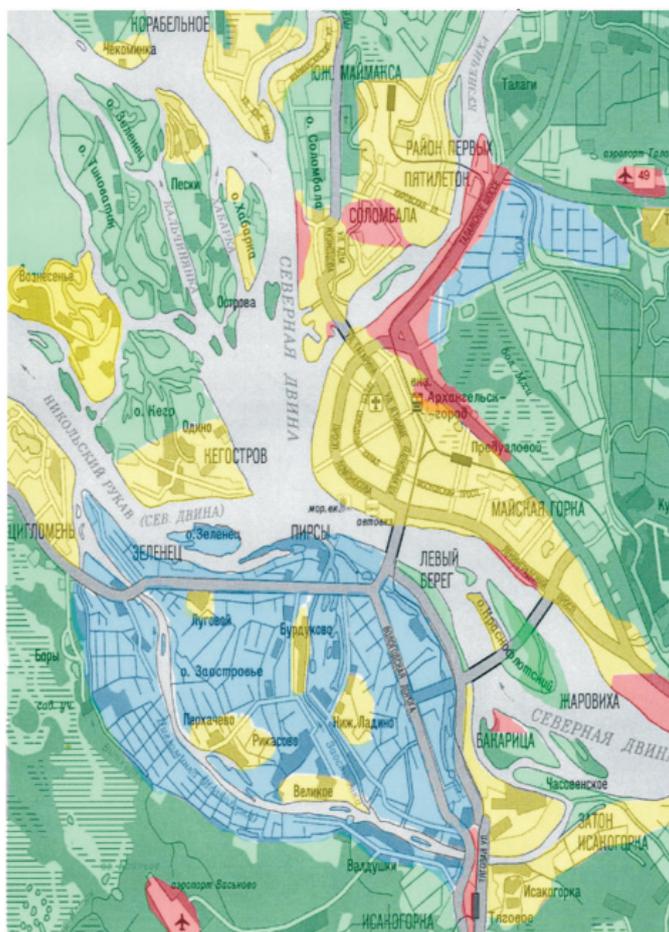


Рис. 1. Расположение основных функциональных зон г. Архангельска: техногенно-антропогенные зоны: ■ – промышленная; ■ – селитебная; природно-антропогенные зоны: ■ – городские леса; ■ – городские луга

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ экспериментальных данных позволил оценить степень обеспеченности городских почв Архангельска основными элементами питания растений.

Согласно общепринятой градации (Пискунов, 2004) проанализированные поч-

вы характеризуются средними значениями содержания биофильных элементов (рис. 2).

Среднее содержание неорганического азота в почвах пригорода составило 111,1 мг/кг, а в городских почвах оно колеблется от 1,8 до 220,2 мг/кг при оптимальном содержании 7,0–15,0 мг-Н/кг (Пискунов, 2004). Наиболее обеспеченны-

ми данным элементом питания являются торфяные почвы городских лесов и культуроземы селитебной зоны города. Низкое

содержание минеральных форм азота обнаружено в урбаноземах и реплантоземах промышленной зоны Архангельска.

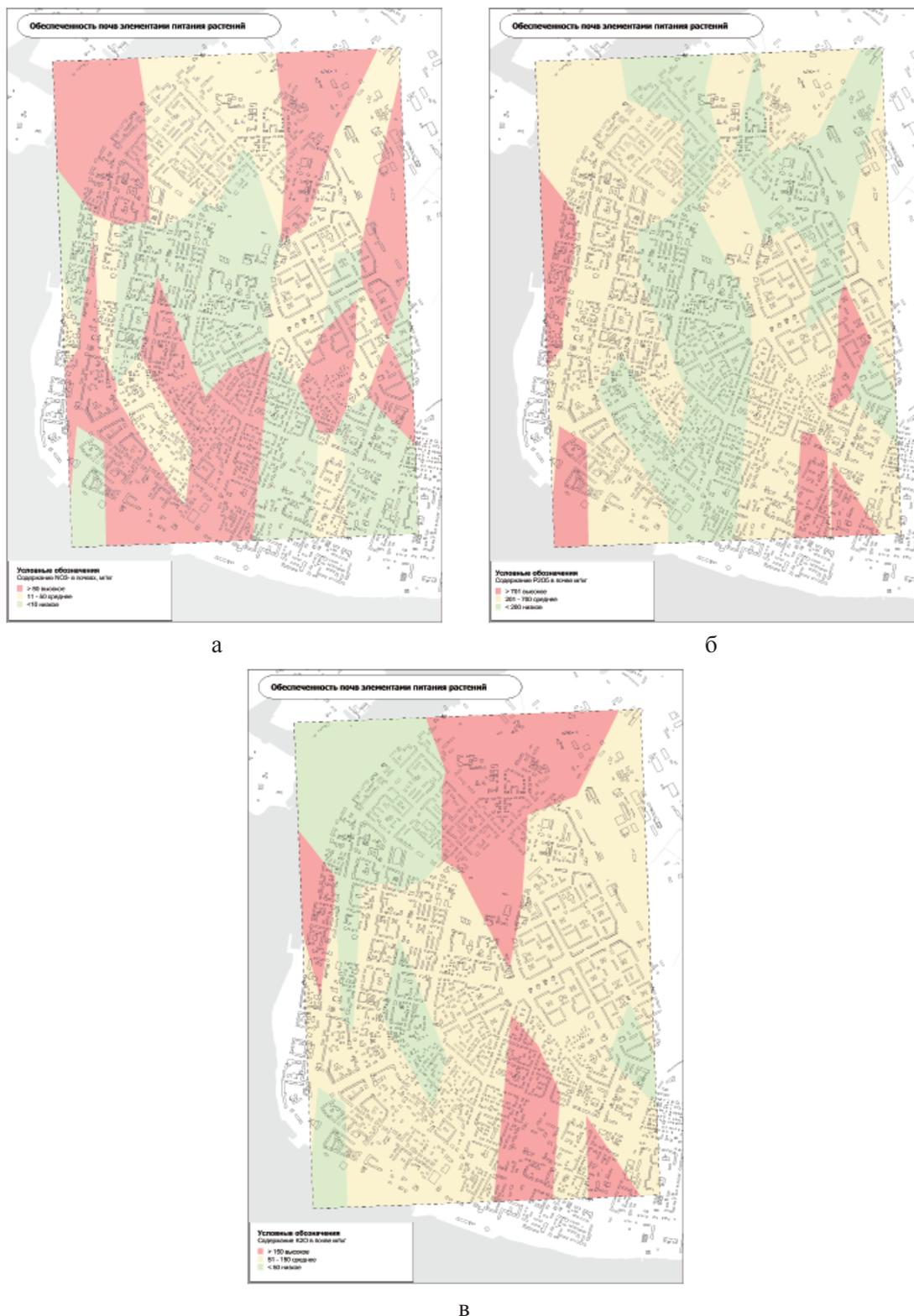


Рис. 2. Электронные тематические карты обеспеченности почв селитебной зоны Архангельска биофильными элементами: нитратным азотом (а), фосфором (б), калием (в): категория содержания ЭП: ○ – низкая; ○ – средняя; ○ – высокая

Содержание *нитрат-ионов* в городских почвах колеблется в широких пределах: от 0,2 до 225,0 мг/кг при 91,4 мг/кг в природной почве. 24% ПП селитебной зоны города характеризуются средним и повышенным содержанием нитратов в почвах, 40% – высоким и очень высоким (рис. 2 а). На 3% ПП концентрация нитрат-ионов превышает ПДК (130 мг/кг). Это культуроземы и торфянные реплантоземы селитебной зоны, торфяные почвы городских лесов. Высокое содержание нитратов в этих почвах обусловлено значительным количеством органического вещества в них (до 18,5%). Обеспеченность почв городских лугов (63,6 мг/кг) этим элементом достаточная и только на 8% ПП почвы испытывают недостаток нитратного азота.

Накопление нитратов в почве говорит о ее хорошем «санитарном» состоянии, так как рН почвенного раствора и его состав, степень аэрации, влажность и температура городских почв способствуют процессу нитрификации. Однако обеспеченность 25% почв техногенно-антропогенных зон города этими ионами низкая, данные почвы испытывают существенный недостаток (< 10 мг/кг) нитратного азота. Это можно объяснить его выносом с растительностью, так как в городах не происходит возврата химических элементов в связи с удалением листового опада.

Среднее содержание *ионов аммония* в природной почве составляет 116,5 мг/кг, в исследованных городских почвах колеблется от 2,2 до 221,8 мг/кг, при оптимальном его содержании 10–20 мг/кг. Наиболее высокие концентрации аммонийного азота характерны для культуроземов и торфяных почв. Обогащенность данных почв ионами аммония может быть обусловлена тем, что он входит в состав ППК и переходит в раствор в результате обменных реакций (Переверзев, 2006). Обеспеченность 9,0% почв (урбаноземы промышленной зоны) города этими ионами низкая, данные почвы испытывают существенный недостаток аммонийного азота (< 10 мг/кг).

Содержание в городских почвах *фосфат-ионов* варьирует в широких пределах: от 6,0 до 5870,0 мг/кг, при фоновых значениях 67,7–213,0 мг P_2O_5 /кг. Изменение содержания *подвижных форм фосфора* (в пересчете на P_2O_5) в городских почвах Архангельска просматривается нагляднее всего. На подавляющем большинстве исследованных участков селитебной зоны, будь то придорожная полоса, парк или газон, в почвах наблюдается достаточно высокое содержание подвижных форм фосфора (рис. 2 б).

Особенно оно велико в культуроземах и урбаноземах. Содержание подвижных

фосфатов в этих почвах выше, чем в природной дерновой почве в 1,1–18,0 раз. В 54% реплантоземов и 18% урбаноземов содержание P_2O_5 ниже, чем в природной почве, что связано с их опесчаниванием и вымыванием водорастворимых фосфатов в нижние горизонты (Наквасина, Попова, Корельская и др., 2006).

Большая обеспеченность почв подвижными формами фосфора отмечена по периферии селитебной зоны – это центральный район и часть Привокзального района, где часто встречаются глинистые почвы и торфяные реплантоземы. Все культуроземы, 50% урбаноземов и 38% реплантоземов характеризуются повышенным содержанием фосфатов, а 36% урбаноземов и 8% реплантоземов селитебной зоны города – очень высоким содержанием P_2O_5 (> 700 мг/кг). В то время как 43% урбаноземов и все реплантоземы промышленной зоны города содержат менее < 200 мг/кг подвижного фосфора. Недостаток фосфат-ионов отмечается и в дерновых почвах городских лугов, что можно объяснить их активным удалением растительностью, убираемой в период сенокосов. В торфяных почвах городских лесов, наоборот, отмечается избыточное содержание фосфат-ионов, так как фосфор входит в состав растительных клеток слабо разложившегося опада и торфа, однако в такой форме фосфор является недоступным для растений.

Содержание *подвижного калия* (в пересчете на K_2O) в городских почвах колеблется от 4,1 до 929,4 мг/кг при среднем содержании в почвах фоновых территорий 70,6–83,3 мг/кг. Самое высокое содержание этого ЭП обнаружено в реплантоземах и урбаноземах промышленной зоны и дерновых почвах городских лугов. На 90% ПП промышленной зоны отмечается высокое (150–300 мг/кг), а на 10% ПП очень высокое (> 300 мг/кг) содержание подвижного калия. Это может быть обусловлено его антропогенным поступлением с золой и другими продуктами сгорания, выбрасываемыми ТЭЦ и местными котельными, а также миграцией соединений калия, входящих в состав строительного и бытового мусора. Избыточное содержание калия в луговых почвах может быть связано с их особенностями, так как пойменные заливные почвы лугов подпитываются водами Северной Двины, содержащими до 3,1 мг· K^+ /л (Богданчикова, 1999).

На 63% ПП селитебной зоны города содержание подвижного калия в почвах характеризуется как среднее и повышенное, а на 9,0% ПП – как высокое и очень высокое, это культуроземы и урбаноземы. Обо-

гащенность насыпных слоев и сильно нарушенных городских почв калием, так же как и фосфором, по сравнению с природными почвами пригорода может быть связана с наличием в городских почвах мусора и строительных обломков. Наиболее обеспечены обменным калием глинистые почвы и торфяные реплантоземы, расположенные на берегу Северной Двины и вдоль полотна железнодорожной ветки (рис. 2 в). На 19% ПП селитебной зоны, представленных в основном реплантоземами, и 60% ПП городских лесов содержание подвижного калия оказалось ниже, чем в природных почвах.

Таким образом, убывающий ряд накопления ЭП в почве фоновой территории выглядит следующим образом: $N > P > K$. В отличие от условно чистой дерновой почвы пригорода Архангельска, где преобладающим ЭП является азот, во всех типах почв селитебной зоны и торфяных почвах городских лесов лидером по накоплению ЭП выступает фосфор, их ряды однозначные и выглядят так: $P > N > K$. Во всех типах почв промышленной зоны и дерновых почвах городских лугов преобладающий ЭП – калий и ряды выглядят соответственно: $K > P > N$ и $K > N > P$. Однако содержание подвижного калия в торфяных почвах городских лесов и реплантоземах селитебной зоны оказалось ниже, чем в природных почвах. А низкое содержание фосфора и минеральных форм азота характерно для луговых почв, урбаноземов и реплантоземов промышленной зоны.

Список литературы

1. Богданчикова О.В., Боголицын К.Г., Фокина В.А. Изменение содержания минеральных веществ в воде р. Северная Двина // Лесной журнал. – 1999. – № 4. – С. 103–109.
2. Гордеева О.Н. Макроэлементы в почвах и растениях техногенных и фоновых ландшафтов южного Приангарья // Проблемы устойчивого функционирования водных и наземных экосистем: мат. междуна. науч. конф. (9–12 октября, 2006 г., Ростов–на–Дону). – Ростов н/Д.: 2006. – С. 88–90.
3. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-84. Введен в действие 01.01.1986. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.
4. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207-91. Введен в действие 01.07.1993. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 7 с.
5. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО: ГОСТ 26489-85. Введен в действие 01.07.1986. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 5 с.
6. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом: ГОСТ 26951-86. Введен в действие 01.07.1987. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.
7. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: МУ 2.1.7.730-99; МУ 2.1.7.730-99. Введен в действие 05.04.1999. – URL: <http://www.dioxin.ru/doc/mu2.1.5.7.730-99.htm> (дата обращения: 06.07.2012).
8. Биогеохимическая индикация экологического состояния почвенно-растительного покрова центральной части г. Архангельска / Е.Н. Наквасина, Л.Ф. Попова, Т.А. Карельская, Ю.М. Никонова. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2009. – 243 с.
9. Переверзев В.Н. Современные почвенные процессы в биогеоценозах Кольского полуострова. – М.: Наука, 2006. – 153 с.

10. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. – М.: КолосС, 2004. – 312 с.

11. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ / Э.Г. Коломыйц, Г.С. Розенберг, О.В. Глебова и др. – М.: Наука; МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. – 286 с.

12. Проценко Е.П., Чуян Г.А. Влияние природных и антропогенных факторов на динамику элементов питания в агроландшафтах ЦЧЗ. // Экология и почва. Избранные лекции VIII–IX Всероссийских школ – М.: ПОЛТЕКС, 1999. – С. 197–205.

13. Скляр Г.А., Шарова А.С. Почвы лесов Европейского Севера. – М.: Наука, 1970. – 272 с.

14. Уфимцева М.Д., Терехина Н.В. Фитоиндикация экологического состояния урбогеосистем Санкт-Петербурга. – СПб.: Наука, 2005. – 339 с.

15. Цветков В.Ф., Цветков И.В. Лес в условиях аэротехногенного загрязнения. – Архангельск, 2003. – 354 с.

References

1. Bogdanchikova O.V., Bogolicyn K.G., Fokina V.A. *Изменение содержания минеральных веществ в воде р. Северная Двина* // *Lesnoj zhurnal*. 1999. no. 4. pp. 103–109.
2. Gordeeva O.N. *Макроэлементы в почвах и растениях техногенных и фоновых ландшафтов южного Приангарья*. // *Problemy ustojchivogo funkcionirovanija vodnyh i nazemnyh jekosistem: mat.mezhdun. nauch.konf. (9–12 oktjabrja, 2006 g., Rostov-na-Donu)*. Rostov-na-Donu: 2006. pp. 88–90.
3. *GOST 17.4.4.02-84 Ohrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlja himicheskogo, bakteriolozicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza*. Vvedjon v dejstvje 01.01.1986. M.: Izd-vo standartov, 1985. 8 p.
4. *GOST 26207-91 Pochvy. Opredelenie podvizhnyh soedinenij fosfora i kalija po metodu Kirsanova v modifikacii CINAO*. Vvedjon v dejstvje 01.07.1993. M.: Izd-vo standartov, 1992. 7 p.
5. *GOST 26489-85. Pochvy. Opredelenie obmennogo ammonija po metodu CINAO*. Vvedjon v dejstvje 01.07.1986. M.: Izd-vo standartov, 1985. 5 p.
6. *GOST 26951-86. Pochvy. Opredelenie nitratov ionometricheskim metodom*. Vvedjon v dejstvje 01.07.1987. M.: Izd-vo standartov, 1986. 7 p.
7. *MU 2.1.7.730-99; MU 2.1.7.730-99. Gigenicheskaja ocenka kachestva pochvy naseleennyh mest*. Vvedjon v dejstvje 05.04.1999. URL: <http://www.dioxin.ru/doc/mu2.1.5.7.730-99.htm> (data obravnenija: 06.07.2012).
8. *Nakvasina E.N., Popova L.F., Karel'skaja T.A., Nikonova Ju.M. Biogeohimicheskaja indikacija jekologicheskogo sostojanija pochvenno-rastitel'nogo pokrova central'noj chasti g. Arhangel'ska*. Arhangel'sk: Izd-vo AGTU, 2009. 243 p.
9. *Pererzjev V.N. Sovremennye pochvennye processy v biogeocenozah Kol'skogo poluostrova*. M.: Nauka, 2006. 153 p.
10. *Piskunov A.S. Metody agrohichicheskikh issledovanij*. M.: KolosS, 2004. 312 p.
11. *Prirodnyj kompleks bol'shogo goroda: Landshaftno-jekologicheskij analiz / Je.G. Kolomyc, G.S. Rozenberg, O.V. Glebova i dr.* M.: Nauka; MAIK «Nauka/Interperiodika», 2000. 286 p.
12. *Procenko E.P., Chujan G.A. Vlijanie prirodnyh i antropogennyh faktorov na dinamiku jelementov pitanija v agrolandshaftah CChZ*. // *Jekologija i pochvy. Izbrannye lekicii VIII–IX Vserossijskikh shkol*. M.: POLTEKS, 1999. pp. 197–205.
13. *G.A. Skljarov, A.S. Sharova. Pochvy lesov Evropejskogo Severa*. M.: Nauka, 1970. 272 p.
14. *Ufimceva M.D., Terehina N.V. Fitoindikacija jekologicheskogo sostojanija urbogeosistem Sankt-Peterburga*. – SPb.: Nauka, 2005. – 339 p.
15. *Cvetkov V.F., Cvetkov I.V. Les v uslovijah ajerotehnogennogo zagriznzenija*. Arhangel'sk, 2003. 354 p.

Рецензенты:

Наквасина Е.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры лесоводства и почвоведения Лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова Минобрнауки РФ, г. Архангельск;

Беляев В.В., д.с.-х.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 01.11.2012.

УДК 541.64

НОВЫЕ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ БАКТЕРИЦИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДИАЛЬДЕГИДЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПРОИЗВОДНЫХ ДИАЛЛИЛГУАНИДИНА

Тлупова З.А., Жанситов А.А., Эльчепарова С.А., Хаширова С.Ю.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: azamat-z@mail.ru

Синтезированы новые композиционные материалы путем обработки диальдегидцеллюлозы (ДАЦ) мономерными солями – диаллилгуанидинацетатом (ДАГА), диаллилгуанидинтрифторацетатом (ДАГТФА), с последующей их полимеризацией. С целью изучения характера взаимодействия целлюлозы с ДАГА и ДАГТФА проведен подробный анализ модифицированной целлюлозы методом ИК-спектроскопии и рентгеновской дифрактометрии. Показано, что при модифицировании диальдегидцеллюлозы наблюдаются незначительные изменения в ИК-спектрах, что свидетельствует о «мягком» модифицировании без разрушения внутримолекулярных связей целлюлозы. Введение в структуру целлюлозы диаллильных производных гуанидина не приводит к появлению в ИК-спектрах новых пиков ввиду совпадения характеристических частот групп, входящих в состав модификаторов и матрицы. Полученные композиционные материалы хорошо растворяются в воде и обладают выраженными бактерицидными свойствами.

Ключевые слова: ИК-спектры, рентгено-дифрактометрия, модификация, нанокompозиты, целлюлоза

NEW WATER-SOLUBLE BACTERICIDAL MATERIALS BASED ON DIALDEHYDE CELLULOSE AND DERIVATIVES OF DIALLYL GUANIDINE

Tlupova Z.A., Zhansitov A.A., Elcheparova S.A., Hashirova S.Y.

Kabardino-Balkarian State University. a. Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: azamat-z@mail.ru

Synthesized new composite materials by processing dialdehyde cellulose (DAC) monomer salt – diallyl guanidine acetate (DAG), diallyl guanidine trifluoroacetates (DAGTFA), with their subsequent polymerization. To study the nature of the interaction of cellulose with DAG and DAGTFA a detailed analysis of the modified cellulose by IR-spectroscopy and X-ray diffractometry. It is shown that the modification of dialdehyde cellulose small changes are observed in the IR spectra, which indicates a «soft» modification without breaking intramolecular bonds of cellulose. The introduction of diallyl derivatives of guanidine in the structure of cellulose does not lead to the appearance in the IR spectra of new peaks due to the coincidence of the characteristic frequencies of the groups included in the composition of the modifier and the matrix. The resulting composite materials are soluble in water and have expressed antibacterial properties.

Keywords: infrared spectra, x-ray diffractometry, modification, nanocomposites, cellulose

Проблема создания биологически активных волокнистых материалов в последние десятилетия вызывает все возрастающий интерес. Широкое развитие исследований по приданию биоцидных свойств именно целлюлозным волокнистым материалам обусловлено тем, что целлюлоза является доступным и распространенным в природе полимерным материалом. Исследования, посвященные синтезу производных целлюлозы, содержащих антимикробные вещества, разработке научных основ получения биоцидных целлюлозных волокнистых материалов с заданными свойствами, методов и технологии их изготовления, а также изучению свойств и наиболее эффективных областей применения указанных материалов имеют большое научное и практическое значение.

В настоящее время описано большое число биоцидных производных целлюлозы и других волокнообразующих полимеров разного строения [2].

Возможность синтеза производных целлюлозы, обладающих антимикробными свойствами путем присоединения антими-

кробного препарата альдиминовой связью $C=N$ была показана в ряде работ, где к модифицированной целлюлозе, содержащей альдегидные группы, присоединяли антимикробные вещества, в молекулах которых имелись ароматические или алифатические аминогруппы [11, 12].

Основной целью получения указанных выше соединений является получение азотсодержащих производных целлюлозы, обладающих биологической активностью. Однако проявление биологически активных свойств данных соединений затруднено, так как они нерастворимы в воде и органических растворителях.

Задачей настоящего исследования является расширение ряда производных целлюлозы, обладающих биологической активностью, а также получение водорастворимых биологически активных производных целлюлозы, для которых действие модифицирующих целлюлозу биологически активных соединений будет иметь более ярко выраженный характер.

Для решения этой задачи в качестве объектов исследования были выбраны диальде-

гидцеллюлоза (микрористаллическая целлюлоза, окисленная периодатом натрия), ДАГА, ДАГТФА.

Материалы и методы исследования

Характеристика объектов исследования:

1) МКЦ – целлюлоза хлопковая микрокристаллическая марки «хч», содержание карбонильных групп $\approx 0,65\%$, степень полимеризации (СП, $n \approx 150$);

2) ДАЦ – диальдегидцеллюлоза хлопковая (МКЦ окисленная периодатом натрия) [8];

3) ДАГА и ДАГТФА, полученные по методике, приведенной в работе [10];

4) инициатор радикальной полимеризации ПСА – персульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ марки «ч.д.а.» (перекристаллизован из бидистиллированной воды, высушен в вакууме до постоянной массы). Все использованные реактивы по своим характеристикам соответствовали литературным данным. Количество СНО-групп в МКЦ и ДАЦ определяли по методу Соболкса [9] и титриметрически по методике [5]. ИК-спектры образцов сняты на ИК-спектрофотометре SPECORD M82 в области от 4000 до 400 см^{-1} . Образцы для ИК-спектроскопии готовили в виде таблеток с КВг или суспензии в вазелиновом масле.

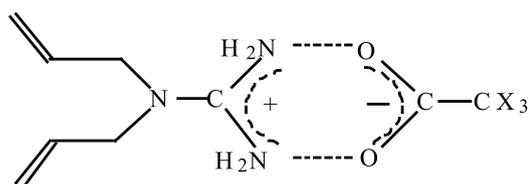
Рентгенодифракционные данные получены при комнатной температуре на автоматизированном дифрактометре ДРОН-6 (36 кВ, 20 мА, $\lambda\text{CuK}\alpha$, графитовый монохроматор на вторичном пучке, съемка по Бреггу-Брентано в интервале углов 2θ от 5 до 75°, шаг 0,05°, скорость сканирования 1 град/мин).

Методика получения

композиционных материалов

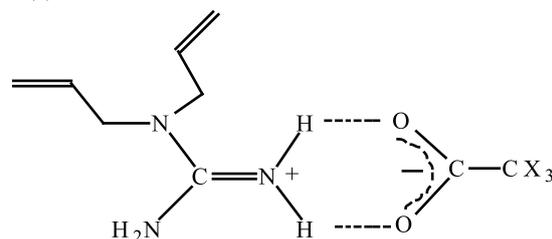
Композиционные материалы получали обработкой ДАЦ мономерными солями – ДАГА и ДАГТФА с последующей их полимеризацией.

К водной суспензии ДАЦ с содержанием альдегидных групп до 33% (максимальное содержание альдегидных групп в элементарном звене 36%) при перемешивании добавляют водный раствор ДАГА или ДАГТФА и ПСА, нагревают смесь до 60°C и проводят полимеризацию в течение 5–20 часов. Соотношение ДАЦ: H_2O = 1:30 масс, концентрация ДАГА (ДАГТФА) в воде – 1,0–3,5%, соотношение ДАГА (ДАГТФА):ПСА = 1:0,001 мас. Полученный продукт отделяют от маточного раствора и сушат.



X = H

ДАГА



X = F

ДАГТФА

При модифицировании диальдегидцеллюлозы ДАГА и ДАГТФА наблюдаются незначительные изменения в ИК спектрах, что свидетельствует о «мягком» модифицировании без разрушения внутримолекулярных связей целлюлозы (рис. 1–3).

Результаты исследования и их обсуждение

Формирование и исследование систем «полимерный носитель – биологически активное вещество» в последнее время приобрели большое значение. Такие системы находят применение в качестве иммобилизованных биокатализаторов, биорегуляторов и активной формы лекарственных веществ пролонгированного действия.

Применение соединений с собственной бактерицидной активностью позволяет решить данную проблему, а именно: значительно увеличить пролонгированность действия, обеспечить заданную кинетику выделения антимикробного вещества путем регулирования химического состава, предложить удобную для использования форму.

Исследования бактерицидной активности синтезированных гомо- и сополимеров на основе ДАГА и ДАГТФА, проведенные лабораторией полиэлектролитов ИХС РАН совместно с Институтом микробиологии и эпидемиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, бактериологической лабораторией Государственного санитарно-эпидемиологического надзора Кабардино-Балкарской республики (КБР) и с фармацевтическим объединением «Эльфарми» (КБР, г. Нальчик), показали, что эти препараты весьма активны и обладают биоцидным действием по отношению к грамположительным (*St.Aureus*) и грамотрицательным (*E.coli*) микроорганизмам [6, 13].

Все вышесказанное свидетельствует о перспективности и принципиальной возможности использования в качестве биоцидных препаратов синтезированных нами новых гуанидинсодержащих мономеров ДАГА и ДАГТФА, структура которых приведена на схеме.

Введение в структуру целлюлозы диаллильных производных гуанидина не приводит к появлению в ИК-спектрах новых пиков ввиду совпадения характеристических частот групп, входящих в состав модификаторов и матрицы.

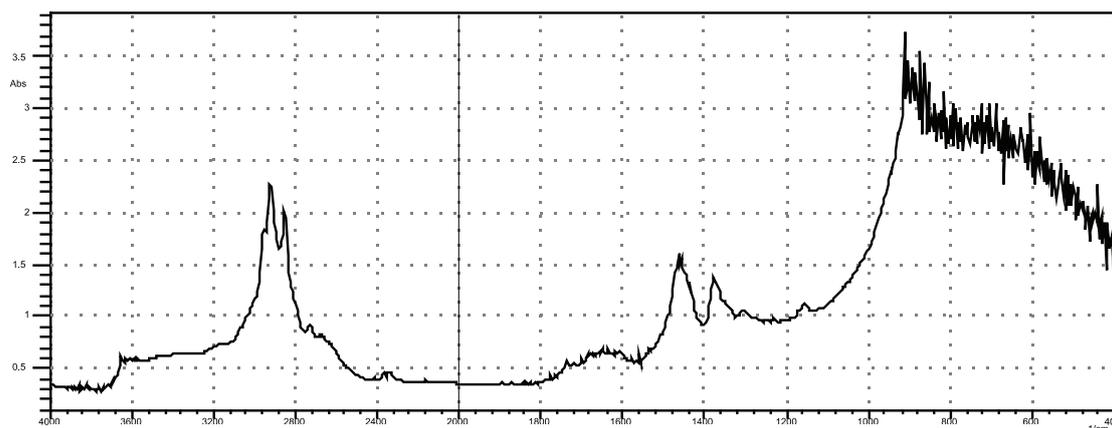


Рис. 1. ИК-спектр ДАЦ

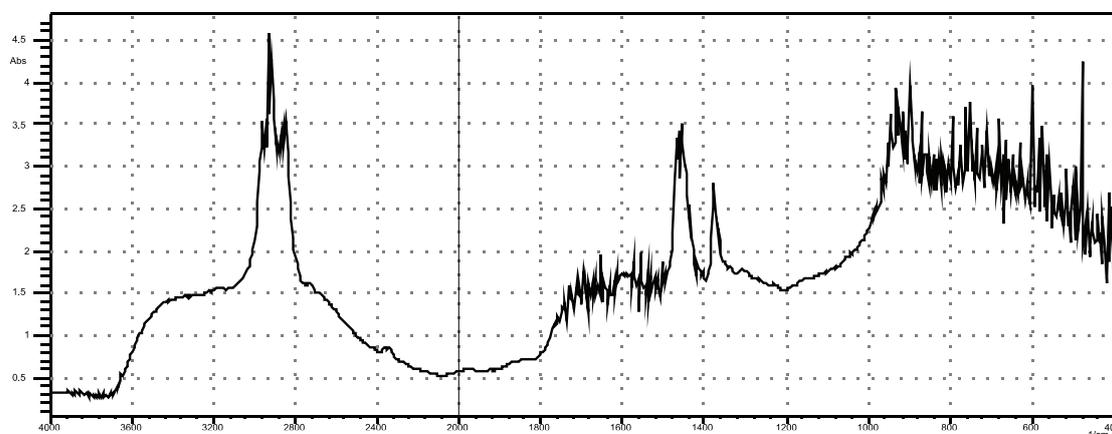


Рис. 2. ИК-спектр ДАЦ, модифицированной ДАГА

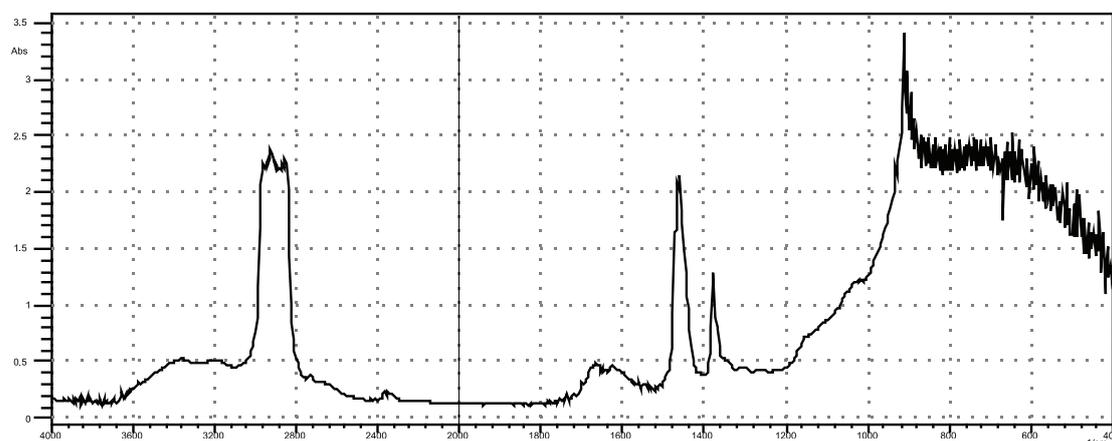


Рис. 3. ИК-спектр ДАЦ, модифицированной ДАГТФА

Широкая полоса поглощения $3700\text{--}3100\text{ см}^{-1}$ связана с валентными колебаниями гидроксильных групп, вовлеченных в водородные связи. Известно, что низкочастотная область полосы ν_{OH} характеризует гидроксилы, включенные в более сильные водородные связи (внутримолекулярные), а высокочастотная – в более слабые (межмолекулярные) [7].

В спектрах модифицированной ДАЦ наблюдается увеличение поглощения ν_{OH} со стороны высоких частот, особенно в спектре ДАЦ, модифицированной ДАГА. Согласно литературным данным [3] это связано с увеличением доли гидроксильных, вовлеченных в слабые водородные связи. Валентные колебания С-Н связей метиленовых и метановых групп ДАЦ проявляются

в области $3000\text{--}2800\text{ см}^{-1}$ [1]. В спектрах модифицированных ДАГА и ДАГТФА диальдегидцеллюлозы эти валентные колебания накладываются на поглощение групп CH_2 , входящих в состав диаллильных соединений. Это приводит к увеличению интенсивности полос поглощения частотой $\sim 2900\text{ см}^{-1}$, так как при модифицировании происходит привитие на поверхность образцов целлюлозы производных, содержащих дополнительные группы CH_2 .

В области $\sim 1650\text{ см}^{-1}$ проявляются пики адсорбированной воды. При увеличении содержания воды максимум полосы поглощения несколько смещается в сторону больших волновых чисел [4]. Привитие полярных аминогрупп, входящих в состав модификаторов, увеличивает полярность подложки, что способствует удержанию у поверхности модифицированных образцов целлюлозы большего количества адсорбционной воды за счет водородных связей. Увеличение интенсивности полосы поглощения $\text{—}1630\text{--}1655\text{ см}^{-1}$ позволяет сделать предположения о наличии аминогрупп -NH_2 и -NH в составе модифицированной диальдегидцеллюлозы [4]. Кроме того, увеличение интенсивности пика 1655 см^{-1} в спектре ДАЦ–ДАГА и ДАЦ–ДАГТФА может указывать на образование альдиминовой связи, дающей сигнал в этой области. При полимеризации ДАГА и ДАГТФА в ДАЦ *in situ* пик в области 1140 см^{-1} , присутствующий в ДАЦ исчезает. Очевидно, что концевые СНО-группы ДАЦ и гуанидинсодержащих диаллильных модификаторов прореагировали между собой.

Таким образом, при иммобилизации ДАГА и ДАГТФА в ДАЦ между компонентами образуются различные типы связей: за счет ван-дер-ваальсовых сил; внутри- и межмолекулярные координационные и водородные связи; $\text{C}\text{--}\text{C}$ связи, образующиеся при радикальной полимеризации *in situ* иммобилизованных ДАГА и ДАГТФА, связи, образующиеся в ходе привитой радикальной сополимеризации ДАГА и ДАГТФА с ДАЦ, а также лабильные ковалентные альдиминовые $\text{C}=\text{N}$ связи, образующиеся при взаимодействии альдегидных групп ДАЦ с аминогруппами гуанидинсодержащих диаллильных соединений.

Полосы поглощения (полосы кристалличности) частотой $\sim 1431\text{ см}^{-1}$ (полоса кристалличности) и $\sim 900\text{ см}^{-1}$ (полоса аморфности) в спектре исходной ДАЦ соответствуют ножничным колебаниям метиленовой группы и колебаниям атома C^1 и четырех окружающих его атомов в спектрах р-гликозидных структур. При увеличении степени кристалличности (СК) целлюлозы в результате механической или химической модификации интенсивность полосы 1431 см^{-1} увеличивается, а 900 см^{-1} – уменьшается [1], что и наблюдается в спектрах ДАЦ, модифицированных ДАГА и ДАГТФА. Такое изменение интенсивности полос поглощения указанных частот свидетельствует об увеличении СК у образцов модифицированной целлюлозы. Причем более выражено повышение СК наблюдается у образцов ДАЦ, модифицированных ДАГА.

Об увеличении СК образцов свидетельствует и дифрактограмма модифицированной ДАЦ (рис. 4).

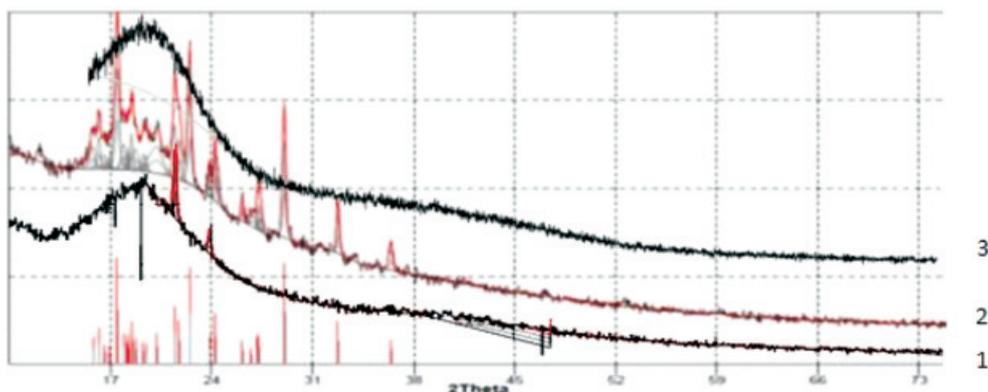


Рис. 4. Дифрактограмма;
1 – ДАЦ модифицированной ДАГТФА; 2 – ДАЦ модифицированной ДАГА;
3 – не модифицированная ДАЦ

Композиционные материалы, полученные при полимеризации ДАГА и ДАГТФА *in situ* в меж- и внутрифибриллярных порах ДАЦ, хорошо растворяются в воде и обладают выраженными бактерицидными свой-

ствами. Бактериологическими исследованиями установлено, что ДАЦ/ДАГА и ДАЦ/ДАГТФА эффективны против протея vulgaris (Proteus vulgaris), синегнойной палочки (Ps. aureginosa), золотистого стафи-

лококка (*Staph. Aureus*), кишечной палочки (*E-coli*). Разработанные материалы могут иметь широкий спектр применения. Например, могут быть использованы в медицине как антисептические средства наружного применения, как альтернативный антибиотикам лекарственный препарат, а также в качестве компонентов бактерицидных покрытий с пролонгированным действием.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП «Рентгеновская диагностика материалов» КБГУ в рамках выполнения госконтракта № 16.552.11.7074.

Список литературы

1. Методы исследования древесины и ее производных / Н.Г. Базарнова, Е.В. Карпова, И.Б. Катраков и др. / под ред. Н.Г. Базарновой. – Барнаул, 2002. – 160 с.
2. Варник А.Д. Антимикробные целлюлозные волокнистые материалы / Итоги науки и техники. Серия «Химия и технология высокомолекулярных соединений». – Т. 21. – М., 1986.
3. Карпова Е.В. Изучение модифицированной древесины методом ИК-Фурье спектроскопии: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Красноярск, 2002. – 19 с.
4. Котенёва И.В., Сидоров В.И., Котлярова И.А. Анализ модифицированной целлюлозы методом ИК-спектроскопии // Химия растительного сырья. – 2011. – №1. – С. 21–24.
5. Кузнецов Н.К., Захарова И.М. Лабораторный практикум по курсу «Физико-химия полимеров» / Ивановский государственный химико-технологический университет. – 2007. – С. 96.
6. Бицидные и токсикологические свойства гуанидинсодержащих (co) полимеров / Ю.А. Малкандуев, С.Ю. Хаширова, А.И. Сарбашева, М.Х. Байдаева, Н.А. Сивов // Актуальные вопросы современного естествознания. – 2006. – Вып. 4. – С. 46–54.
7. Петропавловский Г.А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путем химического сшивания. – Л., 1988. – 298 с.
8. Сюткин В.Н., Николаев А.Г., Сажин С.А., Попов В.М., Заморянский А.А. // Химия растительного сырья. – 1999. – № 2. – С. 91.
9. Оболенская А.Д., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М.: Экология, 1991. – С. 320.
10. Синтез новых мономеров на основе диаллилгуанидина и их способность к радикальной полимеризации / С.Ю. Хаширова, Н.А. Сивов, Н.И. Попова, Е.Ю. Кабанова, А.И. Мартыненко, Ю.А. Малкандуев, Д.А. Топчиев // Известия вузов. Сев.-Кавк. Регион. Сер. Естеств. науки. – 2002. – № 3. – С. 82–85.
11. Патент РФ №2152402. Способ получения азометиновых производных целлюлозы Б.Ф. Куковицкий, В.А. Демин (2000).
12. Патент РФ № 2169736. Водорастворимые карбоксиметилазометиновые производные целлюлозы и способ их получения / Б.Ф. Куковицкий, В.А. Демин, И.А. Разманова (2001).
13. Sivov N.A., Khashirova S.Yu., Martinenko A.I., Popova N.I., Kabanova E.Yu. Biocide and toxic properties of polymers on the base of vinyl and diallyl monomers // European Polymer Congress. – Moscow, 2005. June 27 – July 1. Ref 5880.

References

1. Bazarnova N.G., Karpova E.V., Catrack I.B., etc. Methods of wood and its derivatives. Ed. Bazarnova N.G. Barnaul, 2002. 160 p.
2. Varnik A.D. Antimicrobial cellulosic fiber materials. Results of science and technology. Series «Chemistry and Technology of Macromolecular Compounds». Vol. 21. M. 1986.
3. Karpova E.V. The study of the modified wood by IR spectroscopy: summary of. dis. candidate of chem. sciences. Krasnoyarsk, 2002. 19 p.
4. Koteneva I.V., Sidorov V.I., Kotlyarova I.A. Analysis of modified cellulose by infrared spectroscopy. Chemistry of plant raw materials. 2011, no. 1, p. 21–24/
5. Kuznetsov N.K., Zakharova I.M. Laboratory workshop on the course «Physical Chemistry of Polymers». Ivanovo State University of Chemical Technology. 2007. 96 p.
6. Malkanduev Yu.A., Khashirova S.Yu., Sarbasheva A.I., Baidavev M.Kh., Sivov N.A. Biocide and toxicological properties of the guanidine-containing (co) polymers. Actual problems of modern science. 2006. Vol. 4. pp. 46–54;
7. Petropavlovski G.A. Hydrophilic partially substituted cellulose ethers and their modification by chemical crosslinking. L., 1988, 298 p.
8. Syutkin V.N., Nikolaev A.G., Sazhin S.A., Popov V.M., Zamoryansky A.A. Chemistry of plant raw materials. 1999. no. 2. p. 91.
9. Obolenskaya A.D., Yelnitskiy Z.P., Leonovich A.A. Laboratory work on the chemistry of wood and cellulose. M.: Ecology, 1991. 320 p.
10. Russian Federation patent no. 2152402. 2000. A method of producing azomethine derivatives of cellulose. B.F. Kukovitsky, V.A. Demin.
11. Russian Federation patent no. 2169736. 2001. Water-soluble carboxy methyl azomethine derivatives of cellulose and the way they are received. B.F. Kukovitsky, V.A. Demin, I.A. Razmanova.
12. Khashirova S.Yu., Sivov N.A., Popova N.I., Kabanova E.Yu., Martynenko A.I., Malkanduev Yu.A., Topchiev D.A. Synthesis of new monomers based on diallyl guanidine and their ability to radical polymerization. Trans. North-Caucasian region. Series. Natural science. 2002. no. 3. pp. 82-85.
13. Sivov N.A., Khashirova S.Yu., Martinenko A.I., Popova N.I., Kabanova E.Yu. Biocide and toxic properties of polymers on the base of vinyl and diallyl monomers. European Polymer Congress. Moscow, 2005. June 27 July 1. Ref 5880.

Рецензенты:

Борукаев Т.А., д.х.н., профессор, зав. лабораторией ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», г. Нальчик;

Лигидов М.Х. д.х.н., профессор, декан химического факультета ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 01.11.2012.

УДК 331.57

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ КАТЕГОРИИ «ЗАНЯТОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ»

¹Коновалова М.Е., ²Балашова О.Ю.

¹ВПО «Самарский государственный экономический университет», Самара,
e-mail: olya_bazenova@mail.ru;

²ООО ЧОО «Девятка-Безопасность», e-mail: olya_bazenova@mail.ru

В данной статье рассмотрены исторические этапы эволюции понятия «занятость населения» в зарубежной и отечественной науке. Авторами статьи была изучена «традиционная концепция» занятости, в том числе исследованы труды А. Смита, Д. Рикардо, Ж.Б. Сэй, которые утверждали, что уровень занятости располагается в руках рабочих, что именно их «согласие трудиться за более маленькую стоимость обуславливается увеличением занятости». Также авторами статьи была исследована «кензианская» теория занятости, согласно которой для обеспечения высокого значения занятости «важна государственная помощь спроса средством стимулирования собственного потребления и объема частных вложений». Были изучены труды отечественных исследователей, рассматривающих понятие «занятость населения» с разных точек зрения. Таким образом, авторами рассмотрены точки зрения экономистов классиков, а также современных исследователей. В конце статьи сделаны итоговые выводы о том, что основной целью рынка труда служит удовлетворение потребностей экономически функционального населения, в том числе общественная защита, обеспечение государственного воспроизводственного комплекса кадрами; достижение недискретной занятости с учетом потребностей неполной рабочей недели, скользящий график рабочего дня и т.д.

Ключевые слова: занятость, безработица, «невидимая рука» рынка, свободная конкуренция, государственное регулирование

THEORETICAL APPROACHES IN CATEGORY RESEARCH POPULATION EMPLOYMENT

¹Konvalova M.E., ²Balashova O.Y.

¹Samara state economic university, Samara, e-mail: ecun@sseu.ru;

²Ltd.Pso «nine safety», e-mail: olya_bazenova@mail.ru

This article examines the historical stages of the evolution of the concept of «employment» in the foreign and domestic science. The author had studied «the traditional concept of» employment, including the works studied Adam Smith, David Ricardo, JB Say, who argued that the level of employment is in the hands of the workers that their «agreement to work for a small value is caused by an increase in employment.» It is also the author of the article was investigated «Keynesian» theory of employment, whereby to provide high value employment, «State aid is important means of stimulating demand for their own consumption and the volume of private investments». Also investigated were the works of researchers in the concept of «employment», considering this concept from different points of view. Thus, the author discussed terms of the classical economists, as well as modern scholars. At the end of the article made final conclusions about what the main purpose of the labor market serves the needs of economically functional population, including social protection, ensuring the reproductive state of the complex human resources, to achieve non-discrete employment with the needs of part-time work week, staggered working hours, etc.

Keywords: employment, unemployment, the «invisible hand» of the market, free competition, government regulation

В узком смысле под занятостью населения подразумевается гарантированность обеспечения работой или активность, приносящая трудовой доход. Слово «занятость» подразумевает присоединение к трудовому течению, занятость работой. В широком значении занятость выступает как непростая и полиэдральная группа, трактуемая в экономическом, социальном, политическом, демографическом и других качествах. В экономическом смысле занятость – это комплекс взаимоотношений между людьми по поводу их участия в производстве, выражающих способ вовлечения трудоспособного населения в движение производства материальных и нематериальных ценностей¹.

Следует отметить, что весьма значимый вклад в формирование концепции управления занятостью внесли А. Смит и Д. Рикардо, разработавшие основы концепции трудовой стоимости, применительно которой работа наёмных работников служит единственным источником стоимости сделанных товаров. Традиционная концепция занятости основывается на постулате «рынок эффективно связывает течения занятости населения». В 1776 г. А. Смит в труде «Исследование о природе и причинах богатства народов» заявлял, что влечения индивидов обуславливаются их личными горизонтами. В обстоятельствах свободной конкуренции «невидимая рука» рынка гарантирует баланс и безупречность в обществе, достижение гармонизации

¹ Ананьев А. Новые процессы в занятости населения в условиях перехода к рыночной экономике. М., 2000.; Гимпельсой В., Капелюшников Р. Нестандарт-

ная занятость и российский рынок труда // Вопросы экономики. 2006. № 1; Кузьмин С.А. Занятость: стратегия России. М., 2001.

личного и общего блага, что применительно к занятости обозначает обеспечение абсолютной занятости. Далее согласно идеям Д. Рикардо, спрос на труд находится в зависимости от его производительности и рыночной стоимости конечного продукта. Манипулируя оплатой рабочей силы, работодатель принимал во внимание закон убывающей доходности. Чем больше часов работы добавлено к имеющемуся у работодателя фиксированному количеству зданий и оборудования, тем меньше количество труда, которое он получит на каждый добавочный час работы, общее количество сделанного за час предельного продукта. Работодатель не может оплатить работнику заработную плату больше этой стоимости, которая и устанавливает спрос на труд. Значимый вклад в концепцию занятости внёс Ж.Б. Сэй, считавший, что создание продукта гарантирует доход, желательный для закупки продукции на рынке. Если появляется несоответствие между спросом и предложением в одном секторе, то появляется другой сектор, где перемещение стоимостей даст возможность вернуть равновесие, т.е. Сэй говорил о товарообменной экономике.

Таким образом, отметим, что исследование основных учений неоклассического толка в контексте содержательной характеристики теории занятости населения дает нам возможность установить следующие факторы.

Например, А. Маршалл выдвинул современные постулаты в концепции о рыночной стоимости, предпринимательстве и потребительском поведении. А. Пигу установил причинно-следственную связь между уровнем безработицы и величиной заработной платы, полагая, что численность занятых в изготовлении находится в обратном соотношении к уровню их заработной платы. Причиной занятости у него выступала цель реального спроса в работе. Г. Стиглер аргументировал, что соперничество через устранение различий в ставках заработной платы принуждает трудящегося перейти на наиболее высокооплачиваемую работу, что приводит к увеличению заработной платы на рынке, где происходит отток рабочей силы, и снижению вслед за тем, где расширяется предложение рабочей силы².

В современных экономических условиях, по нашему мнению, для России в условиях мирового экономического кризиса особый интерес вызывает «кейнсианский» подход к регулированию занятости населения, согласно которому Дж.М. Кейнс выступил вопреки идеям экономистов-классиков о том, что уровень занятости располагается в руках

рабочих: их соглашение трудиться за более маленькую стоимость обуславливается увеличением занятости. Так, согласно Кейнсу, для обеспечения высокого значения занятости «важна государственная помощь спроса средством стимулирования собственного потребления и объема частных вложений»³.

Таким образом, исходя из неравновесной концепции занятости, Дж. Кейнс формализовал вопросы и тенденции государственного регулирования экономики, полагая, что основным нюансом государственной политики в сфере занятости остается обеспечение успешного платежеспособного спроса. Кроме того, Дж.М. Кейнс рекомендовал мероприятия, содействующие повышению вложений в занятость: уменьшение ставки процента для роста кредитования производства; социализация вложений; увеличение склонности к потреблению.

Особо следует подчеркнуть, что в настоящее время основные положения теории Дж. Кейнса идут из того убеждения, что рыночная экономика очень далека от неоклассического эталона.

Переходя к отечественным исследователям данного понятия, отметим, что российскими учёными тезис занятости населения рассматривался с разных точек зрения. Например, А. Бабошкин, А.З. Дадашев, А.Г. Коровкин и С. Погадаева трактуют занятость как «оптимальное направление работников по областям трудовой деятельности и одновременно как степень сопричастности рабочей силы в производство»⁴.

Другие авторы, например, И. Сальникова, А.И. Рофе, Б.Г. Збышко и В.В. Ишин характеризуют занятость в ее связи с разными экономическими движениями, явлениями и законами, С.В. Рязанцев и Е.Е. Письменная – с точки зрения ее места и значения в обществе, В. Роик и М. Баринава – в соответствии с законодательством полной занятости⁵.

³ Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег. М., 1978.

⁴ Бабошкин А. Нестандартная занятость; российские особенности // Человек и труд. 2006. № 7.; Дадашев А.З. Занятость населения и безработица в России: проблемы регулирования // Вопросы экономики. 1996. № 1.; Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынок труда // Вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. М., 2001.; Погадаева С. Занятость и рынок труда: «восьмерка» – Россия – Кузбасс // Человек и труд. 2007. № 11.

⁵ Рязанцев С.В., Письменная Е.Е. Безработица и новые формы занятости населения на Северном Кавказе // Социологические исследования. 2005. № 7. Сальникова И. Качество занятости населения – желаемое и действительное // Человек и труд. 2007. № 5. Рофе А.И., Збышко Б.Г., Яшин В.В. Рынок труда, занятости населения, экономика ресурсов для труда: учеб. пособие. М., 2004.; Роик В. Занятость: поиск решения новых проблем // Человек и труд. 2006. № 8. Баринава М. Служба занятости: востребованность как цель и результат // Человек и труд. 2006. № 5.

² Майбурд Е.М. Введение в историю экономической мысли. От пророков до профессоров. М., 2000.

Н. Вишневецкая, И.Е. Заславский, Л.А. Кудринская, Л. Нестеров трактуют занятость как течение рабочей деятельности разнообразных категорий работников⁶. В. Белкин, Р.И. Капелюшников характеризуют ее как социальные связи между людьми по поводу включения работника в кооперацию на установленном рабочем участке⁷.

У А.Э. Котляра отождествляются определения «использование рабочей силы» и «функционирование личного фактора производства». Мы не разделяем его позицию, поскольку внедрение рабочей силы есть момент ее употребления, однако употребление рабочей силы – это труд. Труд и занятость не предстают синонимами⁸. Согласно В.Ф. Анурина, труд внешне предстает как занятость, а занятость как труд, однако это внешняя видимость, содержание демонстрирует, что мы располагаем двумя различными категориями⁹. Однако, обобщая трактовки данного понятия отечественными исследователями, отметим, что данная категория «занятость населения» неразрывно сопряжена с такими категориями как: «труд», «трудовые ресурсы», «рабочая сила».

С точки зрения А. Бузгалина и А. Колганова, внешняя сторона категории «занятость» отображает многофункциональную характеристику вещественных обстоятельств производства и рабочего населения. Внутреннюю сторону самого течения синтеза носителей рабочей силы с ресурсами производства показывает труд, выступающий базой процесса производства¹⁰. Однако, как справедливо отмечает А.Э. Котляр, занятость выступает как требуемые общественные рамки, в которых проходит труд. Занятость в динамике – это направление и рекомбинация трудовых ресурсов с целью формирования условий синтеза рабочей силы со средствами производства на

разных уровнях. Мы солидарны с суждением В.И. Иванова и Т.И. Безденежных, в соответствии с которым исходным шагом ее создания считается мобилизация трудовых ресурсов, после чего начинается фактически занятость, т.е. завязываются конкретные экономические отношения и надлежащие им связи¹¹.

Занятость населения – категория, которая реализуется через функцию людей, однако не тождественна ей. Внедрение же рабочей силы – окончательный фактор, особая подходящая работа людей, представляющая собой течение, итогом которого служат продукты труда. Занятость населения предшествует использованию трудовых ресурсов, это предпосылка труда. По мнению А.Э. Котляра, занятость представляется результатом распределений работников по родам работы, она внутренне сопряжена с применением трудовых ресурсов, так как они заключают одну и ту же фазу непосредственного производства, но выражают отношения разноуровневого порядка.

Как и Л.В. Прищепа¹², мы трактуем занятость как активность населения, связанную с удовлетворением личных и коллективных потребностей, не противоречащих законодательству и приносящую им доход, трудовой заработок. Занятость населения как объективная финансовая группа зависит от присутствия определённого рабочего места не только в коллективном производстве, но и в остальных областях. Л.В. Прищепа не отождествляет доход и трудовой заработок, рассматривая их как независимые группы.

По мнению известного российского ученого Г.Г. Руденко, а также ее коллег М.Н. Кулапова, С.А. Каргашова и Б.Ч. Муртозаева, занятость населения – это комплекс экономических, управленческих, правовых взаимоотношений между людьми по поводу включения работника в процесс производства. Развитие рыночных отношений в начале 1990-х гг. привело к новой трактовке группы занятости населения. Так, в обстоятельствах социализма занятость в общем производстве значилась необходимой обязанностью любого трудоспособного гражданина и складывалась как степень его участия в социально полезном труде. Отождествлялись абсолютная, успешная и рациональная занятость, безработица являлась чуждой социализму, а занятость вне коллективного производства становилась неправомочной. В 1990-е гг. разгосударст-

⁶ Вишневецкая Н. Экономический цикл и ситуация на рынке труда // Мировая экономическая наука современной России. 2001. № 4; Заславский И.Е. К новой парадигме рынка труда // Вопросы экономики. 1998. № 1; Кудринская Л.А. Добровольческий труд: сущность, функции, специфика // Социологические исследования. 2006. №5; Нестеров Л. Россия: население, труд и национальное богатство // Человек и труд. 2004. №7.

⁷ Белкин В. Теория труда: система понятий // Человек и труд. 2007. № 9.; Капелюшников Р.И. Российский рынок труда: адаптация без реструктуризации. М., 2001.

⁸ Котляр А.Э. Возможности минимизации безработицы в России // Человек и труд. 2001. № 9.

⁹ Анурин В.Ф. Профессиональная стратификация и закон перемены труда // Социологические исследования. 2006. № 7.

¹⁰ Бузгалин А., Колганов А. Человек, рынок и капитал в экономике XXI века // Вопросы экономики. 2006. № 3.

¹¹ Иванова В.И., Безденежных Т.И. Управление занятостью населения на местном уровне: Учебник. М., 2002.

¹² Прищепа Л.В. Управление трудовыми ресурсами. Краснодар, 2001.

вление привело к резкому сокращению рабочих мест и высвобождению рабочей силы и, как результат, к глобальной безработице, что значительно повлияло на уровень жизни в государстве. Произошло разделение общества, появились центры занятости населения, призванные способствовать найму, подготовке и переподготовке кадров и выражать содействие безработным¹³.

¹³ Руденко Г.Г. Внутренний и внешний рынки труда: механизм сбалансированного развития. М., 1999; Руденко Г.Г., Кулапов М.Н., Карташов С.А. Рынок труда: учебник. М., 1997; Руденко Г.Г., Муртозаев Б.Ч. Формирование рынков труда: учеб. пособие / под ред. Ю.Г. Одегова. М., 2004.

Составляющими занятости населения выступают объединение труда на конкретном рабочем месте по поводу создания общего работника и вовлечения его в создание, поддержка взаимосвязи между трудовыми ресурсами и вещественными обстоятельствами на рабочих местах, распределение работников по областям и территориальным зонам деятельности, воздействие усиленных и успешных затрат рабочей силы, нацеленных на подъем производительности труда. На рисунке отражены основные выделенные авторами статьи основные подходы к дефиниции занятости населения.



Основные подходы к дефиниции занятости населения (представление автора)

Таким образом, по итогам данной статьи отметим, что в процессе исследования понятия «занятость населения» зарубежные экономисты-классики делали вывод о том, что полная занятость – институт, основанный на ставке процента, гибкости соотношений заработной платы и стоимости. «Кейнсианская» концепция занятости оппонировала классической и неоклассической доктринам, так как опиралась на тезис государственного регулирования экономики, в том числе и в области занятости.

Таким образом, необходимо отметить, что основной целью рынка труда служит удовлетворение потребностей экономически функционального населения, в том числе потребность в общественной защите, обеспечении государственного воспроизводственного комплекса кадрами; достижении недискретной занятости с учетом потребностей неполной рабочей недели, скользящем графике рабочего дня и т.д.

Список литературы

1. Ананьев А. Новые процессы в занятости населения в условиях перехода к рыночной экономике. – М., 2000.
2. Анушин В.Ф. Профессиональная стратификация и закон перемены труда // Социологические исследования. – 2006. – № 7.
3. Бабошкин А. Нестандартная занятость; российские особенности // Человек и труд. – 2006. – № 7.

4. Барина М. Служба занятости: востребованность как цель и результат // Человек и труд. – 2006. – № 5.
5. Белкин В. Теория труда: система понятий // Человек и труд. – 2007. – № 9.
6. Бузгалин А., Колганов А. Человек, рынок и капитал в экономике XXI века // Вопросы экономики. – 2006. – № 3.
7. Вишневская Н. Экономический цикл и ситуация на рынке труда // Мировая экономическая наука современной России. – 2001. – № 4.
8. Гимпельсон В., Капелюшников Р. Нестандартная занятость и российский рынок труда // Вопросы экономики. – 2006. – № 1.
9. Дадашев А.З. Занятость населения и безработица в России: проблемы регулирования // Вопросы экономики. – 1996. – № 1.
10. Заславский И.Е. К новой парадигме рынка труда // Вопросы экономики. – 1998. – № 1.
11. Иванова В.И., Безденежных Т.И. Управление занятостью населения на местном уровне: учебник. – М., 2002.
12. Капелюшников Р.И. Российский рынок труда: адаптация без реструктуризации. – М., 2001.
13. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег. – М., 1978.
14. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынок труда // Вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. – М., 2001.
15. Котляр А.Э. Возможности минимизации безработицы в России // Человек и труд. – 2001. – № 9.
16. Кудринская Л.А. Добровольческий труд: сущность, функции, специфика // Социологические исследования. – 2006. – № 5.
17. Кузьмин С.А. Занятость: стратегия России. – М., 2001.
18. Майбурд Е.М. Введение в историю экономической мысли. От пророков до профессоров. – М., 2000.

19. Нестеров Л. Россия: население, труд и национальное богатство // Человек и труд. – 2004. – № 7.

20. Погадаева С. Занятость и рынок труда: «восьмерка» – Россия – Кузбасс // Человек и труд. – 2007. – № 11.

21. Прищепа Л.В. Управление трудовыми ресурсами. – Краснодар, 2001.

22. Роик В. Занятость: поиск решения новых проблем // Человек и труд. – 2006. – № 8.

23. Рофе А.И., Збышко Б.Г., Яшин В.В. Рынок труда, занятости населения, экономика ресурсов для труда: учеб. пособие. – М., 2004.

24. Руденко Г.Г. Внутренний и внешний рынки труда: механизм сбалансированного развития. – М., 1999.

25. Руденко Г.Г., Кулапов М.Н., Карташов С. А. Рынок труда: учебник. – М., 1997.

26. Руденко Г.Г., Муртозаев Б.Ч. Формирование рынков труда: учеб. пособие / под ред. Ю.Г. Одегова. – М., 2004.

27. Рязанцев С.В., Письменная Е.Е. Безработица и новые формы занятости населения на Северном Кавказе // Социологические исследования. – 2005. – № 7.

28. Сальникова И. Качество занятости населения – желаемое и действительное // Человек и труд. – 2007. – № 5.

29. Экономика труда (социально-трудовые отношения): учебник / под ред. Н.А. Волгина, Ю.Г. Одегова. – М., 2002.

References

1. Anan'ev A. Novye processy v zanjatosti naselenija v uslovijah perehoda k rynochnoj jekonomike. M., 2000.

2. Anurin V.F. Professional'naja stratifikacija i zakon peryeny truda // Sociologicheskie issledovanija. 2006. no. 7.

3. Baboshkin A. Nestandartnaja zanjatost'; rossijskie osobnosti // Chelovek i trud. 2006. no. 7.

4. Barinova M. Sluzhba zanjatosti: vostrebovannost' kak cel' i rezul'tat // Chelovek i trud. 2006. no. 5.

5. Belkin V. Teorija truda: sistema ponjatij // Chelovek i trud. 2007. no. 9.

6. Buzgalin A., Kolganov A. Chelovek, rynek i kapital v jekonomike XXI veka // Voprosy jekonomiki. 2006. no. 3.

7. Vishnevskaja N. Jekonomicheskij cikl i situacija na rynke truda // Mirovaja jekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii. 2001. no. 4.

8. Gimpel'soi V., Kapeljushnikov R. Nestandartnaja zanjatost' i rossijskij rynek truda // Voprosy jekonomiki. 2006. no. 1.

9. Dadashev A.Z. Zanjatost' naselenija i bezrobotica v Rossii: problemy regulirovanija // Voprosy jekonomiki. 1996. no. 1.

10. Zaslavskij I.E. K novoj paradigme rynka truda // Voprosy jekonomiki. 1998. no. 1.

11. Ivanova V.I., Bezdenejnyh T.I. Upravlenie zanjatost'ju naselenija na mestnom urovne: Uchebnik. M., 2002.

12. Kapeljushnikov R.I. Rossijskij rynek truda: adaptacija bez restrukturizacii. M., 2001.

13. Kejns Dsns.M. Obwaja teorija zanjatosti, procenta i deneg. M., 1978.

14. Korovkin A.G. Dinamika zanjatosti i rynek truda // Voprosy makrojekonomicheskogo analiza i prognozirovanija. M., 2001.

15. Kotljar A.Je. Vozmozhnosti minimizacii bezroboticy v Rossii // Chelovek i trud. 2001. no. 9.

16. Kudrinskaja L.A. Dobrovol'cheskij trud: suwnost', funkcii, specifika // Sociologicheskie issledovanija. 2006. no. 5.

17. Kuz'min S.A. Zanjatost': strategija Rossii. M., 2001.

18. Majburd E.M. Vvedenie v istoriju jekonomicheskoy mysli. Ot prorokov do professorov. M., 2000.

19. Nesterov L. Rossija: naselenie, trud i nacional'noe bogatstvo // Chelovek i trud. 2004. no. 7.

20. Pogadaeva S. Zanjatost' i rynek truda: «vos'merka» – Rossija – Kuzbass // Chelovek i trud. 2007. no. 11.

21. Priwepa L.V. Upravlenie trudovymi resursami. Krasnodar, 2001.

22. Roik V. Zanjatost': poisk reshenija novyh problem // Chelovek i trud. 2006. no. 8.

23. Rofe A.I., Zbyshko B.G., Jashin V.V. Rynek truda, zanjatosti naselenija, jekonomika resursov dlja truda: Ucheb. posobie. M., 2004.

24. Rudenko G.G. Vnutrennij i vneshnij rynek truda: mehanizm sbalansirovannogo razvitija. M., 1999.

25. Rudenko G.G., Kulapov M.N., Kartashov S.A. Rynek truda: Uchebnik. M., 1997.

26. Rudenko G.G., Murtozaev B.C. Formirovanie rynekov truda: Ucheb. posobie / Pod red. Ju.G. Odegova. M., 2004.

27. Rjazancev S.V., Pis'mennaja E.E. Bezrobotica i novye formy zanjatosti naselenija na Severnom Kavkaze // Sociologicheskie issledovanija. 2005. no. 7.

28. Sal'nikova I. Kachestvo zanjatosti naselenija – zhelaeмое i dejstvitel'noe // Chelovek i trud. 2007. no. 5.

29. Jekonomika truda (social'no-trudovye otnoshenija): Uchebnik / Pod red. N.A. Volgina, Ju.G. Odegova. M., 2002.

Рецензенты:

Чебыкина М.В., д.э.н., профессор кафедры экономики и бухгалтерского учета АМОУ ВПО «САГМУ»;

Степанова Т.Е., д.э.н., профессор, зам. директора по научной работе Самарского института (филиала РГТУ).

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 331.1

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Елкин С.Е.

Омский институт (филиал) ФГБОУ «Российского государственного торгово-экономического университета», Омск, e-mail: filomsk@rsute.ru

В статье проведен анализ ситуации перехода экономической системы в новое состояние в условиях, когда исполнительные механизмы и составляющие подсистемы остаются на предшествующем уровне организации. Доказывается, что сочетание стратегически направленных действий и учет реальных факторов экономической рецессии определяет особую важность построения такой последовательности внутренних процессов, которая бы обеспечила сбалансированность развития организации как экономической системы, включая развитие человеческого потенциала. В этой связи анализируется сущность развития человеческого потенциала. Основными предпосылками развития человеческого потенциала организаций является не только выбор правильного направления стратегического развития, которому подчинены последовательные организационные изменения, но и последовательность реализации организационных изменений на основе баланса между уровнями развития отдельных элементов системы организации. Основная проблема заключается в выборе точно соответствующего ситуации инструментария исследования или реализации развития человеческого потенциала на основе организационных изменений. Все изменения в организации происходят только после накопления определенного потенциала, под которым обычно понимают не только собственно организационные факторы, но и кадровые, технологические и т.д. В этом случае происходит плавный переход от функционально-ориентированного варианта управления к процессному, который является более прогрессивным и может применяться для решения большинства задач в системе управления организацией. Для повышения эффективности работ по совершенствованию управления организацией требуется дальнейшее развитие теории организационно-экономических систем и обобщение инновационной практики и организационной проектной работы. Наиболее перспективным направлением этого развития предлагается поиск путей реализации эффекта целостности этих систем. В результате появляется возможность определить абстрактную схему любой организационно-экономической системы.

Ключевые слова: экономическая система, управление, управление развитием человеческого потенциала, организационные изменения

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS OF HUMAN DEVELOPMENT

Elkin S.E.

Russian State University of Trade and Economic (Omsk Institute), Omsk, e-mail: filomsk@rsute.ru

The analysis of the economic situation of transition to a new state of the system at a time when the actuators and subsystems components remain at the previous level of the organization. It is proved that the combination of strategic action and consideration of real factors of economic recession determines the particular importance of the construction of such a sequence of internal processes that would ensure a balanced development of the organization as an economic system. In this context, analysis of the essence of economic development of the economic system. The basic prerequisites for economic development organizations is not only choosing the right strategic development, to which the sustained organizational changes, but also the sequence of the implementation of organizational changes on the balance between the levels of development of individual elements of the organization. The main problem lies in the choice of an appropriate situation accurately research instruments or implementing organizational change. All changes in the organization occur only after the accumulation of a certain building, usually understood to include not only the organizational factors and human, technological and other. In this case, there is a smooth transition from function-oriented to process-management option, which is more advanced and can be used to solve most problems in the management of the organization. To increase efficiency by improving the management of the organization should be further development of the theory of organizational and economic systems and synthesis of innovative practices and organizational design work. The most promising area of the proposed development of the ways to implement the effect of the integrity of these systems. This enables you to define abstract scheme of any organizational-economic system.

Keywords: economic system, governance, human development, organizational change

Ситуация, когда экономическая система переходит в новое состояние, а исполнительные механизмы и составляющие подсистемы остаются на предшествующем уровне организации, является уникальной характеристикой современного этапа общественного и экономического развития. В данном контексте первоочередным становится решение проблемы опережающего развития элементов и механизмов функционирования системы, в первую очередь обеспечивающих приоритет развития че-

ловеческого потенциала. Вместе с тем разнонаправленное влияние работ по развитию организации предъявляет специфические требования к составляющим их элементам и механизмам. Сочетание стратегически направленных действий, учет реальных факторов экономической рецессии определяет особую важность построения последовательности внутренних процессов, которая бы обеспечила сбалансированность развития человеческого потенциала и организации как экономической системы.

Сложность практического применения представленной схемы заключается в различии самих механизмов обеспечения прогрессивных и инерционных изменений в организации. Подобная двойственность обусловлена отсутствием сбалансированности между внешним и внутренним развитием организации.

Преобладание внешнего развития во многом определяется одной из основных целей организации – устойчивым экономическим ростом. Согласно этой модели функционирования организации стратегическое развитие представляется тем направлением экономического роста, которое определяет развитие зон хозяйствования и основных элементов организации, создавая при этом основание для сбалансированного развития сопутствующих подсистем. В этой связи необходимо рассмотреть сущность экономического развития экономической системы. Экономический рост сопровождается определенным перечнем рутинных операций, проведение которых обеспечивает формирование факторных преимуществ организации. То есть нововведения управленческого и технологического характера предшествуют этапу экономического роста [6]. Следовательно, найти интегрированный показатель экономического роста возможным не представляется, поскольку результат взаимодействия разнородных экономических и социальных факторов зачастую не определен, а применение прогнозных значений не всегда оправданно. В общем виде экономический рост системы может означать количественное и качественное улучшение результатов производства и его факторов [5].

Теория экономического роста систем проходила этапы своего развития параллельно с теорией накопления индивидуального капитала (модель роста Солоу–Свана) и накопления человеческого капитала (теория роста Р. Лукаса). Признавая наличие синергетического эффекта в развитии теории экономического роста, можно сделать вывод о наличии как минимум трех основных условий успешного развития всех социально-экономических систем: наличие четких правил взаимодействия; инвестиции в человеческий потенциал; эволюционный характер развития [14].

Основываясь на эволюционном характере развития системы, учитывая необходимость инвестирования в человеческий капитал и построение функционально приемлемых правил взаимодействия, предлагается экономико-математическая модель развития [2]. При этом в качестве основного предлагается вывод о возможности сбалансированного развития элементов систе-

мы [12]. В этой связи возникает необходимость обратиться к понятию «организационные изменения», под которыми обычно понимаются спонтанные или плановые изменения в подсистемах организации, перестраивающие ее и определяющие общее направление развития. Распространенность применения данного термина объясняется, по всей видимости, его объединяющим характером по отношению к другим терминам, связанным с развитием организации: реорганизация, реформирование, реструктуризация, реинжиниринг бизнес-процессов, организационное преобразование, инвестиционный проект, инновационный проект. Изменение как общий компонент указанных процессов является объединяющей характеристикой и может применяться ко всем стадиям развития.

На основании выделения причин организационных изменений (экономических, технологических, стратегических, политико-правовых, социально-культурных, физико-экологических, психологических) осуществляют их классификацию по группам.

Стратегические изменения инициируются изменением внешнего окружения и относятся к переосмыслению стратегических и тактических направлений развития организации. Структурные изменения предполагают изменения в системе распределения работ, полномочий и ответственности исполнителей [8].

Изменения технологии, когда определяющим является внедрение новой технологии, вслед за которой изменяется обеспечивающее их функционирование. Изменения в сфере управления персоналом имеют своей целью более качественное выполнение функций основным персоналом организации. Изменение персонала составляет, как правило, базу для всех остальных изменений. Следует разделить организационные изменения на управляемые и неуправляемые, поскольку именно такой подход составляет основу для последующего выбора методики управления организацией.

Основными предпосылками экономического развития организаций является не только выбор правильного направления стратегического развития, которому подчинены последовательные организационные изменения, но и последовательность реализации организационных изменений на основе баланса между уровнями развития отдельных элементов системы организации.

Так, общий менеджмент является наиболее широким по полноте охвата различных аспектов управления, но не обеспечивает детальной проработки ситуации [8]. Применение теории инвестиционного

менеджмента ограничено случаями долго-временного вложения капитала в проекты развития организаций. Инновационный менеджмент применим только в области новых, интенсивных по своему характеру организационных изменений.

Существует мнение, что управление проектами – это управление изменениями [10]. Тем самым подчеркивается успешность применения этого управленческого подхода к целенаправленным изменениям, происходящим в условиях слабой структурированности либо имеющей качественное содержание постановки проблемы. В теории концептуального анализа есть определение данной проблемы: «...качественной или структурированной проблемой является такая, решение которой предполагает выявление существующей системы как условия проблемы, цели и принуждающих связей как ограничений на желаемую систему, возможностей решения проблемы как совокупности подсистем, перестроение которых способно повлиять на результат решения». По сути, речь идет о таких характеристиках, как направленность на достижение конкретных целей, координированное управление многочисленными взаимосвязанными действиями, ограниченность по времени [9]. В общем плане методология управления проектами соответствует сущности организационных изменений. Возвращаясь к проблеме управления организационными изменениями, необходимо кратко охарактеризовать применяемые для этого методы.

Модель процесса управления организационными изменениями Л. Грейнера предполагает шестиэтапное рассмотрение жизненного цикла организационного изменения [15]. Осознание изменений, формирование экспертной команды, диагностика сверху вниз, нахождение нового решения, внедрение, создание условий принятия изменений. На данной модели базируются и другие модели [1]. Например, рассматривается идея нарушения конгруэнтности организации (слаженности механизма управления) по причине накопления факторов, непреодолимых эволюционным развитием.

Еще одна концепция организационного развития определяется У. Френчем и С. Беллом как «...долговременная работа по усовершенствованию процессов решения проблем и обновления в организации путем совместного регулирования культурных постулатов...» [8]. Все изменения в организации происходят только после накопления определенного потенциала, под которым обычно понимают не только собственно организационные факторы, но и кадровые, технологические и т.д. Во многих случа-

ях организационные изменения являются долгосрочными процессами, и определить достоверно их эффективность бывает весьма затруднительно. В подобных ситуациях исследователям рекомендуют использовать ситуационный подход с поэтапной оценкой организационных изменений.

В своем историческом контексте концепция организационных изменений тяготеет к эволюционному типу. То есть процессно-ориентированные организации предполагают достижение своих задач через деловые процессы в отличие от функционально-ориентированных организаций, выделяющих функции в подсистемы линейно-функциональной структуры [7].

Также можно отметить, что с переходом на процессно-ориентированные методы управления связаны такие подходы к управлению организацией, как управление качеством (TQM) и хозяйственный реинжиниринг (BPR). Управление качеством представляет совокупность методов управления предприятием, основным рычагом которых является качество. BPR – как фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование организации и ее процессов. Реинжиниринг бизнес-процессов выделяется из группы процессно-ориентированных методов управления тем, что направлен на радикальное изменение деловых процессов. Остальные методы следует отнести к эволюционному типу развития (по Т. Давенпорту). Процессно-ориентированные методы стоимостного учета разрабатывались как «операционно-ориентированная» альтернатива (по Грамотееву Р.Е.) традиционным финансовым подходам (бухгалтерская финансовая отчетность) и позволяют получать аналитическую информацию по совершенствованию процессов и повышению качества. Уместно пояснить особенности применяемого инструментария в области управления изменениями. Инструментарий управления представляет собой комплекс инструментов управления, обобщающий теоретические разработки и практический опыт школы управления [13].

Выбор стратегически правильного направления развития является обязательным условием экономического роста организации. Организационные изменения должны носить подчиненный и согласованный характер по отношению к общей и подвидовой (товарная, инвестиционная, технологическая и др.) стратегиям организации [8].

Естественным продолжением обсуждения проблемы управления развитием человеческого потенциала организации является переход к определению основных элемен-

тов проектно-ориентированной методики. Для начала отметим, что многие организации использовали указанные подходы стратегического развития в инновационной плоскости, например, с использованием систем управления качеством (TQM) на основе применения международных стандартов качества (ISO-9000 и др.).

Указанный перечень основополагающих условий успешного внедрения организационных изменений определяется через общие требования к методике развития организации. К их числу относят соответствие предлагаемых организационных изменений условиям ведения бизнеса; условие подконтрольности менеджменту организации; базирование на проверенных процедурах, методах и инструментах; универсальность применяемой методики, т.е. применимости в максимально возможном диапазоне организационных изменений и к максимальному числу организационных типов. Специфические особенности развития конкретной организации должны основываться на общих принципах развития сложных систем. Экономическая эффективность, поскольку внедрение любых инноваций предполагает сравнение первоначальных затрат и приносимого эффекта. Оценить эффективность достаточно сложно, но, используя современные методы прогнозирования, это становится возможным (система сбалансированных показателей – *Balanced Scorecard*; ключевые показатели эффективности – *Key Performance Indicators*; оценка возврата инвестиций – *Return on Investment*).

Поэтому важным требованием к методике является наличие адекватного механизма оценки экономической эффективности организационного изменения. Проектная ориентация, которая предполагает, что организационные изменения инициируются, планируются, реализуются и контролируются в виде проектов. Финансовая обеспеченность – еще одно условие, предполагающее проработанность возможностей привлечения заемных средств и соответствующее обосновательное оформление проектов. Управляемость и надежность экономического развития предполагает наличие прямого контроля топ-менеджмента и включение управленческого консультирования специализированных организаций. Следующее требование – эволюционность преобразований. Наличие механизма внутреннего развития также является необходимым условием успешных преобразований. Структурная совместимость предполагает создание специализированного отдела (проектной группы), отвечающего за проведение организационных изменений.

В свою очередь комплексность и последовательность должна учитывать пошаговый характер функционирования предполагаемой методики, создание механизма планирования, управления и контроля отдельных преобразований, т.е. опираться на программу развития организации. А это в свою очередь предполагает целевую ориентацию методики на стратегические условия экономического развития организации. И, наконец, объектная ориентация действий по изменению предполагает необходимость учета специфики методов проведения организационных изменений.

Таким образом, практически любая организация может рассчитывать на стабильный экономический рост при условии использования прогрессивных методов планирования и управления производством. К таковым, исходя, прежде всего, из практической направленности решаемой организационной проблемы, можно отнести методику развития организации на основе мониторинга и проектно-ориентированной ликвидации «узких мест» в производстве и управлении. Под «узким местом» понимается производственный или управленческий процесс (или процедура), обладающий ограниченной, критической пропускной способностью и не позволяющий использовать производственные мощности в полном объеме.

Необходимо отметить, что экономический рост организации при использовании данной управленческой схемы достигается при минимуме средств, поскольку ликвидация одного «узкого места» позволяет сразу повысить проходные мощности. Т.е. в данном случае представляется возможным выполнение требования экономической эффективности изменения и финансовой обеспеченности процесса организационных изменений. Полезным инструментом анализа существующих в организации «узких мест» может стать организационный портфель с оценками функционирования подсистем организации [3], дополненный анализом бенчмаркинга и минимальными значениями соответствующих оценок.

Для повышения эффективности работ по совершенствованию управления организацией требуется дальнейшее развитие теории организационно-экономических систем и обобщение инновационной практики и организационной проектной работы. Наиболее перспективным направлением этого развития кажется поиск путей реализации эффекта целостности этих систем. Необходима теория, интегрирующая возможности проектирования комплексных технологий управления в этой сфере. Подход, лежащий

в основе этой теории, назван интегративно-технологическим [4].

Опираясь на полученный результат, необходимо проанализировать компоненты организационных систем и связи между этими компонентами. Имея представление о внутреннем строении отдельной системы, необходимо изучить ее внешнее окружение и порядок соподчинения систем, то есть связи с окружением, которое также существенно влияет на структуру организационно-экономической системы. В результате у нас появится возможность определить абстрактную схему любой организационно-экономической системы.

Список литературы

1. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – С. 567.
2. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. – М.: Финансы и статистика, 2001. – С. 234–235.
3. Вяткин В.Н., Шевляков В.М., Серов В.Н. Организационное проектирование управленческих нововведений. – Пермь: Кн. изд-во, 1990. – С. 344.
4. Меньшиков С., Клименко Л. Длинные волны в экономике // Международные отношения. – 1989. – С. 33.
5. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: пер. с англ. – М.: Дело ЛТД, 1994. – С. 56–59.
6. Мильнер Б.З. Теория организаций. – М.: ИНФРА-М, 1998. – С. 254–257.
7. Мир управления проектами: пер. с англ.; под. ред. Х. Решке, Ч. Шелле. – М.: Аланс, 1993. – С. 98–101.
8. Монахов А.В. Математические методы анализа экономики: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2002. – С. 162–167.
9. Разу М.Л., Якутин Ю.В. Организация менеджмента. Управление бизнесом. – М.: АКДИ, 1994. – С. 256–258.
10. Трофимов Г. О режимах долговременного экономического роста // Вопросы экономики. – 2001. – № 2. – С. 54–58.
11. Управление развитием и изменением. Хрестоматия управления изменениями; под. ред. Жуковского. – МЦДО «Линк», 1996. – С. 213–245.
12. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. пер. с англ. – СПб.: Изд-во СПб университета, 1997. – С. 32–37.
13. Чепурин Н.М., Киселева Е.А. Курс экономической теории. – Киров.: Изд-во АСА, 1997. – С. 243–245.
14. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. – М.: Дело, 2000. – С. 426.
15. Greiner L. Patterns of Organization Change. Harvard Business Review (May-June). – 1967. – С. 12–17.

References

1. Ansoff I. Strategicheskoe upravlenie. M.: Jekonomika. 1989. pp. 567.
2. Berezhnaja E.V., Berezhnoj V.I. Matematicheskie metody modelirovaniya jekonomicheskikh sistem. M.: Finansy i statistika. 2001. pp. 234–235.
3. Vjatkin V.N., Shevljakov V.M., Serov V.N. Organizacionnoe proektirovanie upravlencheskikh novovvedenij. Perm: Kn. izd-vo. 1990. pp. 344.
4. Menshikov S., Klimenko L. Dlinnye volny v jekonomike / Mezhdunarodnye otnoshenija. – 1989. pp. 33.
5. Meskon M.H., Albert M., Hedouri F. Osnovy menedzhmenta: per. s angl. – M.: Delo LTD. 1994. pp. 56–59.
6. Milner B.Z. Teorija organizacij. M.: INFRA-M. 1998. pp. 254–257.
7. Mir upravlenija proektami. Pod. red. H. Reshke, Ch.Shelle. Per. s angl. M.: Alans. 1993. pp. 98–101.
8. Monahov A.V. Matematicheskie metody analiza jekonomiki. Uchebnoe posobie. SPb.: PITER. 2002. pp. 162–167.
9. Razu M.L., Jakutin J.V. Organizacija menedzhmenta. Upravlenie biznesom. M.: AKDI. 1994. p. 256–258.
10. Trofimov G. O rezhimah dolgovremennogo jekonomicheskogo rosta // Voprosy jekonomiki. no. 2. 2001. p. 54–58.
11. Upravlenie razvitiem i izmenenijem. Hrestomatija upravlenija izmenenijami. Pod. red. Zhukovskogo. MCDO «Link». 1996. pp. 213–245.
12. Hammer M., Champi Dzh. Reinzhiniring korporacii: Manifest revoljucii v biznese. Per. s angl. SPb.: Izd-vo SPb universiteta. 1997. pp. 32–37.
13. Chepurin N.M., Kiseleva E.A. Kurs jekonomicheskoi teorii. Kirov.: izd. ASA. 1997. pp. 243–245.
14. Shikin E.V., Chhartishvili A.G. Matematicheskie metody i modeli v upravlenii. M.: Delo. 2000. pp. 426.
15. Greiner L. Patterns of Organization Change. Harvard Business Review (May-June). 1967. pp. 12–17.

Рецензенты:

Миллер А.Е., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика, налоги и налогообложение» ФГБОУ ВПО «ОмГУ им. Ф.М. Достоевского», г. Омск;

Реброва Н.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и финансы» Омского филиала ФГБОУ ВПО «Государственный университет Министерства финансов РФ», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 330

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОРГАНИЗОВАННЫХ СТРУКТУР РЕГИОНА

Кантемирова М.А.

*ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»,
Владикавказ, e-mail: kantemirova.mira@mail.ru.*

Автор отметил, что под формами регулирования деятельности ИПС далее понимаются разновидности проявления регулирования, а под методами – способы влияния субъекта управления на деятельность организации. Применительно к крупным интегрированным структурам также следует различать содержание понятий «регулирование» и «управление». В статье акцентируется внимание на том, что содержание регулирования зависит от сферы его использования и субъекта осуществления. Сфера государственного (регионального) регулирования охватывает всю экономику и означает полномочия государственных (региональных) органов власти по решению определенного круга задач, направленных по отношению к хозяйствующим субъектам. Государственное регулирование означает внешнее целенаправленное, в основном индикативное воздействие государственных структур на экономическую деятельность ИПС.

Ключевые слова: *территориально-пространственная система, интегрированные пространственно-организованные структуры*

FORMS AND METHODS OF CONTROL OF INTEGRATED SPATIAL-ORGANIZED STRUCTURES REGION

Kantemirova M.A.

FGBOU VPO «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, e-mail: kantemirova.mira @ mail.ru.

The author noted that, under the regulation of IRS forms below, refers to varieties of manifestations of regulation, and by methods – methods of influence on the subject of management of the organization. For major integrated structures should also distinguish between the concept of «control» and «management». The article focuses on the fact that the contents of regulation depends on the scope of its use and implementation of the subject. The scope of the state (regional) regulation covers the whole economy, and means the power of the state (regional) authorities to deal with a certain range of tasks aimed towards business entities. State regulation means an external focused mainly indicative impact of state structures on economic activity IRS.

Keywords: *spatial system, integrated space-organized structures*

Усиление процессов глобализации и конкуренции, последствия мирового финансового кризиса объективно способствуют разработке и практическому воплощению все новых механизмов кооперативного взаимодействия индивидуальных хозяйствующих субъектов, стремящихся повысить свою устойчивость на региональном рынке [9].

Ранее концептуальные разработки теории пространственной организации хозяйства (А. Леш) [7], концепции полюсов роста (Ф. Перу), кластерного подхода (М. Портер, М. Энрайт и др.) [11] в настоящее время практически воплощаются в конкретных формах территориально-пространственной организации экономики в виде связанно-диверсифицированных систем, интергломератов, интегрированных бизнес-групп, а также мировой системы метакорпораций [6]. Во многих странах мира получил развитие процесс формирования кластеров как современной формы взаимодействия и пространственной организации хозяйствующих субъектов, не идущих на полное слияние [10; 5].

В целом интегрированные пространственно-организованные структуры пред-

ставляют собой форму устойчивого кооперирования и взаимодействия между собой организаций и бизнес-субъектов, географически рассредоточенных и взаимодополняющих друг друга в процессах производственной деятельности, характеризующую общностью экономических интересов и стратегий развития, представляющую условно обособленную единую хозяйственную сеть для достижения совместных целей.

Образование кластеров, альянсов и других форм «мягко» интегрированных пространственно-организованных структур региона выступает инновационной формой структуризации экономики современной России, знаменуя достижение новой ступени обобществления производительных сил в масштабах рыночных отношений, модификацию организации формирования и использования экономического потенциала территории, что требует изменения форм и методов регулирования деятельности и развития подобных образований в регионах [8, с. 97].

Следует отметить, что при рассмотрении проблем регулирования интегриро-

ванных пространственно-организованных структур региона (далее – ИПС) нередко не проводится четкого разграничения между формами и методами. Это приводит к смешению понятий или подмене одного понятия другим. Само по себе понятие «форма регулирования» представляет собой лишь способ организации содержания, в том числе его внешнее выражение, а «метод» – способ теоретического исследования, или конкретно-практического осуществления чего-нибудь, или же способ, порядок, основание, принятый путь для достижения чего-либо.

Под формами регулирования деятельности ИПС далее понимаются разновидности проявления регулирования, а под методами – способы влияния субъекта управления на деятельность организации. Применительно к крупным интегрированным структурам также следует различать содержание понятий «регулирование» и «управление».

В своем большинстве ИПС не являются государственными структурами, поэтому прямое управление их деятельностью невозможно. Внешнее регулирование деятельности ИПС – это в основном рекомендательное, ориентирующее или стимулирующее (например, с использованием налогов) воздействие. Подобное воздействие не имеет директивного характера, хотя не исключает применения отдельных административных методов влияния на хозяйственную жизнь участников ИПС. К государственному регулированию деятельности ИПС, на наш взгляд, можно отнести политику налогообложения, а также такие хозяйственные процедуры, как, например, индикативное прогнозирование развития рыночной ситуации, стратегии и индикативное планирование экономики региона, которые являются составляющими процесса регулирования [4].

К факторам, обуславливающим необходимость регулирования ИПС, следует отнести следующие. Во-первых, наличие дефектов рынка. Для их устранения государство и региональные органы власти стимулируют развитие видов экономической деятельности и инфраструктуры, создание рабочих мест, способствуют снижению безработицы и т.д.

Во-вторых, усиление взаимозависимости, взаимосвязанности данного региона с другими территориями, а также с мирохозяйственными процессами, что особенно проявляется в связи с глобализацией экономики. Специализация, рост концентрации производства и обращения приводят к тому, что национальный и мировой рынок все более становится единым, неразрывным целым. В конечном итоге факторы воздействия становятся настолько сильными, что требуют целевого адаптирования регио-

нальных товаропроизводителей в направлении усиления государственного регулирования.

В-третьих, тенденция к монополизации. Интегрированные структуры как саморегулирующие организации имеют реальные возможности саморазвития, главными двигателями которых являются консолидация усилий в получении прибыли, повышение эффективности и конкурентоспособности. Однако рынок, как правило, обеспечивает баланс спроса и предложения только в условиях достаточно свободной конкуренции, которая в регионах России еще не соблюдается [2, с. 69]. Более высокая эффективность деятельности кластера или альянса потенциально порождает склонность к монополизации, создавая опасность ограничения конкуренции, угрозу рыночному механизму. Поэтому сбережение конкурентной среды, противодействие монополистическим тенденциям вызывают необходимость вмешательства государства в рыночные процессы.

В-четвертых, дисбаланс спроса и предложения. Накопленный опыт показывает, что чисто рыночный механизм не всегда обеспечивает сбалансированность спроса и предложения. Такой дисбаланс выражается в том, что спрос на некоторые товары (например, на продукты питания) является неэластичным, поэтому внешнее регулирование деятельности крупных структур в подобных случаях необходимо.

В-пятых, необходимость создания общественных благ. Без вмешательства государства не всегда учитываются потери, наносимые хозяйствующими субъектами окружающей среде, не создаются достаточные возможности для развития образования, фундаментальной науки и т.д.

В-шестых, целесообразность оказания поддержки (в различной форме) общественно важным хозяйствующим субъектам региона для придания им устойчивости и конкурентоспособности в противостоянии с крупнейшими мировыми компаниями. Такая поддержка может быть как безвозмездной, так и на платной основе.

Государственное регулирование не следует понимать только как воздействие государственных органов на деятельность ИПС без учета обратной реакции последних. Регулирование выступает как особая форма взаимодействия, существующая между двумя явлениями действительности, одно из которых выступает субъектом регулирования, а другое – объектом регулирования. Субъектами регулирования являются государственные органы или уполномоченные ими организации, объектом регулирова-

ния – товарно-денежный обмен, в котором действуют организации, осуществляющие торговлю, их объединения, в том числе и кластерные образования, а также индивидуальные участники. Объектами регулирования могут быть также и конкретные процессы, точнее их участники, в том числе процесс розничной или оптовой реализации товаров, процесс обслуживания отдельных групп населения и т.д.

Наиболее общая среди форм регулирования деятельности ИПС – экономическая политика по отношению к региону в целом. Но существуют и сравнительно частные формы регулирования. Следует отметить прежде всего такие крупные формы корректирования общего товарно-денежного обмена, как регулирование рынка средств производства и обращения, регулирование рынка предметов потребления. Первое предусматривает регулирование рынка тех благ, в создании или использовании которых прямо или косвенно участвует ИПС (рабочая сила, капитальные вложения, средства производства и обращения и т.д.).

Современное государство имеет в своем распоряжении три группы методов регулирования деятельности ИПС: административные, экономические и культурно-нравственные.

Административные методы регулирования деятельности ИПС носят предписывающий характер.

К методам административного регулирования деятельности ИПС следует отнести:

- установление стратегических и текущих целей развития товарно-денежного обмена в регионе;
- индикативное планирование социально-экономического развития региона;
- государственное влияние на уровень цен;
- контроль над монопольными рынками;
- определение и поддержание рациональных социальных норм (социальное страхование; установление минимальной заработной платы и т.п.);
- иное воздействие на субъекты рынка (в рамках закона).

Разработка прогнозов является важнейшей предпосылкой научного обоснования направлений социально-экономического развития региона. В свою очередь, государственное программирование позволяет ИПС предвидеть перспективы своего развития, предоставляет информацию отдельным хозяйствующим субъектам о политике государства [1].

Индикативное планирование социально-экономического развития региона осуществляется путем разработки количественных индикаторов, характеризующих

целенаправленное воздействие на процесс достижения поставленных целей. Оно представляет собой обоснование системы индикаторов, характеризующих состояние и развитие экономики региона, выступая механизмом согласования интересов власти и хозяйствующих объектов. Такое планирование позволяет органам власти региона эффективно сотрудничать с крупными структурами, развивая производственную, социальную инфраструктуру, содействуя им в выходе на межрегиональные и мировые рынки.

Прямой контроль власти над монопольными рынками осуществляется с помощью законодательства и прямых организационных, судебных, силовых действий. Все это должно способствовать определению видов монополистической деятельности со стороны ИПС, поддержание необходимой для функционирования рынка конкурентной среды. Это создает стимулы для инвестиций и нововведений в различных формах (продуктовых, технологических, организационных и др.).

Методы экономического (косвенного) регулирования деятельности интегрированных пространственно-организованных структур региона не носят директивного характера и непосредственно опираются на экономические интересы. При этом государство не должно оказывать прямого воздействия на ИПС. Законодательные органы и правительство должны создавать нормативную базу к тому, чтобы ИПС осуществляли свою деятельность с учетом экономических целей государства и региона. Косвенные методы предполагают создание таких рамок деятельности, в которых она может быть выгодной или невыгодной для участников ИПС. Основное преимущество экономических методов перед административными заключается в том, что они не противоречат экономическим интересам субъектов рынка. Недостатком же является некоторый временной промежуток, наблюдаемый между принятием мер государством, их восприятием рынком и полученными хозяйственными результатами.

Однако экономические методы имеют различную степень влияния на принятие ИПС самостоятельных управленческих решений [3]. Ряд рычагов (например, налоги и пошлины) воздействуют более активно. Другие, как предоставление рыночному сектору экономической информации, отличается меньшей степенью влияния.

К основным экономическим методам государственного регулирования ИПС можно отнести: денежно-кредитные, бюджетные.

Денежно-кредитные методы регулирования деятельности ИПС – система государственных мероприятий в области денежного обращения и кредита. Применительно к деятельности интегрированных пространственно-организованных структур региона основной целью денежно-кредитных методов, на наш взгляд, является финансовое стимулирование роста частных денежных инвестиций через поддержание относительно невысокой процентной ставки, прежде всего при рефинансировании.

Использование государством бюджета в качестве одного из рычагов воздействия на деятельность интегрированных пространственно-организованных структур региона позволяет выделить такую группу экономических методов регулирования, как бюджетные методы. В качестве основных из них, на наш взгляд, можно назвать:

- воздействие на рынок через налоговую систему;
- осуществление государственных закупок;
- влияние на рынок посредством различных бюджетных выплат (субвенций, субсидий, трансфертных платежей).

Налоги в современных моделях рыночной экономики – не только источник дохода для госбюджета, с чьей помощью государство перераспределяет доходы, корректирует их уровень в плане всех субъектов рынка. Возможны два направления в налоговой политике. С одной стороны – введение единой налоговой ставки на прибыль, когда все рыночные субъекты получают равные условия. С другой стороны, применительно к развитию пространственно-организованных структур – введение различных налоговых льгот, а в определенных случаях даже полная отмена налога, если это диктуется необходимостью развития предпринимательской деятельности в отдаленных или сложных местах территории региона. При помощи налогов следует оказывать влияние на ИПС поощрением их рыночной деятельности.

Следует более активно использовать возможности механизма государственных закупок, который в основном применяется в целях обеспечения государства дополнительными резервами стратегически важной продукцией (оборонной, сельскохозяйственной и др.). Государство, выступая в роли покупателя, поддерживает отечественного товаропроизводителя и в значительной степени влияет на объем спроса и предложения данных товаров на рынке, а также на их цены. Посредством этих про-

цессов проявляется стимулирующее влияние на производство, причем с образованием эффекта мультипликатора, что во многом благоприятствует созданию рациональной структуры рыночного механизма региона.

Разновидностью государственных закупок выступает государственный заказ, согласно которому на основе добровольного контракта можно заказать производство продукции любому рыночному субъекту и в негосударственном секторе. Государственный заказ для ИПС должен быть не просто выгодным, но и приоритетно выгодным, осуществляемым на основе конкурса. Получить государственный заказ должно быть весьма выгодным, поскольку заказчик обеспечивает гарантированный сбыт продукции нередко по весьма выгодным ценам.

Административные (прямые) и экономические (косвенные) методы регулирования деятельности интегрированных образований региона должны быть взаимосвязаны. Во-первых, оба они, так или иначе, должны опираться на законодательство, на различные юридические институты. Во-вторых, экономические меры, в определенной степени несут в себе элементы администрирования, так как устанавливаются и контролируются той или иной государственной службой. В-третьих, в административных регуляторах есть элементы экономики, поскольку они должны в определенной мере учитывать экономические интересы хозяйствующих субъектов. Вместе с тем нельзя не видеть и существенные различия между ними. Так, экономические методы не сужают свободы выбора для предприятий, но сохраняют за ними право на самостоятельное принятие рыночного решения. Административные методы существенно ограничивают возможность самостоятельного экономического выбора. Но они оправданы, когда максимальная свобода одних оборачивается потерями для других и экономики в целом, а, следовательно, частично для себя. Существуют и такие сферы в экономике, где применение административных методов не только не противоречит механизму рынка, но направлено на его защиту. Например, жесткий государственный контроль, не допускающий монополизации рынка (антимонопольная политика государства), которую должны соблюдать также ИПС региона.

Конечно, проблема выбора и сочетания методов государственного регулирования должна решаться по-разному для каждой страны в различный исторический период ее развития. Все названные методы целесообразно применять в их взаимосвязи.

Список литературы

1. Анализ и прогнозирование экономики региона / под ред. В.П. Чичканова, П.А. Минакир. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=24469>.

2. Барабанов А. Оценка конкурентоспособности региона // Проблемы теории и практики управления. – 2011. – № 3. – С. 69–81.

3. Библиотека менеджера. Содержание и стадии процесса принятия управленческих решений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nagement.ru>. 2012.

4. Близняк Н. Вектор развития России. Сайт ЗАО «Информационная группа «Медиасеть». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.allrussia.ru/new/110531165412>.

5. Боуш Г. Типологизация, идентификация и диагностика кластеров предприятий: новый методологический подход // Вопросы экономики. – 2010. – № 3. – С. 121–131.

6. Драчева Е.Л., Либман А.М. Проблемы глобализации и интеграции международного бизнеса и их влияние на российскую экономику // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 4. – С. 22.

7. Леш А. Географическое размещение хозяйства. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. – 210 с.

8. Мингалева Ж., Ткачева С. Кластеры и формирование структуры региона // МЭ и МО. – 2000. – № 5. – С. 97–102.

9. Особенности и последствия мирового финансового кризиса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekonomicheskii.ru/>

10. Попков Ю.С. Макросистемные модели пространственной экономики. – М.: КомКнига. – 2008. – 240 с.

11. Портер Майкл Э. Конкуренция. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2005. – 608 с.

References

1. *Analysis and forecasting of regional economy* / ed. V.P. Chichkanova, P.A. Minakir. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=24469>.

2. Barabanov A. Evaluation of regional competitiveness / Problems of the theory and practice of management. 2011. no. 3. pp. 69–81.

3. *Library manager. Content and stage of decision-making*. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.nagement.ru>. 2012.

4. Bliznyuk N. *Vector Russia's development. Site CJSC «Information Group» Medianet* [Electronic resource]. Access mode: <http://www.allrussia.ru/new/110531165412>.

5. Boush G. *Typology, identification and diagnosis of clusters of firms: a new methodological approach* / Problems of Economics. 2010. no. 3. pp. 121–131.

6. Dracheva E.L., Liebman A.M. *The challenges of globalization and the integration of international business and their impact on the Russian economy* / Management in Russia and abroad, no. 4, 2000. pp. 22.

7. Loesch A. *Geographical distribution of the economy*. Moscow: Publishing House of Foreign Literature, 1959. pp. 210.

8. Mingaleva J., Tkachev S. *Clusters and the formation of structure in the region* / ME and MO. 2000. no. 5. pp. 97–102.

9. *Characteristics and consequences of the global financial crisis*. [Electronic resource]. Access mode: <http://ekonomicheskii.ru>.

10. Popkov Y.S. *Macrosystemic model of the spatial economy*. Moscow: KomKniga. 2008. pp. 240.

11. Porter Michael E. *Competition*. Moscow: Izd. dom «Williams», 2005. pp. 608.

Рецензенты:

Гасиев П.Е., д.э.н., профессор, декан экономического факультета ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ;

Галазова С.С., д.э.н., профессор, проректор по научной работе ФГОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 19.10.2012.

УДК 378.014.54

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ВУЗОВ

Конова Т.А., Нестеров В.Л.

ГОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Екатеринбург, e-mail: VNesterov@usurt.ru

Проблема качества образования и подготовки специалистов привела к необходимости модернизации всей сети вузов. Выявлена тенденция увеличения финансирования расходов на образование из средств бюджетов различных уровней. На бюджетные средства создаются федеральные и национальные исследовательские университеты, укрепляется инновационная инфраструктура вузов, запущена программа грантовой поддержки. Образовательные центры получили право выступать учредителями малых и средних инновационных компаний, вкладывать в них результаты своей интеллектуальной деятельности. Рассмотрено одно из направлений повышения качества образования – разработка вузами инновационных образовательных программ и возможность получения государственной поддержки на их осуществление. Приведены способы расчета экономического эффекта от мероприятий, планируемых для развития вуза. К показателям экономического эффекта относятся такие, как доходы, прибыль, экономия текущих затрат на осуществление образовательной деятельности, снижение себестоимости обучения студентов. Повышение качества и конкурентоспособности образовательных услуг возможно при наличии и эффективном использовании всех видов ресурсов и прежде всего финансовых ресурсов.

Ключевые слова: финансирование образования, инновационные образовательные программы, экономический эффект

ESTIMATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENTS INTO INNOVATIVE EDUCATIONAL PROGRAMMS OF HIGH SCHOOLS

Konova T.A., Nesterov V.L.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, e-mail: VNesterov@usurt.ru

The problem of quality of education and training has led to the need to modernize the network of universities. The tendency to increase financing for education from the budgets of different levels. On the budget are federal and national research universities, strengthening innovation infrastructure of universities, launched a program of grant support. Training centers have the right to act as founders of small and medium-sized innovative companies invest in them the results of his intellectual activity. Considered one of the ways to increase the quality of education – higher education institutions to develop innovative educational programs and the possibility of obtaining public support for their implementation. Are ways to calculate the economic impact of the activities planned for the development of the university. The indicators of economic benefits include such as revenues, profits, saving operating costs for educational activity, cost reduction training students. Improving the quality and competitiveness of educational services is possible if and effective use of all resources, and above all financial resources.

Keywords: financing of education, the innovative educational programs, economic effect

В настоящее время происходит активизация инновационных процессов в национальной экономике и социальной сфере. Для повышения эффективности государственного участия в развитии науки и технологий открыто обсуждение проекта документа «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» [9], согласно которому предусматривается устойчивое развитие науки, технологий и образования в рамках реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации в части, касающейся отечественной фундаментальной и прикладной науки, а также технологий, разрабатываемых и внедряемых в интересах реального сектора экономики и других сферах деятельности.

Решение проблемы активизации инновационной деятельности во многом зависит от насыщения рынка труда специалистами,

способными продвигать результаты научных исследований и разработок на рынок наукоемкой продукции [6]. В настоящее время в России обострились запросы на рынке труда к подготовке специалистов нового поколения, способных ориентироваться и активно действовать в условиях динамично развивающихся на мировом рынке отношений. Такие выводы содержатся, в том числе, в исследовании «Рынок труда и система профессионального образования», которое было проведено Левада-Центром совместно с фондом «Общественное мнение» по заказу Министерства образования и науки РФ [10].

Премьер-министр России Владимир Путин призвал Союз ректоров России приступить к модернизации всей сети вузов, чтобы качество образования соответствовало современным требованиям. «Качественное, современное образование – это залог устойчивого развития страны, основа для

самореализации конкретного человека, основа для расширения социальных и экономических возможностей всех граждан страны, стратегический ресурс России, который мы должны укреплять и в полной мере использовать», – заявил Председатель Правительства Российской Федерации на встрече с активом Российского союза ректоров 24 августа 2011 г. [2].

В Российской Федерации ведущим источником финансового обеспечения расходов на образование являются средства бюджетов разных уровней. По уровню расходов на все виды образования Россия занимает одно из последних мест, хотя уровень расходов на образование в ВВП постепенно, за исключением некоторого снижения в 2004 г., растет (таблица) [3].

Уровень расходов на образование ВВП в России

	2003	2004	2005	2006	2007
ВВП, млрд руб.	13243,2	17048,1	21625,4	26879,8	32987,4
Затраты на образование, млрд руб.	475,5	593,2	789,9	1033,3	1342,2
Доля затрат на образование в общем объеме ВВП, %	3,59	3,48	3,65	3,84	4,07

Государственные инвестиции в высшее образование за последние шесть лет выросли более чем в 3 раза. В 2011 году только из федерального бюджета на эти цели было направлено 405,4 млрд руб. (для сравнения: в 2005 году из федерального бюджета было направлено 115 млрд руб.). Было создано 8 федеральных и 29 национальных исследовательских университетов. На поддержку этих вузов в ближайшие пять лет выделяется порядка 70 млрд руб. На конкурсной основе распределяются средства на укрепление инновационной инфраструктуры вузов (9 млрд руб. на 2010–2012 годы). Чтобы привлечь в российские учебные заведения лучших специалистов мирового уровня, запущена программа грантовой поддержки общим объёмом 12 млрд руб. На первом этапе конкурса по распределению этих средств участвовали почти 200 университетов и вузов.

Образовательные центры получили право выступать учредителями малых и средних инновационных компаний, вкладывать в них результаты своей интеллектуальной деятельности. Сейчас уже создано более 1 тыс. таких предприятий.

На реализацию совместных высокотехнологичных проектов вузов и частного бизнеса направлено ещё 19 млрд руб. Российские компании смогут воспользоваться результатами НИОКР, продвинуть на рынок новые продукты и технологии, а университеты – укрепить образовательную и исследовательскую базу, обеспечить престижной, перспективной работой своих сотрудников, студентов и аспирантов. Эти средства вуз будет получать (это федеральные средства) через компанию, которая вложит ещё дополнительно свои 50% и гарантирует продвижение на рынок интеллектуальных продуктов, разработанных совместно с вузом. В связи с этим принципиально важно настроить образование под запросы экономи-

ки и рынка труда. Необходимо тесное взаимодействие университетов и институтов с потенциальными работодателями.

Оздоровление образовательного пространства позволит усилить поддержку вузов, нарастить инвестиции в их программы и проекты развития.

Порядок конкурсного отбора вузов, которые получают государственную поддержку, утвержден Министерством образования и науки РФ [8].

Вузы-победители отбираются по двум критериям. Во-первых, оценивается качество и результативность представленной инновационной образовательной программы. Реализация инновационной программы вуза должна вести к качественному изменению уровня образования, научных разработок и эффективности их внедрения. Ресурсы, привлекаемые к реализации такой программы, должны соответствовать масштабу заявленных ею задач. Предполагаемые результаты реализации программы должны быть обоснованными и устойчивыми. Кроме того, оцениваются эффективность организационной и финансовой поддержки программы внешними партнерами вуза и ожидаемые эффекты в экономической, социальной и научной сферах.

Во-вторых, оценивается существующий инновационный потенциал самого вуза. Состояние инновационного потенциала вуза определяется по следующим показателям в динамике за три последних года:

- эффективность научной и инновационной деятельности;
- состояние подготовки кадров;
- интеллектуальный потенциал вуза;
- обеспеченность инновационной деятельности материальной и информационной базой.

Выделяемые средства целевым образом направляются на реализацию инновацион-

ных образовательных программ: переподготовку и повышение квалификации преподавателей, приобретение лабораторного оборудования, программного обеспечения и модернизацию учебных аудиторий.

Таким образом, результативность выделяемых средств должна заключаться как в повышении качества уровня образования, так и в достижении эффектов в экономической, социальной и научной сферах. Повышение качества уровня образования можно оценить по показателям, применяемым при аттестации, лицензировании и аккредитации вузов, при использовании системы менеджмента качества. Практически нет расчетов по определению экономического эффекта от инвестиций в развитие вузов. В условиях рыночной экономики, когда вуз получает не только средства из бюджета, но и использует собственные, полученные от внебюджетной деятельности, важно рассчитать тот экономический эффект, который получит вуз, направляя средства на то или иное мероприятие – развитие материально-технической базы (приобретение лабораторного оборудования, программного и методического обеспечения, модернизация аудиторного фонда, создание технопарков и др.), социально-бытовой инфраструктуры, повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогического и другого персонала вуза и т.д. Бюджетные средства, направляемые в систему образования, также должны приносить экономический эффект. К показателям экономического эффекта относятся такие, как доходы, прибыль, экономия текущих затрат на осуществление образовательной деятельности, снижение себестоимости обучения студентов.

Далее приведены способы расчета экономического эффекта для мероприятий, планируемых при развитии вуза.

Расширение инфраструктуры вуза, совершенствование его материально-технической базы, увеличение количества специальностей и направлений обучения приведет к росту объемов и качества подготовки специалистов.

Дополнительно получаемые доходы от роста объемов подготовки определены, исходя из средней стоимости обучения и среднего прогнозируемого увеличения контингента по сравнению с предыдущим годом:

$$D_i = \sum N_i \cdot P_i,$$

где N_i – среднее увеличение студентов по видам подготовки; P_i – средняя стоимость обучения 1 студента в год, тыс. руб.

Создание электронной библиотеки позволит сократить затраты на приобретение

литературы. В данное время коэффициент обеспеченности литературой составляет 0,5. При увеличении коэффициента до значения, равного 1,0, необходимо будет увеличить книжный фонд вдвое, это приведет к тому, что площадь библиотеки, количество персонала библиотеки и текущие затраты по содержанию книжного фонда возрастут почти вдвое. Приобретение электронной учебной литературы сократит затраты вуза по созданию книжного фонда. Расчет экономии расходов вуза при создании электронной библиотеки можно выполнить по формуле:

$$\Delta \Theta = N_{\text{ст}} \cdot D \cdot n (\Delta k \cdot \Pi - k_{\text{эл}} \cdot \Pi_{\text{эл}}),$$

где $N_{\text{ст}}$ – среднее количество студентов, обучающихся в вузе за год; D – количество дисциплин, изучаемых в среднем за учебный год; n – количество курсов обучения в среднем; Δk – изменение коэффициента обеспеченности литературой; Π – стоимость «обычного» учебника, руб.; $k_{\text{эл}}$ – коэффициент обеспеченности электронными учебниками; $\Pi_{\text{эл}}$ – стоимость «электронного» учебника, руб.

Определить экономию фонда заработной платы от условного высвобождения работников библиотеки при создании электронной библиотеки можно по формуле:

$$\Delta \Phi \text{ЗП} = \Delta \text{Ч}_{\text{библ}} \cdot \text{ЗП}_{\text{библ}} \cdot 12,$$

где $\Delta \text{Ч}_{\text{библ}}$ – условное сокращение численности работников библиотеки; $\text{ЗП}_{\text{библ}}$ – средняя заработная плата работника библиотеки в месяц.

Большое внимание уделяется обучению иностранным языкам и студентов, и аспирантов, и других категорий слушателей. При создании института иностранных языков можно определить дополнительно получаемые доходы

$$D = N_{\text{слушат}} \cdot \Pi_{\text{слушат}} \cdot n_{\text{курс}},$$

где $N_{\text{слушат}}$ – количество слушателей; $\Pi_{\text{слушат}}$ – средняя стоимость обучения за один курс, руб.; $n_{\text{курс}}$ – количество курсов слушателей в год.

Введение дистанционного обучения позволит студентам-заочникам получать образование по месту проживания. Таким образом, вуз сократит текущие затраты на подготовку заочников. Высвобождаются места в общежитии, нет потребности в расходах на поездку к месту обучения и обратно у студентов и преподавателей, если обучение происходит в филиалах вуза.

При внедрении дистанционного обучения студентов-заочников становится возможным переход на обучение в течение первого года по смешанной системе (кейс-тех-

нологии + примерно 20% от учебного плана аудиторное обучение). При этом произойдет экономия текущих расходов вуза на подготовку студентов:

$$\Delta \mathcal{E} = \sum N_3 \cdot P_3,$$

где N_3 – среднее количество принятых студентов-заочников в год; P_3 – экономия расходов в среднем на обучение 1 студента-заочника в год при переходе на дистанционное обучение, тыс. руб. Экономия расходов определена согласно калькуляции себестоимости подготовки студента по заочной форме обучения.

Экономия расходов возможна не только в перечисленных случаях, но и по другим направлениям, касающимся образовательного процесса и обеспечения условий для реализации образовательных программ.

Экономические результаты (дополнительно получаемые доходы, экономия текущих затрат) от реализации программы по годам можно определить исходя из фактических затрат базового года с учетом предполагаемого темпа годового роста цен по формуле:

$$R_i = R_{i-1} \cdot (1 + z_i),$$

где R_i – экономический результат за рассматриваемый год, тыс. руб.; R_{i-1} – экономический результат, полученный за предыдущий год, тыс. руб.; z_i – предполагаемый темп годового роста цен в рассматриваемом году, %.

Мероприятия, предусмотренные инвестиционной программой, позволят получить не только социальный эффект, но и дополнительный доход от вводимых объектов учебно-научной базы и социально-бытовой инфраструктуры. Ряд мероприятий даст возможность сократить текущие издержки вуза на осуществление образовательной деятельности, что в свою очередь повлияет на уменьшение себестоимости подготовки специалистов в расчете на одного студента.

Таким образом, получаемые результаты от вложения инвестиций в развитие вуза можно определить и в денежном выражении. Полученные результаты расчетов от реализации мероприятий, предусмотренных программой, применяются для определения срока окупаемости инвестиций, чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы рентабельности и других показателей эффективности инвестиций.

Выше приведенные формулы можно использовать для расчетов эффекта и эффек-

тивности инвестиций при формировании инновационной образовательной программы, разрабатываемой вузом для участия в конкурсе и получения дополнительного бюджетного финансирования, а также других программ развития инфраструктуры образовательного учреждения.

Повышение качества и конкурентоспособности образовательных услуг возможно при наличии и эффективном использовании всех видов ресурсов и прежде всего финансовых ресурсов. В условиях действия рыночных отношений в экономике очень важно сочетание экономической и социальной эффективности инвестиций в систему высшего профессионального образования. Чем точнее будут выполнены расчеты экономической эффективности, тем более прогнозируемыми и реально достижимыми будут результаты вложения средств.

Список литературы

1. Антропов В.А., Киселева Н.Н., Нестеров В.Л. Управление качеством подготовки специалистов в образовательных учреждениях железнодорожного транспорта: монография. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 246 с.
2. Вступительное слово В.В. Путина на встрече с активом Российского союза ректоров: «Качественное, современное образование – залог устойчивого развития нашей страны». <http://premier.gov.ru/events/news/16285/> (дата обращения: 29.12.11).
3. Государственное финансирование высшего профессионального образования / И.В. Абанкина и др.; Гос. ун-т – Высшая школа экономики. – М.: Изд. Дом ГУ ВШЭ, 2008. – 351 с.
4. Нестеров В.Л., Радченко В.И. Методологические основы управления высшим учебным заведением / ВИНТИ РАН. – М., 2004. – 152 с.
5. Нестеров В.Л., Радченко В.И. Модель финансового управления учебным процессом вуза // Университетское управление: практика и анализ. – 2004. – № 3. – С. 68–76.
6. Никитенко С.М. О кадровом обеспечении инновационной деятельности в регионе. – <http://www.sitebs.ru/blogs/724.html> (дата обращения: 29.12.11).
7. Организация материально-технического обеспечения образовательных учреждений высшего профессионального образования / В.А. Антропов, Т.А. Конова // Вестник УРФУ, серия Экономика и управление. – 2011. – № 6. – С. 162–173.
8. Постановление Правительства России от 9 апреля 2010 г. N 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования» <http://mon.gov.ru/pro/ved/infr/10.04.09-219.pdf> (дата обращения: 29.12.11).
9. Проект документа «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». – http://snto.ru/page.php?parent_id=140 (дата обращения: 29.12.11).
10. Сборник «Общественное мнение 2008». – <http://www.levada.ru/om2006.html> (дата обращения: 29.12.11).

References

1. Antropov V.A., Kiselyova N., Nesterov V.L. Management of the quality of training of specialists in educational institutions of railway transport. Monograph-the faculty of foreign languages. M.: GOU «Educational-methodical centre on education on railway Transport». 2010.
2. Introductory word of V.V. Putin at the meeting with asset of the Russian Union of rectors: *Kachestvennoe, sovremennoe obrazovanie – zalog ustoychivogo razvitiya nashey strany*. (The high-quality and modern education – a guarantee of the sustainable development of our country) <http://premier.gov.ru/events/news/16285/> (date of treatment: 29.12.11).
3. *Gosudarstvennoe finansirovanie vysshego professionalnogo obrazovaniya* (Public funding of higher professional education) I.V. Abankina and др.]; The AGM. Univ – Higher school of Economics. M.: Ed. The house of su HSE, 2008.
4. Nesterov V.L., Radchenko V.I. Methodological fundamentals of management of a higher educational institution / VINITI RAS. M., 2004. pp. 152.
5. Nesterov V.L., Radchenko V.I. Model of the financial control of the educational process of the University // University management: practice and analysis. 2004. no. 3. pp. 68–76.
6. Nikitenko S.M. *O kadrovom obespechenii innovatsionnoy deyatel'nosti v regione*. (On personnel maintenance of innovative activity in the region) <http://www.sitebs.ru/blogs/724.html> (date of treatment: 29.12.11).
7. Organization of logistics of educational institutions of higher professional education / In.A. Antropov, T.A. Konova // Vestnik of URFU, series Economics and management 2011. no. 6. pp. 162–173.
8. The decree of the Government of Russia on 9 April 2010. no. 219 «On the state support of development of innovation infrastructure in the Federal educational institutions of higher professional education» <http://mon.gov.ru/pro/ved/infr/10.04.09-219.pdf> (date of treatment: 29.12.11)
9. The project of the document *Osnovy politiki Rossiyskoy Federatsii v oblasti razvitiya nauki i tekhnologii na period do 2020 goda I dalneyshuyu perspektivu* (Bases of a policy of the Russian Federation in the field of development of science and technology for the period up to 2020 and further perspective) http://snto.ru/page.php?parent_id=140 (date of treatment: 29.12.11).
10. A collection *Obschestvennoe mnenie 2008* (Public opinion) <http://www.levada.ru/om2006.html> (date of treatment: 29.12.11).

Рецензенты:

Сергеев Б.С., д.т.н., профессор, ГОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург;

Сай В.М., д.т.н., профессор кафедры, главный редактор и научный редактор журнала «Вестник УрГУПС» (ГОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»), г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 15.10.2012.

УДК 379.85

ТУРИСТСКИЙ БИЗНЕС ПРИМОРСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

¹Косолапов А.Б., ¹Лозовская С.А., ²Плоткина Н.П., ²Назаренко Н.М.

¹*Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН, Владивосток;*

²*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: info@cooncat.ru*

Рассмотрены некоторые макро- и микроэкономические процессы, влияющие на развитие туристского бизнеса Приморского края в условиях современного экономического кризиса. Проблемы стагнации туристского бизнеса, возникшие в последнее десятилетие, заключались в отсутствии стремления туристских предприятий диверсифицировать свою деятельность, в уверенности руководителей турфирм в неизменности условий получения прибыли, в отсутствии системы дополнительной подготовки сотрудников, а также были обусловлены другими причинами системного и несистемного характера. Итогом рассмотренных процессов явилась фрагментация туристского бизнеса Приморского края на три сегмента: крупных многопрофильных туроператоров, турагентов исключительно китайского направления, туроператоров внутреннего туризма. При этом перечисленные участники туристского рынка испытывали значительные трудности, связанные с неустойчивым курсом валют, сезонным характером туристских предложений, постоянным ростом транспортных тарифов, стоимости размещения, питания, административно-правовыми ограничениями (визовыми, пограничными, экологическими и др.). Проведенный ретроспективный анализ позволил разработать рекомендации смягчения сложившейся ситуации на рынке туристских услуг, основанные на опыте преодоления мирового кризиса 2008 г.

Ключевые слова: туристский бизнес, экономический кризис, антикризисные мероприятия

THE TOURIST BUSINESS IN PRIMORYE TERRITORY IN CONDITION OF THE WORLD ECONOMIC CRISIS

¹Kosolapov A.B., ¹Lozovskaya S.A., ²Plotkina N.P., ²Nazarenko N.M.

¹*Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences, Vladivostok;*

²*Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: info@cooncat.ru*

Some macro- and the microeconomic processes influencing development of tourist business of Primorye Territory in the conditions of a modern economic crisis are considered. Problems of stagnation of the tourist business, arisen in the last decade, consisted in absence of aspiration of the tourist enterprises to diversify the activity, in confidence of heads of travel agencies of an invariance of conditions of receiving profit, in absence of system of additional preparation of employees, and also with other reasons of system and non-system character. Result of the considered processes was fragmentation of tourist business of Primorye Territory on three segments: large versatile tour operators, travel agents of exclusively Chinese direction, tour operators of internal tourism. Thus listed participants of the tourist market experienced the considerable difficulties connected with unstable exchange rate, seasonal nature of tourist offers, continuous growth of tariffs for moving, placement, a food, administrative and legal restrictions (visa, boundary, ecological, etc.). The carried-out analysis allowed to develop recommendations of mitigation of the developed situation in the market of the tourist services, the overcomings of world crisis of 2008 based on experience.

Keywords: tourist business, economic crisis, anti-recessionary actions

В последние годы в сфере туризма Приморского края отмечаются некоторые положительные тенденции. Разработана и внедряется региональная программа развития туризма, заслуживает внимания опыт разработки проекта экологического туризма по системе «Bed and Breakfast» в десяти сельских районах [3]. Формируется система непрерывного профессионального туристского образования, развивается научный комплекс сферы туризма. Отмеченные изменения свидетельствуют о повышении внимания государственной власти, органов местного самоуправления, представителей турбизнеса, общественности к проблемам развития регионального туризма. Но вместе с тем в индустрии туризма Приморья до сих пор не сложилась эффективная система рыночных отношений, туристский бизнес и индустрия гостеприимства существенно

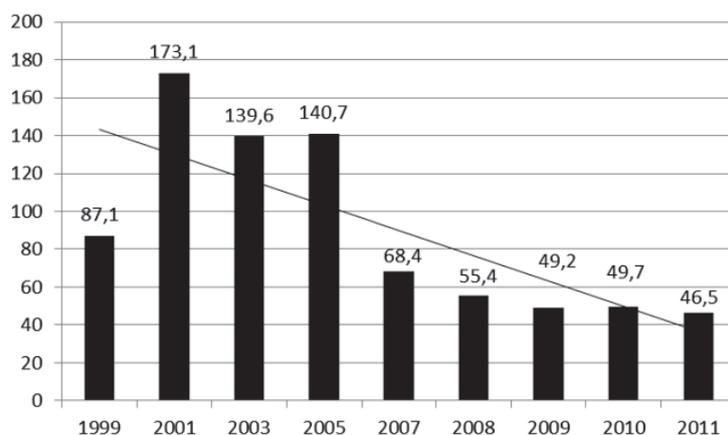
отстают от мировых стандартов в сфере управления, организационных и производственных технологий.

Цель исследования заключалась в анализе современного состояния туристского бизнеса Приморского края в условиях экономической рецессии для разработки антикризисных рекомендаций по предупреждению банкротства турфирм. В работе применены статистический, аналитический, экспертный методы исследования

Крайне неблагоприятной тенденцией двух последних десятилетий является возрастающий дисбаланс между въездным и выездным туристским потоком. В 2011 г. объем международного въездного потока составил 52952 чел., объем выездного международного потока – 385600 чел. Объем внутреннего туризма по экспертным оценкам Департамента международного сотруд-

ничества и туризма был равен 597702 чел. По объему международного туристского потока Приморский край занимает 4-е место, а по безвизовому туризму с КНР – первое место в Российской Федерации. В 2011 г. показатель выезда российских граждан из Приморского края за рубеж более чем в 17,5 раз превысил показатель въездного туризма [5]. Объем въездного международного туристского потока после максимума 2001 г., равного 173,1 тыс. человек, в последующем начал постепенно снижаться (рисунок). В 2011 г. он составил 49,7 тыс. человек [1] (35,3% от показателя 2005 г.). Такая тенденция объясняется действием ряда объек-

тивных и субъективных факторов. К объективным факторам следует отнести отмену в КНР одноразовых туристских паспортов, борьбу с незаконной трудовой деятельностью, для осуществления которой до 2004 г. активно использовался канал безвизового туризма с КНР, сокращение срока пребывания безвизовых туристских групп на сопредельной территории с 30 до 15 дней и др. Субъективные факторы включают снижение туристской привлекательности региона, высокие транспортные тарифы, недостаточную пропускную способность пограничных пунктов пропуска в крае в период «высокого» сезона и др.



Численность иностранных посетителей, въехавших в Приморский край в 1999–2011 гг. (расч. по отчетам служб пограничного контроля Приморского края [1])

Незавершившийся процесс формирования устойчивого развития туризма в Приморском крае подвергся достаточно сильному деструктивному влиянию в результате мирового экономического кризиса 2012 г., имеющего перманентный характер. Очередной спад в российской экономике начался в декабре 2011 г. Официальные статистические данные не полностью отражают проявившуюся рецессию. Применяемые Росстатом методики позволяют сравнивать ситуацию в текущем году с аналогичными периодами предыдущего года. Но за исключением промышленного производства они не отражают изменений в выпуске продукции «месяц к предыдущему месяцу». Объем реального выпуска (показатель, отражающий динамику примерно двух третей ВВП) в мае 2012 г. был ниже своего ноябрьского пика 2011 г. примерно на 1,8% [4]. Сокращение производства наблюдается по большинству позиций. По сравнению с пиковыми значениями, зафиксированными в течение последних 12 месяцев, к маю 2012 г. промышленное производство сократилось на 0,7%, продукция сельского хозяйства – на 18%, инвестиции – на 8,9%, грузооборот транспорта – на 1,5%, импорт – на 5,4%, снизился на 4,9% экспорт, по-

следние 12 лет возраставший опережавшими темпами по сравнению с остальными показателями. Западная Европа вошла в рецессию, промышленное производство США находится в состоянии стагнации, в Китае и Индии резко замедлились темпы роста [2], поэтому не остается крупных стран и регионов, которые бы могли предъявить устойчивый спрос на традиционную российскую продукцию, в первую очередь энергоносители.

Реальные денежные доходы населения России снизились за 5 месяцев 2012 г. на 2,5% [4]. Россия вновь вступила в длительный период, когда доходы многих граждан либо не будут расти, либо будут падать.

Произошедшие изменения в российской экономике и в том числе в региональной экономике Приморского края вызвали обоснованную тревогу участников туристского рынка, заставили пересмотреть стратегию и тактику как отдельных туристских предприятий, так и туристской сферы в целом. К известным макроэкономическим и социально-демографическим проблемам Дальнего Востока добавились новые «факторы риска», усиливающие неопределенность принимаемых управленческих решений, поведения потребителей, финансовой на-

дежности партнеров. Основные проблемы туристского бизнеса, имевшие затяжной системный характер, усугубились дестабилизацией мировой экономики.

Однако большинство проблем туристского комплекса Приморского края не имеют прямого отношения к мировому экономическому кризису и их негативный эффект мог быть уменьшен в межкризисные периоды (с 2003 по 2007 г. и с июля 2009 по декабрь 2012 г.). Причины инерционности инновационных процессов в турбизнесе Приморья связаны с неэффективным руководством туристской сферой, просчетами в выборе приоритетов развития регионального туристского комплекса, с игнорированием программ развития внутреннего туризма. Эти и другие организационно-экономические проблемы требуют детального анализа для поиска стратегии выхода из затянувшейся ситуации стагнации.

В этой связи среди проблем туристского бизнеса Приморского края, имеющих общероссийский характер, следует отметить отмену лицензирования туристской деятельности, что привело к появлению компаний без достаточного опыта работы в условиях растущего спроса и повышения требований к качеству туристского продукта. Государственный контроль деятельности туристских предприятий принял формальный характер, а введение механизма финансовых гарантий в условиях повышенного туристского спроса и несовершенной законодательной базы оказалось недостаточно эффективным.

В 2010–2012 гг. в России и, в частности, в Приморском крае усилилась тенденция значительного завышения стоимости туристских путевок. Туроператоры вслед за авиаперевозчиками неоправданно поднимали цены под предлогом увеличения топливного сбора, взимаемого с авиапассажиров. В связи с этим Федеральная антимонопольная служба России проводила проверку для установления «ценовых сговоров», однако отсутствие эффективных рычагов государственного регулирования потребительского рынка не позволило нормализовать сложившуюся ситуацию. Следствием «ценового сговора» явилось формирование у части потребителей негативного отношения к организованному туризму и способствовало оттоку клиентов туристских предприятий, переходу их к самостоятельным формам туристской активности.

Влияние региональных социально-экономических проблем Приморского края на туристский бизнес гораздо значительнее общероссийских. Несмотря на то, что за последние годы состояние и перспективы развития туризма в Приморье неоднократно обсуждались на Координационном совете Департамента международного сотрудничества и туризма Приморского края, на научно-практических конференциях различного

уровня, развитие туристской деятельности в регионе происходит в условиях отсутствия четко выверенной политики и стратегии развития. Это привело к тому, что на протяжении последнего десятилетия, несмотря на высокий туристский потенциал Приморья, число въезжающих иностранных туристов не превышало 200 тыс. человек ежегодно. Для сравнения по данным Росстата в целом в Россию в 2011–2012 гг. въехало около 46 млн туристов. Таким образом, поток иностранных туристов в Приморский край составляет всего 0,87% от общероссийского. В большинстве своем туристские предпочтения зарубежных туристов, прибывающих в Россию, связаны с высоким уровнем сервиса и разумным соотношением цены и качества предоставляемых услуг. Эти условия в настоящее время и в ближайшем будущем будут предпочтительны при выборе туристских поездок, но в Приморском крае они пока трудно реализуемы.

Существенное упущение приморского турбизнеса за прошедшее десятилетие заключалось в отсутствии стремления руководителей турфирм диверсифицировать свою деятельность, в их необоснованной уверенности, не подкрепленной научными исследованиями, в перспективном увеличении потока туристов, выезжающих за рубеж (в основном в сопредельные страны Юго-Восточной Азии), в нежелании инвестировать финансовые средства в обучение сотрудников новым технологиям, в непонимании неизбежности циклического развития туристского бизнеса, сведению его к сделкам по купле-продаже без соответствующего сервисного сопровождения и даже к околотуристской деятельности, не связанной с разработкой и реализацией турпродуктов, а лишь с реализацией права на выезд организованных групп в КНР.

В итоге рассмотренных процессов к моменту начала мирового экономического кризиса 2012 г. произошла не консолидация туристского бизнеса Приморского края, а его достаточно четкая фрагментация на три сегмента: немногочисленных крупных многопрофильных туроператоров, работающих на азиатском рынке, многочисленных турагентов исключительно китайского направления, единичных туроператоров внутреннего туризма. Перечисленные участники туристского рынка постоянно испытывали и продолжают испытывать значительные трудности, связанные с неустойчивым курсом валют, сезонным характером имеющихся предложений, постоянным ростом тарифов на перемещение, размещение, питание, административно-правовыми ограничениями (визовыми, пограничными, экологическими и др.).

В «Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2015 г.», при-

нятой Федеральным агентством по туризму в 2008 г., подчеркивается, что Приморский край по уровню туристского предложения имеет средний уровень развития туристского продукта. Такое срединное положение обусловлено в основном потоком туристов из КНР и сезонным развитием пляжного и оздоровительного туризма. Однако опыт последних лет показывает весьма неопределенную тенденцию роста туристских потоков из сопредельных стран, что связано с обстоятельствами как внутри этих стран, так и в России.

Финансовые кризисы 2008 и 2012 г. в значительной степени повлияли на внутрифирменные процессы в туризме. Они явились закономерным отражением произошедших изменений на рынке выездного туризма Приморского края в зимний сезон 2008–2009 и 2012 г., когда по данным ряда крупных туроператоров произошло сокращение туристского потока, достигшее как минимум 20%. Спрос на летние виды отдыха приобрел в 2012 г. по сравнению с 2007 и 2010–2011 гг. отсроченный характер. В этих условиях руководители многих турфирм Приморского края оптимизировали расходы, потребовали от сотрудников большей продуктивности и самоотдачи при снижении затрат на персонал. Менеджеры некоторых направлений в низкий сезон были отправлены в неоплачиваемые отпуска большей продолжительности, чем в предыдущие годы. В связи с явным снижением спроса на отдых и развлечения возросла лояльность персонала турфирм по отношению к клиентам. В наибольшей степени пострадали и еще пострадают турагентства, делавшие ставку на работу с массовыми недорогими турпакетами и не имевшие финансового резерва для «выживания» в условиях ужесточающейся конкуренции.

Для туристских предприятий, находящихся на грани закрытия, вероятно, будет полезен опыт крупных турфирм, сохранивших свой бизнес в период кризиса 2008 г. Кратко суть соответствующих рекомендаций можно сформулировать следующими ключевыми словами: минимизация расходов, консолидация с партнерами, диверсификация, повышение уровня профессионализма, клиентоориентированный подход, интенсификация деятельности. Вряд ли целесообразен уход с традиционных рекламных площадей с прекращением напоминающей рекламы, переезд в помещение с более низкой арендной платой, увольнение сотрудников, имеющих опыт работы.

Таким образом, и макроэкономическое окружение, и внутрифирменные процессы в турбизнесе Приморского края не дают повода для оптимизма. Тем не менее усиливающаяся внимание законодательной и исполнительной власти России к про-

блемам Дальнего Востока, возможно, в будущем будет способствовать активизации внутренних и даже въездных туристских потоков. Обращаясь к «туристским» итогам кризиса 2008 г., можно сделать заключение о том, что основное воздействие нынешней неустойчивости российского финансового рынка на туристскую индустрию Приморского края будет заключаться не в снижении туристской активности, а в изменении внутри- и межрегиональных туристских потоков как во внутреннем, так и в выездном туризме. Въездной туристский поток продолжит снижаться, но причины этого снижения будут связаны не столько с мировым кризисом, сколько с отсутствием в Приморском крае факторов, эффективно влияющих на повторный туристский спрос. В целом развитие турбизнеса Приморья имеет благоприятные предпосылки, а существующие проблемы, в том числе порожденные мировым кризисом и имеющие системный характер, не смогут существенно ухудшить ситуацию в сфере туризма и будут способствовать оптимизации деятельности всех участников туристского рынка.

Список литературы

1. Ежегодные отчеты Пограничного управления ФСБ России по Приморскому краю // Фондовые материалы Департамента международного сотрудничества и туризма Приморского края, 2000–2012 гг. – Владивосток, 2012. – 186 с.
2. Илларионов А. Россия вошла в новую рецессию // АИФ. – 27 июня, 2012. – № 26. – С. 18.
3. Косолапов А.Б., Лозовская С.А. Сеть малых частных гостиниц для экологического туризма Приморского края. Материалы V Международного эконофорума «Природа без границ», Владивосток: ДВФУ, 2011. – С. 64–70.
4. Социально-экономическое положение России – январь–май 2012 г. – М.: Росстат, 2012. – 268 с.
5. Туризм и туристские ресурсы в Приморском крае: Стат. сб. – Владивосток: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю, 2012. – 140 с.

References

1. Ezhegodnye otchety Pogranichnogo upravlenija FSB Rossii po Primorskemu kraju // Fondovye materialy Departamenta mezhdunarodnogo sotrudnichestva i turizma Primorskogo kraja, 2000–2012. Vladivostok, 2012. 186 p.
2. Illarionov A. Rossija voshla v novuju recessiju // AIF. no. 26. 27 ijunja, 2012. pp. 18.
3. Kosolapov A.B., Lozovskaja S.A. Set' malyh chastnyh gostinic dlja jekologicheskogo turizma Primorskogo kraja. Materialy V Mezhdunarodnogo jekoforma «Priroda bez granic», Vladivostok: DVFU, 2011. pp. 64–70.
4. Social'no-jekonomicheskoe polozhenie Rossii – janvar'–maj 2012 g. M.: Rosstat, 2012. 268 p.
5. Turizm i turistskie resursy v Primorskom krae: Stat. sb. Vladivostok: Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Primorskemu kraju, 2012. 140 p.

Рецензенты:

Гаффорова Е.Б., д.э.н., профессор, зав. кафедрой менеджмента Школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток;

Мошков А.В., д.г.н., и.о. профессора Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 631.115.8:338.436

СПЕЦИФИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КРЕДИТНОЙ КООПЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Лепкина Ю.Г.

*АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации», Саранский кооперативный институт,
Саранск, e-mail: kliring2007@yandex.ru*

Сельскохозяйственная кредитная кооперация является одной из старейших и получивших широкое распространение в мире форм кооперации. Полусторазековой опыт ее функционирования убедительно доказал, что в процессе своего развития она способна успешно решать проблему обеспечения кредитными ресурсами не только малого, но и среднего и крупного агробизнеса, содействовать развитию производственной кооперации на селе, повышению эффективности функционирования агрохозяйств, подъему национального аграрного сектора, социальному переустройству села. Все это объясняет появившийся в последние годы огромный интерес к изучению теории, истории и практики сельскохозяйственной кредитной кооперации. Многими теоретиками и практиками воссоздание в России действенной системы сельскохозяйственной кредитной кооперации рассматривается в качестве одной из приоритетных задач аграрной реформы. Развитие сельскохозяйственной кредитной кооперации имеет большую историю. Первый сельский кредитный кооператив был создан в Германии, в деревушке Геддерсдорф пастором Райффайзеном во второй половине 19 века. С тех пор кооперация в США, Нидерландах, Франции, Германии и других экономически развитых странах является основной формой, объединяющей сельскохозяйственных товаропроизводителей для получения кредитов, необходимых материальных ресурсов и возможности реализации сельскохозяйственной продукции, а кооперативные по происхождению Райффайзен-банк, Рабобанк и Креди-Агриколь стали одними из лидеров европейской банковской сферы. ПНП «Развитие АПК» ускорил развитие сельской кредитной кооперации. В нем предусматривалась существенная государственная поддержка СКК через Россельхозбанк по двум направлениям: льготное кредитование СКПК и пополнение паевых фондов кооперативов путем участия Россельхозбанка в СКПК в качестве ассоциированного члена. Для создания большого количества СКПК на полную мощь был включен административный ресурс – в регионы на имя руководителей из Правительства РФ были высланы плановые задания по созданию кооперативов.

Ключевые слова: сельскохозяйственная кредитная кооперация, интеграция, агробизнес, кредит

SPECIFICS OF AGRICULTURAL CREDIT COOPERATION IN THE CONDITIONS OF ECONOMIC INTEGRATION

Lepkina Y.G.

*ANO VPO CA RF «Russian university of cooperation» Saransk Cooperative Institute,
Saransk, e-mail: kliring2007@yandex.ru*

Agricultural credit cooperation is one of the forms of cooperation oldest and widely adopted in the world. One and a half century experience of its functioning convincingly proved that in the course of the development she is capable to solve successfully a problem of providing with credit resources not only small, but also average and large agrobusiness to promote development of production cooperation on the village, to increase of efficiency of functioning of agrofarms, lifting of national agrarian sector, a social reorganization of the village. All this explains the huge interest which has appeared in recent years to studying of the theory, history and practice of agricultural credit cooperation. The reconstruction in Russia of effective system of agricultural credit cooperation is considered by many theorists and practitioners as one of priority problems of an agrarian reform. Development of agricultural credit cooperation has big history. The first rural credit cooperative was created in Germany, in a small village Geddertsdorf by pastor Rayffayzen in the second half of the 19th eyelid. Since then cooperation in the USA, the Netherlands, France, Germany and other economically developed countries is the main form uniting agricultural producers for receiving the credits, necessary material resources and possibilities of realization of agricultural production, and cooperative by origin Raiffeisenbank, Rabobank and Kredi-Agricol became one of leaders of the European bank sphere. PNP «agrarian and industrial complex Development» accelerated development of rural credit cooperation. In it essential state support of SKK through Roselkhozbank in two directions was provided: preferential crediting of SKPK and replenishment of share funds of cooperatives by participation of Roselkhozbank in SKPK as the associated member. For creation of a large number of SKPK on full power the administrative resource was included – to regions addressed to heads plan targets were sent from the Government of the Russian Federation on creation of cooperatives.

Keywords: agricultural credit cooperation, integration, agrobusiness, credit

Сельскохозяйственные кредитные потребительские кооперативы – самая простая форма кооперации, поэтому они получили наибольшее распространение среди других видов сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Особая роль кредитных кооперативов заключается в том, что они выдают займы в основном ЛПХ и малым К(Ф)Х, поддерживая их.

Формирование многоукладной экономики и изменение производственных отношений в начале 90-х годов XX века в Российской Федерации способствовало возрастанию роли малых форм хозяйствования (МФХ) в аграрном секторе экономики. Во время перехода сельского хозяйства на новую систему хозяйствования МФХ оказались более устойчивыми, чем сельско-

хозяйственные предприятия. Как показал анализ, в 1998 г. доля сельскохозяйственной продукции, произведенной в хозяйствах населения, составила 61 %, из них 2,2 %, приходилось на К(Ф)Х. На сегодняшний день их удельный вес в производстве уменьшился, однако доля сельскохозяйственной продукции, произведенной в МФХ, составляет почти 55 % (из них в личных подсобных хозяйствах – 47% сельскохозяйственной продукции, в К(Ф)Х – 7,5 %).

Таким образом, на современном этапе возникла острая необходимость возрождения в России сельскохозяйственной потребительской кооперации в общем и кредитной в частности, которая очень успешно развивалась в период до 1917 г.

Сельскохозяйственная кредитная кооперация является одной из старейших и получивших широкое распространение в мире форм кооперации. Полуторавековой опыт ее функционирования убедительно доказал, что в процессе своего развития она способна успешно решать проблему обеспечения кредитными ресурсами не только малого, но и среднего и крупного агробизнеса, содействовать развитию производственной кооперации на селе, повышению эффективности функционирования агрохозяйств, подъему национального аграрного сектора, социальному переустройству села. Все это объясняет появившийся в последние годы огромный интерес к изучению теории, истории и практики сельскохозяйственной кредитной кооперации. Многими теоретиками и практиками воссоздание в России действенной системы сельскохозяйственной кредитной кооперации рассматривается в качестве одной из приоритетных задач аграрной реформы.

Успешное развитие в России сельскохозяйственной кредитной кооперации во многом определяется наличием профессиональных кадров, владеющих необходимыми «азами» в области кредитной кооперации и способных обеспечить ее широкое распространение в стране.

Оценивая в целом положение российской сельскохозяйственной кредитной кооперации, можно отметить, что она прошла этап своего становления, окрепла организационно и финансово, сыграла важную роль в подъеме российского сельского хозяйства, способствовала развитию всех других форм сельскохозяйственной кооперации, стала одним из важнейших элементов российской банковской системы. Ко времени Октябрьской революции сельскохозяйственная кооперация в России стала внушительной силой как по числу кооперативов и состоявших в них членов, так и по объему коопе-

ративной деятельности. Наиболее крупным ее достижением стал охват примерно половины крестьянских хозяйств кредитными кооперативами.

Развитие сельскохозяйственной кредитной кооперации имеет большую историю. Первый сельский кредитный кооператив был создан в Германии, в деревушке Геддерсдорф пастором Райффайзеном во второй половине 19 века. С тех пор кооперация в США, Нидерландах, Франции, Германии и других экономически развитых странах является основной формой, объединяющей сельскохозяйственных товаропроизводителей для получения кредитов, необходимых материальных ресурсов и возможности реализации сельскохозяйственной продукции, а кооперативные по происхождению Райффайзен-банк, Работбанк и Креди-Агриколь стали одними из лидеров европейской банковской сферы [1].

Первые сельскохозяйственные кредитные потребительские кооперативы появились в Российской Федерации в 1996 г. Наиболее успешными в своей деятельности стали кредитные кооперативы в Волгоградской и Ростовской областях, администрация которых понимала и видела в кооперативах одно из направлений выхода сельского хозяйства из кризиса как с помощью конкретных государственных мер, так и при инициативном участии сельских тружеников. К 2003 г. число сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов (СКПК) в Российской Федерации увеличилось в 35 раз (с 8 до 280), численность их членов выросло в 46 раз (с 0,5 до 23 тыс. человек), размер паевого фонда – в 40 раз (с 1 до 40 млн руб.), сумма ежегодно выдаваемых займов – в 175 раз (с 2 до 350 млн руб.) [2].

Проведенное исследование позволило определить основные черты, характерные для современного кредитного кооперативного движения.

Увеличение основных параметров развития кредитной кооперации (рост численности регионов, в которых функционируют СКПК, увеличение количества кредитных кооперативов, а также пайщиков и сумм выданных займов и кредитов);

– быстрое оформление и выдача займов (срок получения займов в кредитных кооперативах обычно не более суток, а процентная ставка зачастую ниже средневзвешенной процентной ставки по кредитам организаций, выдаваемым банками);

– довольно высокая возвратность полученных пайщиками займов, выданных СКПК;

– рост вариантов обслуживания СКПК своих пайщиков (кредитные кооперативы начинают сотрудничать со страховыми ком-

паниями, внедряют товарный кредит, используют практику погашения денежных ссуд необходимыми кооперативам товарами и т.п.);

– снижение зависимости СКПК от внешних источников финансирования своей деятельности и стабильный рост привлекаемых ими сбережений пайщиков;

– большая неравномерность развития СКПК в субъектах РФ. Анализ показал, что наиболее успешно кредитные кооперативы работают в тех регионах, где местная власть оказывает им всестороннюю поддержку.

Возрождение сельскохозяйственных потребительских кооперативов в стране связывают с принятием 8 декабря 1995 г. федерального закона № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации». В 2006–2007 гг. государство стало поддерживать сельскохозяйственную кооперацию в рамках Приоритетного национального проекта «Развитие АПК» по направлению «Развитие малых форм хозяйствования». К началу реализации приоритетного национального проекта (ПНП) в 2006 г. в стране успешно функционировали более 20 региональных систем сельскохозяйственной кредитной кооперации (СКК), располагающих соответствующей инфраструктурой, необходимой для организации обучения и консультирования, проведения аудита и др. Всего тогда в РФ действовало около 500 СКПК, объединяющих 87 тыс. пайщиков [3].

ПНП «Развитие АПК» ускорил развитие сельской кредитной кооперации. В нем предусматривалась существенная государственная поддержка СКК через Россельхозбанк по двум направлениям: льготное кредитование СКПК и пополнение паевых фондов кооперативов путем участия Россельхозбанка в СКПК в качестве ассоциированного члена. Для создания большого количества СКПК на полную мощь был включен административный ресурс – в регионы на имя руководителей из Правительства РФ были высланы плановые задания по созданию кооперативов [4].

В результате общее количество зарегистрированных СКПК, приступивших к работе, т.е. выдававших хотя бы несколько займов, за два года реализации ПНП «Развитие АПК» возросло с 500 до 1000 единиц, а количество пайщиков – с 87 до 200 тыс. человек. ОАО «Россельхозбанк» за это время выдал кредитов 380 СКПК на сумму 840 млн руб. Кроме того, на пополнение паевых фондов через свое ассоциативное членство банк вложил 520 млн руб. Однако необходимо отметить, что кредиты через СКПК смогли получить только 100 тыс. фермерских хозяйств и товарных подворий, а это менее 1 % от их общего количества [4].

Сельскохозяйственная кредитная кооперация – не конкурент банковской системе. Во-первых, кооперация ориентирована на пайщиков с более низким уровнем дохода; во-вторых, кооперативы предъявляют значительно более низкие требования к залоговому обеспечению займов за счет реализации принципа коллективной ответственности пайщиков; в-третьих, система потребительской кооперации решает проблему доступности финансовых услуг населению (в том числе сельскому) в каждом населенном пункте, так как кооператив находится в непосредственной близости от места жительства и экономической деятельности своих членов и выдает займы с использованием более простых и понятных процедур по сравнению с банком. Члены кредитного кооператива объединены общими кооперативными интересами и совместной собственностью, они не клиенты кооператива, а его равноправные члены. Это объединение людей, а не капиталов, как в банке или другой коммерческой организации. Число членов ограничено: это люди, знающие друг друга. В отличие от прочих финансовых организаций деятельность кредитного кооператива контролируют прежде всего его члены. Механизм кооперативной демократии позволяет членам кооператива, каждый из которых имеет один голос, следить за использованием внесенных ими средств благодаря выборности и подотчетности органов управления.

Чтобы схема взаимодействия банковской системы и системы сельской кредитной потребительской кооперации заработала на полную мощность, необходима государственная поддержка. Основной механизм в этом направлении – предоставление субсидий за счет средств федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях, и займам, полученным в сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативах крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, гражданами, ведущими личное подсобное хозяйство, сельскохозяйственными потребительскими кооперативами. Субсидии субъектам Российской Федерации предоставляются в размере не менее 95 % ставки рефинансирования ЦБ РФ, действующей на дату заключения договора кредита (займа), но не более фактических затрат.

Кооперативам предоставляются краткосрочные кредиты на срок до двух лет (на приобретение материальных ресурсов для проведения сезонных сельскохозяйственных

работ, молодняка сельскохозяйственных животных, запасных частей и материалов для ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования и др. – до 15 млн руб.) и инвестиционные кредиты сроком до восьми лет (на приобретение техники и оборудования – до 40 млн руб.).

В перспективе распределение субсидированных кредитов между личными подсобными хозяйствами и фермерами через систему сельской кредитной потребительской кооперации может стать более эффективным для государства и доступным для сельскохозяйственных товаропроизводителей, чем через банковскую систему. К тому же кредитная кооперация становится источником накопления первоначального капитала для развития сельскохозяйственного производства и сельской инфраструктуры.

Позднее часть мероприятий национального проекта перешла в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы (Госпрограмма), утверждённой постановлением Правительства РФ № 446 от 14 июля 2007 г. [5].

В XXI веке условия развития кредитной кооперации изменяются по сравнению с концом XIX – началом XX века. Рыночная экономическая система достигла такого уровня развития, при котором значительно возросло качество жизни населения экономически развитых стран.

Одной из глобальных проблем развития мировой экономики в начале XXI века является проблема формирования и распределения жизненных ресурсов между населением различных по уровню своего экономического развития стран. Она вызвана противоречием между ростом численности человечества и обострившимися задачами обеспечения населения энергией, продовольствием и иными жизненными ресурсами. Эта проблема становится все более актуальной для всего населения планеты. Достигнутый уровень развития мировой экономики позволяет перераспределять жизненные ресурсы в пользу населения экономически развитых стран за счет населения других менее развитых стран. При этом, управляя основными финансовыми потоками, направляя их на развитие экономики ограниченного числа стран ТНБ и ТНК, мировые финансовые организации сдерживают экономическое развитие других стран, лишая их возможностей увеличения финансовых ресурсов.

Сельскохозяйственная кредитная потребительская кооперация увеличивает возможности развития малого предпринима-

тельства, тем самым снижает социальную напряженность на селе. Немаловажное значение имеет и то, что привлекаются личные средства граждан в экономику.

Кредитная кооперация в целом и в сельской местности в частности находится в стадии развития, число кредитных кооперативов постоянно увеличивается, однако процесс формирования системы кредитной кооперации происходит медленно. На конец 2008 г. всего зарегистрировано менее 1500 кооперативов первого уровня, двухуровневая система кредитной кооперации создана всего в 23 регионах Российской Федерации.

В общем объеме кредитов, полученных сельским хозяйством в 2008 г. (424 млрд руб.), средства кооперативов занимают менее 1% (около 3 млрд руб.). Но по сравнению с 2007 г. (299 млн руб.) это огромный рост. Основная часть займов кредитных кооперативов выделяется на развитие малых форм хозяйствования (2,8 млрд руб. в 2008 г., или 6% общего объема кредитования по данному направлению). Долгосрочные инвестиционные кредиты кооперативами практически не предоставляются, что связано с отсутствием у них долгосрочных источников финансирования.

Препятствиями на пути развития потребительской кооперации являются дезинтеграционные процессы, недостаточно высокий уровень развития информационного обеспечения, отсутствие единой стратегии развития.

Миссия потребительской кооперации в России – участие в развитии социальной инфраструктуры, в первую очередь на селе, обеспечение стабильного развития потребительского рынка страны за счет удовлетворения потребностей и социальной защиты, повышения занятости населения, вовлекаемого в деятельность и обслуживаемого потребительской кооперацией, укрепление безопасности России в сфере продовольственного обеспечения.

В настоящее время в России развитие кредитной кооперации находится на начальном этапе организационного становления, хотя число кредитных кооперативов непрерывно увеличивается и они показывают высокую эффективность кредитно-финансовой деятельности. Анализ динамики кредитной кооперации в России позволяет вполне обоснованно говорить о ярко выраженной положительной тенденции данного процесса.

За 15 лет развития к 2010 году в России сформировалась 3-уровневая система сельскохозяйственной кредитной кооперации:

– 1-й уровень (местный) включает в себя СКПК, действующие в рамках огра-

ниченной территории сельского поселения или муниципального района;

– 2-й уровень (региональный) состоит из кредитных кооперативов, объединяющих на добровольной основе кооперативы 1-го уровня;

– 3-й уровень (национальный) формируется региональными кредитными кооперативами 2-го уровня, делегирующими кооперативу 3-го уровня ряд полномочий по финансовым услугам и созданию национальных структур (союзов и ассоциаций).

Практически все сельские кредитные кооперативы далеки от того, чтобы удовлетворить потребности крупных и средних крестьянских (фермерских) хозяйств в оборотных средствах для развития производства. В настоящее время они в состоянии обеспечить потребности в оборотных средствах только мелких крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств.

Так, на сегодняшний день в 34 субъектах РФ кредитными кооперативами первого уровня созданы региональные кооперативы второго уровня. В 2004 г. по инициативе региональных кооперативов был создан Межрегиональный сельскохозяйственный кредитный потребительский кооператив «Народный кредит» (кооператив 3-го уровня). На данный момент в нем насчитывается 17 членов – кооперативов второго уровня, в состав которых входит 293 кредитных кооператива первого уровня.

Таким образом, значительное увеличение численности кредитных кооперативов отражает существующую потребность сельского населения в сохранении и увеличении объемов продукции, производимой малыми формами хозяйствования, а кредитная кооперация является одним из ключевых механизмов экономического и социального развития села.

Список литературы

1. Башмачников В.Ф. Возрождение фермерства в России. – Казань: Идеал-Пресс, 2009. – 528 с.

2. Лексина А.А. Развитие системы сельскохозяйственной кредитной кооперации в региональном АПК: автореф. дис. ... экон. наук – Саратов, 2004. – 21 с.

3. Летов В.М. Становление и развитие системы сельскохозяйственной кредитной потребительской кооперации в России // Актуальные проблемы развития сельскохозяйственной потребительской кооперации: сб. материалов Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский дом знаний, 2010. – С. 89–93.

4. О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы: Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г. № 446. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902053504> – (дата обращения: 29.09.2012).

5. Янбых Р.Г. Экономические и организационные условия формирования системы сельскохозяйственной кредитной кооперации: автореф. дис. ... экон. наук – М., 2012. – 45 с.

References

1. Bashmachnikov V.F. Vozrozhdenie fermerstva v Rossii. Kazan: «Ideal-Press», 2009. 528 p.

2. Leksina A.A. Razvitiye sistemy sel'skokhozhajstvennojj kreditnojj kooperacii v regional'nom APK: Avtoref. dis. ehkon. nauk Saratov, 2004. 21 p.

3. Letov V.M. Stanovlenie i razvitiye sistemy sel'skokhozhajstvennojj kreditnojj potrebitel'skojj kooperacii v Rossii // Aktualnye problemy razvitiya sel'skokhozhajstvennojj potrebitel'skojj kooperacii: sb. materialov Mezhdunarodnojj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Penza: «Privolzhskij dom znaniy», 2010. pp. 89–93.

4. O gosudarstvennojj programme razvitiya selskogo khozhajstva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozhajstvennojj produkcii, syrja i prodovol'stvija na 2008–2012 gody: Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskojj Federacii ot 14 ijulja 2007 g. no. 446. [Elektronnyjj resurs]. Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/902053504> (data obrashhenija: 29.09.2012).

5. Janbykh R.G. Ehkonomicheskie i organizacionnye uslovia formirovaniya sistemy sel'skokhozhajstvennojj kreditnojj kooperacii: Avtoref. dis. ehkon. nauk M., 2012. 45 p.

Рецензенты:

Поляков А.Ф., д.э.н., профессор, зав. кафедрой валютно-кредитных и финансовых отношений АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации», Саранский кооперативный институт, г. Саранск;

Левчаев П.А., д.э.н., профессор ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 12.10.2012.

УДК 001:378

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА

Миролюбова Т.В., Соломатова Л.О.

¹ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: info@psu.ru

Произведен анализ особенностей развития инновационной системы университета с позиции воздействия сил и факторов внутренней инновационной и внешней инновационной микросреды, выполнено структурирование факторов внешней макросреды университета, оказывающих на инновационное развитие определяющее влияние. Проведен корреляционно-регрессионный анализ, в котором в качестве результативного признака был выбран показатель – объем внебюджетных доходов университета от научной деятельности; в качестве исследуемых переменных рассматривались факторы внутренней и внешней инновационной среды университета. Среди них: число кандидатов и докторов наук в университете, число активных студентов, участвующих в научных, инновационных проектах и конкурсах, число полученных университетом патентов, число подразделений инновационной инфраструктуры в университете, а также число инновационно-активных предприятий и число организаций инновационной инфраструктуры в регионе. На основании полученных частных коэффициентов корреляции сделан вывод, что наибольшее воздействие на результат оказывают факторы: число полученных университетом патентов и количество подразделений инновационной инфраструктуры в университете, наименее сильная связь с фактором – число инновационно-активных предприятий в регионе. Получена линейная четырехфакторная регрессионная модель, описывающая зависимость инновационного развития вуза от ряда воздействующих факторов. Так, наибольшее увеличение внебюджетных доходов университета обеспечивает увеличение в нем числа подразделений инновационной инфраструктуры.

Ключевые слова: инновационная система университета, инновационная среда, инновационное развитие вуза

METHODICAL APPROACHES FOR FACTOR ANALYSIS OF UNIVERSITY'S INNOVATION SYSTEM DEVELOPMENT

Mirolyubova T.V., Solomatova L.O.

Perm State University, Perm, e-mail: info@psu.ru

We have done the analysis of peculiarities of university's innovation system development from the position of the effect, that inner and outer innovation microenvironment makes on it; we have also made the structuring of innovation factors of university's outer macroenvironment. There is correlation and regression analysis of factors, conducted in the article, aiming at identifying the linkage between the size of university's non-budget revenues from scientific research and the values of different variables. Among these variables are: the number of candidates and doctors of science in the university; the number of active students, participating in scientific and innovation projects and contests; the number of patents, obtained by the university; the number of innovation infrastructure departments in the university; the number of innovative enterprises and organizations of innovative infrastructure in the region. Being guided by calculated partial coefficients of correlation, we have made the conclusion, that the number of patents, obtained by the university and the number of innovation departments in the university – are the factors, which have the most significant impact on the result. The list influence has the factor of innovative enterprises in the investigated region. We have also built the four-factor regression model, illustrating the correlation between the university's innovation development and the factors under research. So, most increase in non-budget revenues is provided by sufficient number of well-organized innovation infrastructure departments in the university.

Keywords: university's innovation system, innovation environment, innovation development of a university

Приоритетным направлением современного развития России является инновационное развитие, требующее качественных изменений в организации и функционировании всех субъектов экономики. Ключевая роль в этих процессах принадлежит институтам, ответственным за генерацию новых знаний – университетам, перед которыми стоят задачи комплексной трансформации с целью гармоничного встраивания в инновационную региональную и национальную системы.

В связи с этим особенно актуальными видятся вопросы формирования и развития инновационной системы университета и разработки механизмов управления ею, что, в свою очередь, требует детального изучения самого понятия инновационной системы вуза и факторов, влияющих на ее развитие.

Настоящая статья ставит целью формирование методического подхода к структурированию и анализу факторов и сил, влияющих на развитие инновационной системы университета.

Необходимо отметить, что наиболее сложным в данном процессе является определение границ самого понятия «инновационная система университета» и выбор факторов, оказывающих воздействие на ее развитие. Согласно общему определению, система – это множество функциональных элементов и отношений между ними, выделенное из среды в соответствии с определенной целью в рамках определенного временного интервала. Как известно, любая система включает в себя:

- 1) субъекты;
- 2) объекты;
- 3) условия и факторы [4].

Изучение процессов генерации и распространения новых знаний университетами позволяет нам определить инновационную систему университета как организацию субъектов и объектов инновационной деятельности университета, взаимодействующих между собой и внешней средой в процессе создания инновационной продукции, и функционирующих в заданных условиях регионального социально-экономического развития. Оговоримся, что региональное социально-экономическое развитие, безусловно, не может не происходить под влиянием и национальных, и международных процессов развития. Однако функционирование университетов именно в региональной среде является специфическим, поскольку на него оказывают влияние как общие факторы национального и международного уровней, так и специфические факторы определенного региона, отличающиеся от факторов, существующих в других регионах страны.

Инновационная система университета, на наш взгляд, имеет ряд особенностей, отраженных, в частности, в самом предложенном нами определении:

- Под инновационной продукцией университета предлагаем понимать: научные исследования, опытно-конструкторские разработки с высоким потенциалом коммерциализации, а также результаты интеллектуальной деятельности (патенты, свидетельства), в которые превращаются данные исследования и разработки; инновационные образовательные продукты – новые формы обучения (групповое проектное обучение и др.), новые дисциплины (предпринимательские курсы, курсы проектной деятельности), учебные и учебно-методические пособия по перспек-

тивным дисциплинам, которые имеют спрос на рынке среди различных категорий потребителей; инновационные услуги, связанные с осуществлением университетом новых для него видов деятельности (консалтинг, профориентация и др.).

- Инновационную деятельность университета следует рассматривать в системе как совокупность двух видов деятельности – деятельности по производству инновационной продукции и деятельности по созданию условий для производства инноваций.

- К субъектам инновационной деятельности университета относятся как структурные подразделения, сотрудники и студенты университета, участвующие в инновационной деятельности, так и организации внешней среды, с которыми университет взаимодействует в процессе функционирования.

- Объектами инновационной деятельности выступают те виды новшеств, которые имеют отношение к самому производству инновационной продукции или созданию условий для ее производства [7]: инновационная продукция университета и организационные инновации, имеющие выражение в новых принципах построения системы (а также ее подсистем), новых механизмах взаимодействия и функционирования ее элементов.

Ключевым моментом в развитии инновационной системы университета, как нам представляется, является ее взаимодействие с внешней средой. При этом, кроме сил и факторов внешней среды, рассматриваемой, как правило, на микро- и макроуровне, необходимо также исследовать и факторы внутренней среды университета. Целостное представление об инновационной системе университета можно отразить с помощью следующей схемы (рисунок):



Инновационная система университета

При этом в целях изучения факторов, воздействующих на инновационную систему университета, структурированию подвергаются факторы и силы именно инновационной сферы, отражающие характер и степень ее развития.

Среди сил и факторов внутренней инновационной микросреды университета выделим те, что созданы самим университетом и находятся под его контролем. Среди них:

- уровень развития инновационной и научной инфраструктуры;

- качество человеческого капитала (сотрудники и студенты);

- качество системы управления (менеджмента) инновационной деятельностью университета;

- доступные ресурсы для обеспечения деятельности по созданию условий для производства инноваций и непосредственного создания инновационных продуктов;

- уровень развития предпринимательской культуры.

Внешняя инновационная макросреда университета – это те силы и факторы, которые непосредственно участвуют в организации инновационной деятельности университета или обеспечивают ее гармоничность и эффективность. К ним, на наш взгляд, следует отнести:

- степень взаимодействия с предприятиями региона (участие университета в проектах реального бизнеса в качестве эксперта, поставщика консалтинговых, инфраструктурных, технологических сервисов и т.п.);

- степень взаимодействия с органами власти (муниципального, регионального и федерального уровней);

- степень кооперации с другими вузами и научными организациями региона и мира в целом;

- степень взаимодействия с организациями, осуществляющими венчурные инвестиции;

- степень взаимодействия с молодежью и вовлечения ее в инновационную деятельность.

Динамика внутреннего и внешнего окружения напрямую зависит от выбранной университетом стратегии, от его миссии, цели и задач, заявленных в его программе развития. В то же время в наибольшей степени внешняя макросреда формируется условиями и процессами, происходящими в основном на уровне региона. Подчеркнем, что в настоящее время наиболее перспективной моделью инновационного развития является региональная модель тройной спирали, описывающая характерные механизмы построения региональной иннова-

ционной системы и ее институциональных взаимодействий [1].

При определении факторов внешней среды условимся, что в целях анализа нами будут рассмотрены только те факторы, которые имеют непосредственное отношение к инновационной деятельности университета, создают определенную инновационную среду его функционирования. Классификация и отнесение показателей к группам факторов внешней среды целесообразно производить на основе классического PEST-анализа, то есть анализа политических, экономических, социальных и технологических факторов. Однако из общего набора этих факторов следует произвести выборку только тех, которые напрямую влияют на инновационную деятельность университета в региональной системе. Кроме того, авторам видится необходимым дополнить традиционные группы факторов группой «Факторы инновационной инфраструктуры», поскольку ввиду специфики инновационной деятельности степень развитости инфраструктуры оказывает существенное влияние на инновационную активность. Определенные нами таким образом факторы представлены в табл. 1.

Для оценки влияния факторов на инновационное развитие университета целесообразно проводить корреляционно-регрессионный анализ, где в качестве результативного признака, воздействие различных факторов на изменение которого необходимо исследовать, на наш взгляд, следует брать показатели, отражающие, предпринимательскую деятельность университета. Результирующий показатель выбирается исходя из целей и задач проводимого исследования влияния факторов на развитие инновационной системы университета.

Для проведения корреляционно-регрессионного анализа инновационной системы Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ) в качестве результативного показателя нами был выбран объем внебюджетных доходов университета от научной деятельности. Уточним, что это объем привлеченных на научные исследования средств хозяйствующих субъектов и их объединений, а также средств заказчиков работ [6]. Динамика данного показателя рассматривается рядом исследователей в качестве одного из индикаторов успешности инновационного развития университета, превращения его в предпринимательский [5]. Данный показатель характеризует, насколько университет способен выступать как самостоятельная предпринимательская

организация, насколько он способен привлекать средства из внебюджетных источников. Если значения этого показателя относительно высокие, это означает, что вуз обладает необходимым научным, изобрета-

тельским заделом для привлечения средств от сторонних субъектов, а также имеет грамотно выстроенную, действенную систему управления инновационной деятельностью в университете.

Таблица 1

Факторы инновационной макросреды университета

Группа макрофакторов	Описание	Возможности оценки
Политические	<ul style="list-style-type: none"> – Позиция правительства по отношению к инновационной деятельности. – Нормативные акты и иные документы, регулирующие инновационную деятельность в регионе. – Уровень государственного регулирования инновационной деятельности (согласованность целей политики, степень скоординированности) 	Оценка путем анализа законодательства, регулирующего инновационную деятельность региона, изучения отчетов субъектов инновационной системы региона
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> – Налогообложение. – Финансовая государственная поддержка инновационной деятельности. – Инвестиции в инновации. – Деятельность высокотехнологичных компаний региона и др. 	Оценка по показателям: <ul style="list-style-type: none"> – ставка налога на прибыль, на имущество (выше/ниже, чем по России); – объем средств, выделенных региональным бюджетом на финансирование инновационного бизнеса (млн руб.); – инвестиции в основной капитал инновационных компаний за счет всех источников финансирования (млн руб.); – отгруженная инновационная продукция, работы, услуги компаний региона (млн руб.); – оборот высокотехнологичных компаний региона (млн руб.); – объем средств, затраченных на НИОКР и технологические инновации (млн руб.) в регионе
Технологические	<ul style="list-style-type: none"> – Уровень изобретательской и исследовательской активности организаций в регионе. – Уровень инновационно-активности компаний региона. – Тенденции развития технологий и др. 	Оценка по показателям: <ul style="list-style-type: none"> – Число вновь созданных инновационных технологий. – Число инновационно-активных предприятий региона (или их удельный вес, %). – Количество организаций, занимающихся НИОКР. – Количество поданных заявок на патенты и количество выданных патентов
Социальные	Характеризуют показатели инновационной активности (или предпосылки), связанные с населением региона	<ul style="list-style-type: none"> – Численность населения региона, имеющих высшее образование (тыс. чел.) – Численность населения региона, имеющего ученые звания кандидата и доктора наук (тыс. чел.) – Численность выпускников аспирантуры за год, (тыс. чел.) – Численность, работников, выполняющих научные исследования и разработки (тыс. чел.)
Инфраструктурные	Характеризуют уровень развития инновационной инфраструктуры в регионе	<ul style="list-style-type: none"> – Количество организаций инновационной инфраструктуры в регионе. – Количество проведенных мероприятий по тематике инноваций

В качестве факторов модели могут быть рассмотрены любые из описанных нами факторов внутренней инновационной микросреды, а также внешней инновационной макросреды. К сожалению, на сегодняшний момент статистические базы университетов и регионов содержат информацию о незначительном количестве инновационных показателей, что несколько сужает возможности корреляционно-регрессионного анализа развития инновационной системы университета.

При исследовании инновационной системы ПГНИУ оказалась доступной информация о следующих показателях, рассмотренных нами в качестве факторов модели:

- показатели внутренней инновационной микросреды университета [2]:

- число кандидатов и докторов наук в университете;

- число активных студентов, участвующих в научных, инновационных проектах и конкурсах;

- число полученных университетом патентов;

- число подразделений инновационной инфраструктуры в университете;

- показатели внешней инновационной макросреды университета [3]:

- число инновационно-активных предприятий в регионе;

- число организаций инновационной инфраструктуры в регионе.

В табл. 2 приведены исходные данные о динамике некоторых показателей инновационной системы ПГНИУ за период 2003–2011 гг.

Таблица 2

Исходные данные для корреляционно-регрессионного анализа инновационной системы ПГНИУ

Год	Внебюджетные доходы ПГНИУ от научной деятельности, млн руб. (Y)	Число докторов и кандидатов наук в университете, чел. (X1)	Число активных студентов, участвующих в научных, инновационных проектах и конкурсах, чел. (X2)	Число полученных университетом патентов, шт. (X3)	Число инновационно-активных предприятий в регионе, шт. (X4)	Число организаций инновационной инфраструктуры в регионе (X5)	Число подразделений инновационной инфраструктуры в университете (X6)
2003	40,2	528	500	17	50	1	3
2004	41,3	517	552	16	50	3	4
2005	59	529	795	14	53	2	4
2006	36,1	525	854	9	53	3	4
2007	52,7	573	783	15	51	3	5
2008	41,6	580	1193	17	67	4	7
2009	49,8	559	1359	26	65	6	9
2010	72,7	569	1720	16	86	12	32
2011	130,4	598	1898	61	113	14	42

С помощью построения матрицы парных коэффициентов корреляции и проведения стандартных промежуточных этапов регрессионного анализа были выявлены частные коэффициенты корреляции, которые позволяют сделать вывод о силе воздействия каждого из рассматриваемых факторов на результат:

$$r_{y x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_6} = 0,79089; \quad r_{y x_4 \cdot x_1 \cdot x_2 \dots x_6} = 0,69932$$

$$r_{y x_2 \cdot x_1 \cdot x_3 \dots x_6} = 0,83579 \quad r_{y x_5 \cdot x_1 \cdot x_2 \dots x_6} = 0,87113$$

$$r_{y x_3 \cdot x_1 \cdot x_2 \dots x_6} = 0,92523 \quad r_{y x_6 \cdot x_1 \cdot x_2 \dots x_5} = 0,9116.$$

На основании данных коэффициентов можно утверждать, что в целом каждый из частных коэффициентов достаточно высок, но меньше, чем коэффициент множественной корреляции всего уравнения с шестью переменными ($R = 0,979865$), что говорит

о целесообразности построения уравнения множественной регрессии. Наибольшее воздействие на результат – внебюджетные доходы от научной деятельности – оказывает фактор X_3 – «число полученных университетом патентов» и X_6 – «количество подразделений инновационной инфраструктуры в университете». Значит, в действительности инновации (новые патенты и лицензии) являются важнейшими факторами предпринимательства университета.

Сильна корреляция результата с факторами «число кандидатов и докторов наук», «число инновационно-активных студентов». Слабее связь с фактором X_4 – «число инновационно-активных предприятий в регионе». Вероятно, это может быть объяснено слабым взаимодействием ПГНИУ с предприятиями.

Поскольку множественный коэффициент корреляции близок к единице

($R = 0,979865$), следовательно, существует тесная связь результативного признака со всем набором исследуемых факторов. Кроме того, так как индекс линейной детерминации близок к единице (R -квадрат = $0,960136$), то модель хорошо аппроксимирует исходные данные.

Однако, согласно проведенному анализу, зависимыми друг от друга оказались факторы: организации инфраструктуры в регионе (X_5), организации инфраструктуры в университете (X_6), число инновационно-активных предприятий в регионе (X_4), а это делает модель неинтерпретируемой и обуславливает необходимость удаления некоторых факторов из модели.

После проведения соответствующего анализа было обосновано удаление из модели последовательно фактора X_4 – число инновационно-активных предприятий в регионе, а затем X_5 – число организаций инновационной инфраструктуры в регионе.

Результаты регрессионного анализа после удаления факторов X_4 и X_5 из модели и вычисленные коэффициенты позволяют построить уравнение множественной регрессии в линейном виде:

$$y = 0,00118 + 0,069x_1 + 0,016x_2 + 0,879x_3 + 1,528x_6.$$

Полученная регрессионная модель в линейном виде предоставляет возможность ее экономической интерпретации для ПГНИУ:

с увеличением общего числа докторов и кандидатов наук в университете (при неизменных значениях других факторов, закрепленных на среднем уровне) на 1 человека объем внебюджетных доходов университета от научной деятельности увеличивается на 69 тыс. руб.;

с увеличением числа студентов, участвующих в научных, инновационных проектах и конкурсах на 1 человека (при неизменных значениях других факторов, закрепленных на среднем уровне), объем внебюджетных доходов университета от научной деятельности увеличивается на 16 тыс. руб.;

с увеличением числа полученных университетом патентов на 1 единицу (при неизменных значениях других факторов, закрепленных на среднем уровне) объем внебюджетных доходов университета от научной деятельности увеличивается на 879 тыс. руб.;

с увеличением числа подразделений инновационной инфраструктуры университета на 1 ед. (при неизменных значениях

других факторов, закрепленных на среднем уровне) объем внебюджетных доходов университета от научной деятельности увеличивается на 1,528 млн руб.

Проверка значимости выведенного уравнения множественной регрессии в целом с использованием F -критерия Фишера показала, что уравнение регрессии в целом является статистически значимым (модель адекватна изучаемому процессу). В нашей задаче вычисленное в ходе дисперсионного анализа значение критерия Фишера оказалось больше установленного значения для модели множественной регрессии с четырьмя переменными и числом наблюдений 9, следовательно, приведенная нами модель значима.

Построение подобного рода зависимостей позволяет выявить те из факторов, которые оказывают на результативный признак наибольшее воздействие. Это представляется крайне важным для дальнейшего прогнозирования и планирования развития инновационной системы университета.

Так, в рассматриваемой нами модели при совокупном влиянии факторов для развития инновационной системы университета и увеличения внебюджетных доходов особую значимость имеет создание инновационной инфраструктуры университета и стимулирование изобретательской и научной активности.

Располагая информацией о динамике более широкого набора показателей инновационной среды университета за длительный период времени возможно выведение целого ряда зависимостей для более детального эконометрического моделирования.

Структурирование факторов и сил внутренней и внешней среды университета, ровно как и построение зависимостей результативных признаков – показателей инновационного развития – от различного рода независимых переменных отвечает одной главной цели: выявить ключевые направления совершенствования инновационной системы вуза и выстроить план соответствующих для этого действий.

К примеру, результатом корреляционно-регрессионного анализа инновационной системы ПГНИУ может стать обоснование приоритетности преобразования существующей инновационной инфраструктуры, и, возможно, создание новой. А это, в свою очередь, требует дополнительного структурирования факторов, выявления новых зависимостей и построения новых моделей.

Список литературы

1. Ицковиц Г. Тройная спираль: предприятия – университеты – государство. Инновации в действии: пер. с англ.; под ред. А.Ф. Уварова. – Томск: Изд-во Томск.ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 238 с.
2. Об итогах научно-исследовательской работы университета в 2007/2010/2011 году и задачи на 2008/2011/2012 год: отчеты, 2007, 2010, 2011 // Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь: ПГНИУ, 2011.
3. О текущих результатах сотрудничества Пермского края с ОАО «РОСНАНО» и задачах совместной работы на период до 2015 года: отчет Администрации Пермского края, 2011 // Администрация Пермского края – Пермь, 2011.
4. Тойвонен Н.Р. Формирование комплексной системы поддержки инновационной деятельности в вузе. Кейс СПб НИУ ИТМО // От науки к бизнесу: материалы VIмеждународ. форума (Санкт-Петербург, 16–18 мая 2012 г.) – СПб., 2012.
5. Уваров А.Ф. Становление предпринимательского университета. // От науки к бизнесу: материалы VIмеждународ. форума (Санкт-Петербург, 16–18 мая 2012 г.) – СПб., 2012.
6. О науке и научно-технической политике: Федеральный Закон, статья 15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zonazakona.ru/law/zakon_rf/art/89267/ (дата обращения: 05.06.2012).
7. Центр креативных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.inventech.ru/lib/pravo/pravo-0173/> (дата обращения 08.06.2012).

References

1. Etkowitz H. *Troynayaspiral: predpriyatiya-universitety-gosudarstvo. Innovatsiivdeystvii*(The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action). Tomsk, TUSUR Publ., 2010. 238 p.

2. *Ob itogakh nauchno issledovatel'skoy raboty universiteta v 2007/2010/2011 godu I zadachina 2008/2011/2012 god: otchety 2007, 2010, 2011* (About the results of scientific and research work of the university in 2007/2010/2011 and plans for 2008/2011/2012: reports 2007, 2010, 2011). Perm, Perm State University, 2011.

3. *O tekuschikh rezultatakh sotrudnichestva Permskogo krayas OAO «Rosnano» i zadachakh sovmestnoy raboty na period do 2015 goda: Otchet Administratsii Permskogo kraya* (About the current results of collaboration between Perm region and «Rosnano», OJSC and plans for 2015: report of Administration of Perm region). Perm, Administration of Perm region, 2011.

4. Toyvonen N.R. *Materialy 6 Mezhdunarodnogo Forumy «Ot nauki k biznesu»* (Materials of 6th Int. Forum «From science to business»). Saint-Petersburg, 2012.

5. Uvarov A.F. *Materialy 6 Mezhdunarodnogo Forumy «Ot nauki k biznesu»* (Materials of 6th Int. Forum «From science to business»). Saint-Petersburg, 2012.

6. Federalny Zakon «O nauke i nauchnotechnicheskoy politike» (Federal Law «Science and scientific and technical policy») Available at: http://www.zonazakona.ru/law/zakon_rf/art/89267/ (accessed 5 June 2012).

7. *Tsentr kreativnykh tekhnologiy* (The center of creative technologies) Available at: <http://www.inventech.ru/lib/pravo/pravo-0173/> (accessed 8 June 2012).

Рецензенты:

Пыткин А.Н., д.э.н., профессор, директор Пермского филиала Института экономики УрО РАН;

Молодчик А.В., д.э.н., профессор, директор ГОУ ДПО «Институт повышения квалификации – РМЦПК».

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 339.944

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Омаров М.М., Чуркин П.Г.

*Институт экономики и управления НовГУ имени Ярослава Мудрого,
Великий Новгород, e-mail: Angmar007@mail.ru*

В современных условиях для достижения рыночного успеха решающим становится формирование благоприятного инвестиционного климата. Исследования показали, что в Новгородской области за последние годы появилась динамика уверенного роста внешних инвестиций в экономику. Новгородской областной думой принята Стратегия социально-экономического развития области до 2030 года. Основу Стратегии социально-экономического развития Новгородской области составляют задачи комплексного развития региона, модернизация и интенсификация производства с задачами роста благосостояния населения. Стратегией разработаны основные показатели социально-экономического развития Новгородской области на долгосрочный период, механизмы их достижения, роль органов государственной власти области при реализации «Стратегии-2030». Стратегией предусмотрено обеспечение максимально благоприятного инвестиционного климата в Новгородской области с опорой на развитие инфраструктурно обеспеченных площадок. Для реализации стратегии инвестиционного развития в регионе имеются необходимые ресурсы. Авторами выделены приоритетные и перспективные тенденции развития и стратегии подхода к формированию инвестиционного климата Новгородской области. Реализация комплексных мер «Стратегии – 2030» по развитию инвестиционного климата региона позволит обеспечить высокий вклад в создание валового внутреннего продукта РФ и валового регионального продукта Новгородской области, повысить показатели экономической эффективности.

Ключевые слова: совместные предприятия, стратегия 2030, инвестиции

TRENDS AND STRATEGIC APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF THE INVESTMENT CLIMATE NOVGOROD REGION

Omarov M.M., Churkin P.G.

*Institute of Economics and Management, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University,
V. Novgorod, e-mail: Angmar007@mail.ru*

Under current conditions in order to achieve success in the market is crucial to create a favorable investment climate. Studies have shown that in the Novgorod region in recent years there has been strong growth in the dynamics of foreign investment in the economy. Novgorod Regional Council adopted a strategy of social and economic development of the region until 2030. The basis of the socio-economic development of the Novgorod region are the integrated development of the region, the modernization and intensification of growth with social welfare. Strategy developed main indicators of socio-economic development of the Novgorod region in the long term, follow-up activities, the role of public authorities in the implementation of the «Strategy 2030». Strategy envisaged providing the most favorable investment climate in the Novgorod region, building on the development of infrastructure support areas. To implement the strategy of investment development in the region have the necessary resources. The authors identified the priorities and future development trends and strategies approach to shaping the investment climate Novgorod region. The implementation of comprehensive measures «Strategy – 2030» for the development of the investment climate in the region will ensure a high contribution to the gross domestic product of Russia and the gross regional product of Novgorod region, improve economic performance.

Keywords: joint ventures, strategy for 2030, investments

В современных условиях для достижения рыночного успеха решающим становится формирование благоприятного инвестиционного климата. Исследования показали, что в Новгородской области за последние годы появилась динамика уверенного роста внешних инвестиций в экономику. Иностранцами инвесторами реализован ряд проектов в Новгородской области, например, английской «Кэдбери-Швеппс» (Cadbury Schweppes) запущено производство кондитерских изделий и жевательной резинки; с участием британской стороны реализован проект по производству гибкой упаковки («Амкор Флексиблз Новгород» (Amcor Flexibles Novgorod); Финляндией и Австрией размещены деревообрабатыва-

ющие предприятия «Мадок» (Holzindustrie Prading), «СтураЭнсо» (Stora Enso) и «ЮИМ Кюммене» (UPM Kymmene); Германия направляет инвестиции в машиностроение «Зоммер» (Sommer-Novtruck), «Бентелер» (Benteler), деревообработки «Флайдерер» (Pfleiderer) и производство сигаретной упаковки «Амкор Ренч» (Amcor Rentsch); промышленная группа «Уралита» (Uralita) из Испании приобрела фабрику по выпуску строительных изоляционных материалов в г. Чудово; машиностроительная корпорация «Сплав» совместно с американской «Дрессер Индастриз» (Dresser Industries) организовали в Великом Новгороде производство запорной арматуры. Австрийский концерн на базе ООО «Мадок» создаёт

предприятие по глубокой переработке древесины, на это выделены инвестиции в размере около 8 млн евро до 2015 г. [5].

Инвесторы, приходящие в Новгородскую область, имеют большие возможности: налоговые льготы в отношении имущества и прибыли позволяют экономить до 20–25% от объёма вкладываемых средств; наличие развитой транспортно-логистической системы и выгодное расположение области между двумя экономическими цен-

трами страны – 180 км от Санкт-Петербурга и 480 км от Москвы – позволяют получить близкий доступ к портам, аэропортам и таможенным терминалам.

Новгородская область соединяет основными железнодорожными и автотранспортными магистралями Москву с Санкт-Петербургом, страны Балтии и Скандинавии, что позволяет обеспечить самые удобные способы транспортировки грузов (рисунок).



Расположение Новгородской области относительно торговых центров

Внешнеторговый оборот Новгородской области характеризуется постоянной тенденцией роста в основном за счёт увеличения экспорта и импорта. Финансовый и экономический кризис для области не прошёл незамеченным, так в 2009 году внешний товарооборот области снизился до уровня 2008 года на 40,5%. В 2010 году рост внешнеторгового оборота составил 143,1%, в 2011 году – 134,7%. Основу экспортного товарооборота области составляют древесина, продукция химической промышленности, металлы и продовольственные товары.

Внешнеторговый оборот со странами дальнего зарубежья составляет 88% к общему товарообороту. Новгородская область ориентирована на внешнюю торговлю, экспорт составляет 71% от внешнего товарооборота области. Наибольшие объёмы про-

дукции импортируют следующие страны: Китай, США, Финляндия, Таиланд, Бразилия, Германия, Казахстан, Украина и Республика Беларусь.

Наиболее стабильным и адекватно характеризующим динамику инвестиционного процесса является показатель общего объёма инвестирования в регионе (таблица).

Развитие инвестиционного климата области характеризуется устойчивым ростом. Наблюдается положительная динамика увеличения иностранных инвестиций в регион как общих, так и прямых – до 30 и 27,8% в 2011 году к уровню 2007 года соответственно. Вместе с тем исследования показали, что за последние пять лет, с 2007 по 2011 год, коэффициент иностранных инвестиций по Новгородской области, показыва-

ющий долю иностранных капиталовложений (инвестиций) в валовом региональном продукте Новгородской области, снизился с 0,102 в 2007 году до 0,065 в 2011 году, т.е. уменьшился на 35,7% (была использована

методика расчёта коэффициента инвестирования:

$$K_{инв} = \frac{\text{Капиталовложение}}{\text{ВРП}} [2]).$$

Иностранные инвестиции в Новгородскую область за 2007–2011 гг., млн долл. США

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	% к 2007
Общие иностранные инвестиции	295,9	371,8	378,2	533	384,7	130
Прямые иностранные инвестиции	125,3	265,1	159,8	164,6	160,2	127
ВРП	2888,83	3838,043	3916,57	4242,34	5833,3	201,9
Коэффициент инвестирования	0,102	0,096	0,096	0,125	0,065	64,3

Результаты исследования показывают, что в Новгородской области за 2007–2011 годы рост ВРП в абсолютном выражении произошёл в 2 раза, за этот же период иностранные инвестиции выросли в 1,3 раза, отсюда некоторое снижение коэффициента инвестиций – в 0,6 раза из-за неравномерного роста иностранных инвестиций и ВРП. Причиной этого является мировой экономический кризис, и последние три года инвесторы ведут себя осторожно из-за ожидания новой волны экономического кризиса. Администрация Новгородского региона принимает серьёзные решения по улучшению инвестиционного климата и по привлечению эффективных инвесторов. По итогам работы за исследуемый период Новгородская область вошла в четвёрку лучших регионов по привлечению инвестиций и приросту налогового потенциала [6]. За период с 2007 по 2011 год, по данным комитета администрации области по мониторингу и анализу социально-экономического развития области, достигнута положительная динамика по большинству показателей.

На территории Новгородской области планируется реализовать инвестиционные проекты, которые относятся к приоритетным проектам Северо-Западного федерального округа РФ:

1. Строительство комплексной промышленно-логистической зоны предусмотрено в Чудовском муниципальном районе Новгородской области, строительство цементного завода ОАО «Цемент», строительство ОАО «ФСК ЕЭС».

2. Строительство производства фарм-заводов – ООО «Грумант».

3. Пестовский целлюлозный комбинат с производительностью до 300 тыс. т в год, объём инвестиций составит свыше 30 млрд рублей.

4. ОАО «Акрон» – ввод новых производств: карбамида в 2012 году и аммиака – в 2015 году.

5. Запуск нового автоматизированного производства на ЗАО «Завод «Эльбор».

6. Модернизация производства ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров» и ОАО «123 АРЗ».

7. Ввод нового производства МДФ ООО «Флайдерер».

8. Дальнейшее развитие генерации электрической энергии с 254 МВт в 2011 году, до 400 МВт в 2012 году, до 480 МВт в 2014 году. Ежегодный объём инвестиций ОАО «МРСК Северо-Запад» на модернизацию электроэнергетики области составит 1,5 млрд руб.

9. Реализация приоритетного инвестиционного проекта ООО «Хассалахерлес» – создание производства строганых пиломатериалов и развитие лесной инфраструктуры в Маловишерском районе Новгородской области.

Приоритетным направлением в Новгородской области на период 2012–2020 годы является реализация плана по пуску инвестиционных проектов (промышленных объектов) освоения лесов с биоэнергетической направленностью. Одновременно предусмотрена модернизация энергетических мощностей, работающих на древесном топливе, на действующих деревообрабатывающих производствах.

Новгородской областной думой принята Стратегия социально-экономического развития области до 2030 года. Основу «Стратегии социально-экономического развития Новгородской области» составляют задачи комплексного развития региона, модернизация и интенсификация производства с задачами роста благосостояния населения. Стратегией разработаны основные показатели социально-экономического развития Новгородской области на долгосрочный период, механизмы их достижения, роль органов государственной власти области при реализации «Стратегии-2030». Стратегией предусмотрено обеспечение максимально благоприятного инвестиционного климата в Новгородской области с опорой на развитие инфраструктурно обеспеченных площадок. Для реализации стратегии инве-

стиционного развития в регионе имеются необходимые ресурсы [1].

Проведённые исследования показывают, что приоритетами социально-экономического развития Новгородской области следует считать:

- агропромышленный комплекс;
- лесную промышленность;
- развитие туристической инфраструктуры;
- строительство;
- энергетический комплекс;
- добычу и переработку полезных ископаемых;
- машиностроение;
- высокотехнологичную электронику и электротехнику.

Перспективными тенденциями развития инвестиционного климата в регионе сегодня являются (наметились следующие направления):

- прямое инвестирование в ресурсодобывающие отрасли;
- логистическая ценность региона;
- перспективность развития экономики региона;
- процесс образования стратегических союзов и альянсов (СП) и всестороннее содействие ему.

Реализация комплексных мер «Стратегии – 2030» по развитию инвестиционного климата региона позволит обеспечить высокий вклад в создание валового внутреннего продукта РФ и валового регионального продукта Новгородской области, повысить показатели экономической эффективности.

Список литературы

1. Администрация Новгородской области – URL: <http://www.region.adm.nov.ru>.
2. Азрилиан А.Н. Экономический словарь. – М.: Институт новой экономики, 2004 – 1088 с.
3. Маркетинговые инструменты инвестирования инноваций / Л.В. Ким, Н.Ю. Омарова, М.М. Омаров, П.В. Сmealov // Известия международной академии аграрного образования. – СПб., 2012. – № 15.
4. Омаров М.М., Никифоров П.В., Костусенко И.И. Методология развития предпринимательских структур в условиях формирования инновационной экономики России. – Великий Новгород: НовГУ им. Я. Мудрого, 2010. – 254 с.
5. Омаров М.М., Чуркин П.Г. Проблемы и риски, возникающие при создании совместного предприятия //

Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – ч. 1, С. 221–223.

6. Рейтинговое агентство РА – URL: <http://www.raexpert.ru/ratigs>.

7. Сборник «Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов в 2010 году», – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/publishing/catalog/statisticCollections/doc_1138631758656.

8. Федеральная служба государственной статистики – URL: <http://www.gks.ru>.

References

1. Administracija Novgorodskoj oblasti (The Administration of Novgorod Region). Available at: <http://www.region.adm.nov.ru> (accessed 07.05.2012).

2. Azriliyan A.N. Jekonomicheskij slovar' (Dictionary of Economics.) M: Institute for New Economy, 2004 1088 p.

3. Kim L.V., Omarova N.Ju., Omarov M.M., Smealov P.V. Marketingovyje instrumenty investirovanija innovacij (Marketing tools for innovation investment.) Proceedings of the International Academy of Agricultural Education St. Petersburg. no. 15 (2012).

4. Omarov M.M., Nikiforov P.V., Kostusenko I.I. Metodologija razvitija predprinimatel'skih struktur v uslovijah formirovanija innovacionnoj ekonomiki Rossii. (Methodology for development of business structures in the formation of an innovative economy in Russia.) Veliky Novgorod: Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, 2010. 254p.

5. Omarov M.M., Churkin P.G. Problemy i riski, vznikajucije pri sozdanii sovmestnogo predprijatija («The problems and risks involved in a joint venture») Basic Research, 2011 no. 12–1, pp. 221–223.

6. Rejtingovoe agentstvo RA (Credit rating agency RA) – Available at: <http://www.raexpert.ru/ratigs/> (accessed 07.05.2012).

7. Sbornik «Regiony Rossii. Osnovnye social'no-jekonomicheskie pokazateli gorodov v 2010 godu» (Collection of «Regions of Russia. The main socio-economic indicators of the cities in 2010») Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/publishing/catalog/statisticCollections/doc_1138631758656 (accessed 08.05.2012).

8. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Federal State Statistics Service) – Available at: <http://www.gks.ru> (accessed 07.05.2012).

Рецензенты:

Горбунов А.А., д.э.н., профессор, проректор по научной работе и международной деятельности, АНО ВПО «Смольный институт Российской академии образования»;

Филимонова Н.М., д.э.н., зав. кафедрой менеджмента, ФГБОН ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ).

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

УДК 338.24

АНАЛИЗ ЭТИМОЛОГИИ ТЕРМИНОВ «МЕНЕДЖМЕНТ» И «УПРАВЛЕНИЕ»

Семёнова И.В.

ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики»,
Санкт-Петербург, e-mail: semionova.ir@mail.ru

Слово «менеджмент» стало для нас привычным. Это не случайно, поскольку менеджмент является неотъемлемым атрибутом современного рынка. Всего за несколько лет у нас появилось огромное множество школ и академий менеджмента, книг и пособий по менеджменту. А менеджером стал называться каждый предприниматель и коммерсант. Естественно встал вопрос: что такое «менеджмент» – это что-то новое или давно забытое старое? В статье дано системное объяснение роли лидеров в обществе, рассмотрена функция лидеров в планомерном сотрудничестве в условиях натуральной и рыночной экономики. Представлены основные результаты проведенного анализа этимологии терминов «менеджмент» и «управление». Исследование показало, что основой понимания менеджмента может быть понимание общественно-исторической эволюции лидерства как процесса преимущественно несилового воздействия в направлении достижений группой или фирмой своих целей.

Ключевые слова: лидер, эволюция лидерства, менеджер, рыночные отношения, управление, менеджмент

THE ANALYSIS OF THE ETYMOLOGY OF THE TERMS «MANAGEMENT» AND «DIRECTION»

Semenova I.V.

St.-Petersburg State University of Service and Economics,
Saint-Petersburg, e-mail: semionova.ir@mail.ru

The word «management» became habitual for us because management is inalienable part of modern market. In a few years we had a huge number of schools and academies of management, books and manuals about management. Every employer and merchant received the name manager. In the article authors answer a question: «Is the «management» new or old conception?» In this article is considered the system explanation of leaders' role in society and their function in systematic cooperation in the conditions of natural and market economy. Here are the main results of the analysis of etymology of the terms «management» and «direction». The research showed that the basis of understanding of management can be an awareness of socio-historical evolution of the leadership as a process of mainly non-violent impacts towards the group or the firm their goals.

Keywords: leader, evolution of leadership, manager, market relations, direction, management

Сотрудничество возникает в натуральном хозяйстве и все более развивается в рыночной экономике. Некоторые экономисты высшей формой сотрудничества считают планомерность (и тем более плановость), которая предполагает существование лидера, который обеспечивает согласование труда обособленных производителей [3]. От качества деятельности этого лидера зависит успешность труда людей. В связи с этим необходимо рассмотреть *функцию лидеров* в планомерном сотрудничестве в условиях натуральной и рыночной экономики. В XX веке главной фигурой среди лидеров становятся менеджеры. Возникает вопрос «кто такой менеджер?» Ответ на данный вопрос предполагает системное объяснение роли лидеров в обществе и, прежде всего, в экономике.

Цель исследования заключается в анализе этимологии терминов «менеджмент» и «управление».

Материалы и методы исследования

Теоретической основой исследования являются труды отечественных и зарубежных специалистов в области организации предпринимательской дея-

тельности, экономической теории и управления персоналом. Методологической основой работы является анализ и обобщение международного и отечественного опыта с возможными подходами к дефинициям терминов «менеджмент» и «управление».

Результаты исследования и их обсуждение

Основой понимания менеджмента может быть понимание общественно-исторической эволюции лидерства как процесса преимущественно несилового воздействия в направлении достижений группой или фирмой своих целей. В целом эта эволюция может быть представлена такой цепочкой: человек – работник – лидер – начальник – босс – клерк – администратор – технократ – менеджер. Рассмотрим ее подробнее. Среди работающих людей выделяют работников, то есть тех, кто выполняет определенную функцию в труде. Самой простой формой работников являются исполнители, которые выполняют чужую волю. Лидер – это работник, функция которого состоит в том, чтобы определять работу других. Лидеры предводительствуют в обществе, в том числе и в труде. В простом случае к ним относят

неформальных лидеров – вожаков. Вожаками становятся на основе различных способов, в том числе и с помощью авторитета, силы. Они были исторически исходными типами лидеров и сейчас являются центрами неформальных объединений людей.

Неформальных лидеров в процессе производства сменяют формальные лидеры, к которым относятся: начальники, хозяева, боссы, администраторы и, наконец, менеджеры. Начальник является формальным лидером, приобретающим свою функцию на основе установленного порядка, действующим в определенной политической, административной системе. Начальники – официальные лидеры, занимающие определенные должности. Однако не каждый начальник может быть лидером, поскольку в коллективе может появиться и неформальный лидер.

Хозяин является начальником в условиях натуральной или традиционной экономики. Им становится человек на основе традиций, обычаев, прав. Обычно это лидеры в семье (домохозяйстве).

Босс – начальник, который действует в условиях рыночной экономики. В таком случае начальник становится предпринимателем, коммерсантом, бизнесменом и т.д. Боссами становятся потому, что являются собственниками капитала. В простейшем случае их можно назвать шефами, когда они сами выполняют функции начальников.

Служащий (клерк, приказчик) – наемный начальник. Босс делегирует ему свои определенные права для выполнения функций организации, согласования труда работников. В таком случае имеет место обособление функции собственности и функции управления. Такого рода лидеры действуют в сфере политики, и их называют чиновниками. Простейшая функция служащего – быть организатором небольшого числа людей, отвечать за их работу. Он наблюдает за ходом работ и лично вмешивается в производство.

Администратор – более сложный тип лидера. В его подчинении непосредственно находятся клерки, которыми он руководит. Он участвует непосредственно в труде, но не как организатор. Руководитель освобожден непосредственно от участия в труде, и его наемный труд сводится к согласованию труда других людей.

Технократ (бюрократ или старорусское слово «столоничальник») – высшая форма администратора. Он не участвует непосредственно в организации производственных процессов. Местом его работы является кабинет. Он работает непосредственно с руководителями, согласовывая их деятельность.

С древности его называли управленцем (правителем и т.п.). Его главным средством манипулирования людьми является право.

Менеджер – профессиональный наемный руководитель.

В целом рост обобществления труда вел к развитию функции лидеров в общественной жизни. На этой основе возникла их система, которая сохраняет все ранее возникшие типы лидеров и в то же время предполагает основополагающее значение менеджеров. Подготовка менеджеров предполагает получение высшего образования, а затем 8–10 лет практического опыта на основе сознательной ротации по «горизонтали» и «вертикали» [3].

В приведенной выше модели каждое последующее звено представляет превращенную форму предыдущих звеньев, сохраняет с ними преемственность и одновременно отличается от них.

Более содержательная трактовка данного подхода предполагает некоторые пояснения к этой версии. Лидерство – общее явление жизни многих форм животных, а не только людей. Современная этология как наука о поведении животных показывает их важность для различных надорганизменных образований – стад, сообществ животных, насекомых, птиц.

В обществе лидерство также многообразно. Активные руководители с сильной волей и умением организовывать людей одинаково важны и нужны в экономике и во всех других сферах жизни. В сфере экономики существуют различные лидеры каждого вида. Например, наемные лидеры могут быть директорами, председателями, ректорами, бригадирами, мастерами и т.п.

Боссы, шефы – широко распространенное название лидеров в сфере рыночной экономики. Так называют тех, кто одновременно является собственником капитала. Их деятельность – самозанятость на основе наличного капитала. Простейшим типом такого человека можно считать предпринимателя – простого товаропроизводителя, кустика, ремесленника и т.п. На определенном этапе развития он становится бизнесменом, когда нанимает в той или иной мере других людей. На определенном этапе он становится капиталистом, на которого работает много наемных работников. Он, как правило, делегирует часть своих лидерских прав системе наемных мастеров, инженеров, бригадиров и т.п.

Наемные лидеры известны с древности. Уже давно они составляют главный элемент организации экономической жизни общества. Они были таковыми уже в условиях натуральной экономики, скажем, в храмо-

вых хозяйствах Древнего Египта, получая за это довольствие. Становление рыночных отношений привело к значительному расширению этого типа лидерства. Этот факт легко осознать с помощью древнегреческой литературы, прежде всего философии. В частности, Платон рассматривал многие вопросы наемного лидерства, начиная с того, как их следует воспитывать, отбирать, готовить. Уже тогда наемные лидеры были на разных уровнях: надсмотрщики за рабами, домоправители и политики.

Развитие рыночных отношений базировалось на становлении системы наемных лидеров. Собственники обычно называли этих лидеров приказчиками. Известны многие письменные документы, которые ведут речь о них, начиная с отбора приказчиков, надсмотрщиков, поощрения их, доверия к ним.

Особой формой можно считать управителей домохозяйств. Здесь можно обратиться к работе древнегреческого мыслителя Ксенофонта «Хозяйство» (или «Домострой»), которая написана как наставление по технике, агротехнике и даже по «разведению рабов», указывая, кому из них и при каких условиях можно разрешать жениться, заводить детей. Ксенофонт свидетельствовал о том, что Сократ вел разговоры о хорошем ведении не только своего, но и чужого дома за плату. Не только рабовладение, но и феодальные поместья держались на таком типе наемного труда. Особенно широко это стало внедряться в экономику в условиях капитализма. Капиталистическая деятельность, как правило, держится на выполнении функций организации и руководства наемным персоналом. В результате этого капитал базируется на отделении собственности и функции лидерства, о чем писали многие исследователи прошлого. Например, немецкий экономист Г. Шмоллер писал о разделении труда на труд руководителей и исполнителей. Другой немецкий экономист В. Зомбарт указывал на «тенденцию к отделению предпринимательской деятельности от обладания капиталом» [4].

Обычно в литературе выделяют три уровня иерархической системы управления экономикой: *нижнее звено* – организаторы, которые непосредственно участвуют в труде наравне с другими исполнителями, но одновременно выполняют функцию лидеров за особую плату. Их называют поразному: мастера, бригадиры, звеньевые и т.п. *Среднее звено* представлено руководителями, которые освобождены от непосредственного участия в труде, но присутствуют в нем. Само их название возникло от того, что они «руками водят», то есть указывают,

кто и что должен непосредственно делать. *Высшее звено* – управленцы, которые непосредственно не участвуют в руководстве экономическими процессами. Их название происходит от того, что главным объектом их деятельности является право как основание экономической деятельности. Они действуют, прежде всего, на основе права.

Термин «управление» возник в древности и был использован практически всеми мыслителями. В результате этого имеется весьма много его значений, с чем нельзя не считаться. В физике управлением часто называют взаимодействие, и такое «управление» существует в неживой природе, скажем, в солнечной системе. Теология называет управлением выполнение Богом его функций. В технической науке управлением называют процессы, происходящие в технических системах. В то же время этимология этого термина однозначно показывает правомерность его применения только к общественной жизни, в которой только и имеются права и пользование ими. Заметим, что русское слово «управление» и английское «менеджмент» не всегда являются однозначными. Ибо под управлением принято понимать процесс распределения и движения ресурсов в организации с заранее заданной целью по заранее разработанному плану и с непрерывным контролем результатов деятельности. Термин «менеджмент» происходит от английского слова «management» и буквально переводится как «управление», «заведование», «организация». Менеджмент представляет собой совокупность методов, принципов, средств и форм управления организациями с целью повышения эффективности их деятельности. Понятие «менеджмент» употребляется в применении к деловым организациям (фирмам, предприятиям), которые осуществляют деятельность в условиях рынка. Менеджмент предполагает управление не только формальными, но и неформальными организациями, образующимися и действующими спонтанно на основе личных связей, контактов и т.п.

Менеджмент как наука возник на Западе более 70 лет назад. Его отцами являются американец Ф. Тэйлор и француз А. Файоль. Например, Ф. Тэйлор рассматривал управление как «искусство знать точно, что предстоит сделать и как сделать это самым лучшим и дешевым способом. Для того чтобы этого достичь, по мнению Ф. Тэйлора, необходимо осуществить четыре управленческие функции: выбор цели; выбор средств подготовка средств; контроль результатов [5]. «Разработанная Тейлором система представляет собой совокупность

методов организации и нормирования труда и управления производственными процессами, подбора, расстановки и оплаты рабочей силы, направленных на повышение интенсивности и производительности труда. Система предусматривает детальное исследование трудовых процессов и строжайшую регламентацию их выполнения, а также режимной работы оборудования» [2]. А. Файоль на основе обобщения богатого практического опыта пришел к выводу: «Управлять – это вести предприятие к цели, пытаясь наилучшим образом использовать его ресурсы...» [1, 6]. В современных условиях широко распространено мнение ученых о том, что процесс управления есть искусство, суть которого состоит в применении науки к реальным ситуациям [7].

Заключение

Как мы видим, главная цель менеджмента – достичь желаемых результатов на основе согласованности действий многих людей. Менеджмент – это «управление производственной организацией через филигранную работу с людьми» [8]. Не случайно, в настоящее время в нашей стране (как и во всем мире) интенсивно развивается такая научная дисциплина, как теория управления (менеджмент). Именно она продуцирует теоретические и практические знания, которые применяются при решении проблем управления организацией.

Отличительная особенность теории управления заключается в том, что ее объектом является организованная деятельность людей и управление этой деятельностью. Важно помнить, что организованная человеческая деятельность – это не просто совместная деятельность людей, объединенных общими интересами или целями, это деятельность людей, объединенных в одну организацию, подчиняющихся правилам и нормам этой организации и выполняющих заданную им совместную работу в соответствии с экономическими, технологическими, правовыми, организационными и корпоративными требованиями.

Все вышесказанное означает, что теория управления является междисциплинарной наукой, обобщающей данные и использующей методы и экономики, а именно менеджмента как одного из разделов экономической науки, и других социально-гуманитарных дисциплин.

Выводы

Таким образом, менеджмент сегодня – это постоянные изменения и непрерывное совершенствование. Специалисты считают, что не существует идеальной и единой модели менеджмента. Для каждой фирмы менеджмент является уникальным. Есть лишь общие закономерности и элементы, которые используются, как правило, всеми.

Список литературы

1. Большаков А. Менеджмент: учебное пособие. – СПб., 2000. – С. 25–31.
2. Витке Н. Вопросы управления // Проблемы теории и практики управления. – 1991. – № 4. – С. 108.
3. Войтов А.Г. Экономика: учебное пособие. – М., 2000. – С. 217–230, 238.
4. Зомбарт В. Собрание сочинений в трех томах. – т. 3, ч. 1. – СПб., Владимир Даль, 2005. – С. 14
5. Тейлор Ф.У. Принципы научного менеджмента. – М.: Экономика, 1995.
6. Файоль А., Эмерсон Х., Тейлор Ф., Форд Г. Управление – это наука и искусство. – М.: Республика, 1992. – С. 12–13.
7. Шелдрейк Дж. Теория менеджмента: от тейлоризма до японизации. – СПб.: Питер, 2001. – С. 7.
8. Drucker P. Managing Oneself. – 2005.

References

1. Bolshakov A. Management Textbook. St. Petersburg, 2000. pp. 25–31.
2. Vitke N. Management issues. Problems of theory and practice of management. 1991, no. 4, pp. 108.
3. Voytov A.G. Economics Textbook. M., 2000. pp. 217–230, 238.
4. Zombart V. Works in three volumes, v. no. 3, part 1, St. Petersburg, Vladimir Dal, 2005, p. 14.
5. Taylor F.U. The principles of scientific management. M.: Economics, 1995.
6. Fayol A., Emerson H., Taylor F., Ford H. Direction – science and art. M.: Republic, 1992. pp. 12–13.
7. Sheldrake J. Theory of management: from taylorism till japanisation. St. Petersburg: Piter, 2001, p. 7.
8. Drucker P. Managing Oneself. 2005.

Рецензенты:

Черненко В.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой мировой экономики, международных отношений и туризма, г. Санкт-Петербург;

Николаева Е.И., д.б.н., профессор кафедры психологии и психофизиологии ребенка, Педагогический университет им. И.А. Герцена, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 07.11.2012.

(<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 формата А4 (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, имеющимся 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 (подписанная 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 нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в «Личный портфель» автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется «Личный портфель»).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм 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 обнаружить произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки, мысли, 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 ФАКТОРАМИ¹Шварц 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, стойкость фибрилляции предсердий, функциональный класс сердечной недостаточности и наличие 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 FACTORS¹Shvarts 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, ученое 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: монография. – 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.Ш. 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.], 20052007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.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 resursoberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k 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 ученое 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. Исключения 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 ВИНИТИ РАН, члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором,

запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100–250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, избыточны 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», разработанный 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 одно 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 ВИНТИ 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. *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., Mullagalina I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «O nye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'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 vrozhdeniju: 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 вышесказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка.
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.
3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.
4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.
5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

*(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением
ВИНИТИ РАН, члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)*

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для физических лиц;

4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8412) 56-17-69.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	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 – 1150 рублей.
Для юридических лиц – 1850 рублей.
Для иностранных ученых – 1850 рублей.

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания»	Сч. №	40702810300540002324
Банк получателя Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	БИК	046311836
	к/с	30101810300000000836

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 841-2-56-17-69.

По запросу (факс 841-2-56-17-69, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ



Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. « _____ » _____ 201_ г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	

Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД 4</i>	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. « _____ » _____ 201_ г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	

