

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 6 2014
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 6
Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел/Факс редакции 8 (8452)-47-76-77
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 11.06.2014

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

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

Усл. печ. л. 27,75.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/6
Подписной индекс
33297

**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 6 2014
Part 6
Scientific journal

The journal is based in 2003

The electronic version takes place on a site www.fr.rae.ru
12 issues a year

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. *Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)*

Kurzanov A.N. *Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)*

Bichurin M.I. *Novgorodskij Gosudarstvennyj Universitet (Nizhni Novgorod, Russian Federation)*

Yurov Y.B. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*

Vorsanova S.G. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*

Meglinskiy I.V. *University of Otago, Dunedin (New Zealand)*

Senior Director and Publisher

Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Chemical sciences

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

Technical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

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

Технические науки

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНО-ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА <i>Андреев А.А., Колесников Г.Н.</i>	1139
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ПОДСИСТЕМЫ КОАГУЛЯЦИОННОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ ГРАНУЛ <i>Доня Д.В., Миллер Е.С., Попов А.А., Попов А.М., Романенко Р.Ю.</i>	1144
ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ <i>Красина И.Б., Хаипакянц Е.А., Джахимова О.И.</i>	1149
КАНОНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОПОРЯДКОВЫХ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСКРЕТНЫХ РЕЗИСТИВНЫХ ЦЕПЕЙ <i>Рябуха А.А., Кузнецова Т.А.</i>	1154
КАТЕГОРИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ПРИ ИХ ДИАГНОСТИКЕ ВЕРОЯТНОСТНЫМИ МЕТОДАМИ <i>Соколов В.А.</i>	1159
ВЛИЯНИЕ ПОДАТЛИВОСТИ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЕТЧАТОГО КУПОЛА <i>Тур В.И., Тур А.В.</i>	1165
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИТИТАНАТОВ <i>Шевелев А.А., Парфенов Д.А., Бурмистров И.Н., Алтухов С.П., Ермоленко А.В.</i>	1169
ИССЛЕДОВАНИЕ БЕССЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ <i>Широков К.М., Гречихин В.В.</i>	1173

Физико-математические науки

ОСЕСИММЕТРИЧНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТОВ, РЕШАЕМЫЕ В ГИПЕРГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ <i>Дасибеков А., Юнусов А.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Саржанова М.Ж.</i>	1179
ОБ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ САМООРГАНИЗАЦИИ РЫНКА ТРУДА <i>Семенчин Е.А., Невечеря А.П.</i>	1184
ОПРЕДЕЛЯЕМОСТЬ КОМПАКТОВ РЕШЕТКОЙ ПОДАЛГЕБР ПОЛУПОЛЕЙ $U(X)$ <i>Сидоров В.В.</i>	1191

Химические науки

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, ПОЛУЧЕННОЙ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ ИЗ МИСКАНТУСА УРОЖАЯ 2013 ГОДА <i>Гисматулина Ю.А.</i>	1195
---	------

НАТУРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ
ДЛЯ ИЛЛЮСТРАЦИИ И МАТЕМАТИЗАЦИИ
ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Спирин Э.К., Сытников А.М., Мальчик А.Г. 1199

Биологические науки

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Бабушкина И.В., Гладкова Е.В., Мамонова И.А., Норкин И.А., Пучиньян Д.М. 1204

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНО ЗНАЧИМЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ
НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ
ФАГОЦИТОВ КРОВИ IN VITRO

Лесовская М.И. 1208

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ПОВЫШЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГАММА-СИНУКЛЕИНА НА ДЕГЕНЕРАЦИЮ СИНАПСОВ,
ВЫЗВАННУЮ НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ БЕЛКА CSRA

Лыткина О.А., Тарасова Т.В., Анохин П.К., Кухарский М.С.,
Устюгов А.А., Бачурин С.О. 1214

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ СЕРДЦА НА ЛОКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ
У ЛИЦ С ИБС НА ЭТАПЕ САНАТОРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Попова Т.В., Коурова О.Г. 1219

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ
АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПОД TAGETES PATULA L.

Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Горюцов А.В., Бурлуцкая Л.В., Жумбей А.И. 1222

Сельскохозяйственные науки

О ЖИЗНЕННОМ СОСТОЯНИИ САРЫКУМСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
TRAGOPOGON DAGHESTANICUS (ARTRMCZ.) KUTNATH
И SENECIO SCHISCHKINIANUS SOF

Магомедова Н.А. 1227

Фармацевтические науки

СТАНДАРТИЗАЦИЯ КОРНЕЙ СОЛОДКИ ГОЛОЙ И ЛЕКАРСТВЕННОГО
ПРЕПАРАТА «СОЛОДКИ ЭКСТРАКТ ЖИДКИЙ»

Куркин В.А., Егоров М.В. 1232

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К СТАНДАРТИЗАЦИИ СБОРА «LUX»

Куркин В.А., Шмыгарева А.А., Саньков А.Н. 1237

Экономические науки

МЕТОДЫ И ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ
РИСКАМИ РОССИЙСКИХ БАНКОВ

Беспалова И.В., Яшина Н.М. 1242

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ОРГАНИЗАЦИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ УСЛУГ

Владимирова О.Н. 1247

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ КАК ЭТАП В РАЗВИТИИ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО
ОБЩЕСТВА

Гущина Ю.И., Нестеренко Т.В., Рекеда В.В. 1253

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО
ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Евстюхина М.С., Куркина Н.Р. 1257

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА
К ЗЕЛЕНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Егорова М.С. 1262

ДИАГНОСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА ТЕХНИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА

Сёмин А.Н., Лысенко М.В. 1267

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ
НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Шваков Е.Е., Дутова Т.И. 1273

Педагогические науки

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ АПРОБАЦИИ
ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ»

Буров А.Э., Ерохина О.А., Федорова О.В., Соколкова Т.В. 1278

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА
В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТАНДАРТОВ
ВЫСШЕГО ЯЗЫКОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В США

Сабирова Д.Р., Акмаева А.С. 1282

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС КАК СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА
И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Торкунова Ю.В. 1286

КАТЕГОРИЯ «СОПРЯЖЕНИЕ» КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА
ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СУЩНОСТИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ
РЕАКЦИЙ

Третьякова И.А. 1290

СОЦИОГУМАНИТАРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПОДРОСТКА
В ИСТОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕНДЕНЦИЯ ГУМАНИТАРИЗАЦИИ

Фастова Е.И. 1295

Психологические науки

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ
СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

Галлямова А.Р. 1302

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ
В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Кокоева Р.Т., Багаева З.Г., Дзагоев С.Г., Кесаева И.М., Лисовина В.В. 1307

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ
НАТАЛЬНОГО ТИПА И ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ

Шемет С.С., Парфентьев В.И. 1310

Филологические науки**СПЕЦИФИКА ДИАЛОГИЧНОСТИ В PR-ДИСКУРСЕ
(НА МАТЕРИАЛЕ PR-ПОСЛАНИЙ В ИНТЕРНЕТЕ)**

Аксенова А.В.1316

**КАТЕГОРИЯ ЦВЕТООБОЗНАЧЕНИЯ
ВО ФРАЗЕОЛОГИИ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА**

Яковлева С.Л., Калашикова Д.С.1320

Философские науки**КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ**

Кузнецова А.Я.1324

ПРОСТРАНСТВО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ

Харламова Г.С.1328

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ1333

CONTENTS

Technical sciences

IMPROVEMENT TECHNOLOGY OF USING SAWDUST IN THE MANUFACTURE OF WOOD-CEMENT MATERIALS FOR LOW-RISE CONSTRUCTION <i>Andreev A.A., Kolesnikov G.N.</i>	1139
TECHNOLOGICAL QUALITY PARAMETERS DIAGNOSING FOR SUBSYSTEM OF COAGULATION STRUCTURING OF GRANULE <i>Donya D.V., Miller E.S., Popov A.A., Popov A.M., Romanenko R.Y.</i>	1144
INFLUENCE PROBIOTICS AND PREBIOTICS ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES STRUCTURED DISPERSE SYSTEMS <i>Krasina I.B., Khashpakyants E.A., Dzhakhimova O.I.</i>	1149
CANONICAL SOLUTIONS OF HIGHER-ORDER ELECTRODYNAMIC SYSTEMS STATEMENT EQUATIONS USING THE DISCRETE RESISTIVE CIRCUITS <i>Ryabukha A.A., Kuznetsova T.A.</i>	1154
CATEGORIES OF TECHNICAL CONDITION OF CONSTRUCTIONS AT THEIR DIAGNOSIS PROBABILISTIC METHODS <i>Sokolov V.A.</i>	1159
INFLUENCE OF NODAL JOINTS COMPLIANCE UPON STRESS-STRAINED STATE OF METAL MESH DOME <i>Tur V.I., Tur A.V.</i>	1165
QUANTUM-CHEMICAL MODELING OF POLYTITANATES SURFACE <i>Shevelev A.A., Parfenov D.A., Burmistrov I.N., Altukhov S.P., Ermolenko A.V.</i>	1169
RESEARCHING OF SENSORLESS DEVICES FOR DETERMINING THE MAGNETIC CHARACTERISTICS OF ELECTROMAGNET PRODUCTION MANAGEMENT <i>Shirokov K.M., Grechikhin V.V.</i>	1173

Physical and mathematical sciences

AXISYMMETRIC PROBLEMS OF SOIL CONSOLIDATION THEORY SOLVED IN HYPERGEOMETRIC FUNCTIONS <i>Dasibekov A., Yunusov A.A., Saidakhmetov P.A., Omashova G.S., Sarzhanova M.Z.</i>	1179
THE INVERSE PROBLEM IN THE MATHEMATICAL MODEL OF SELF-ORGANIZATION OF THE LABOR MARKET <i>Semenchin E.A., Nevecherya A.P.</i>	1184
DEFINABILITY OF COMPACTES BY THE LATTICE OF SUBALGEBRAS OF SEMIFIELD $U(X)$ <i>Sidorov V.V.</i>	1191

Chemical sciences

QUALITY ANALYSIS OF CELLULOSE DERIVED BY THE COMBINED METHOD FROM MISCANTHUS HARVESTED IN 2013 <i>Gismatulina Y.A.</i>	1195
---	------

FORMS OF NATURAL ELEMENTS FOR ILLUSTRATION
AND MATHEMATISATION PERIODIC LAW DI MENDELEEV

Spirin E.K., Sytnikov A.M., Malchik A.G. 1199

Biological sciences

EXPERIMENTAL RESEARCH OF BIOLOGICAL ACTIVITY
OF COPPER NANOPARTICLES

Babushkina I.V., Gladkova E.V., Mamonova I.A., Norkin I.A., Puchinyan D.M. 1204

INFLUENCE OF METABOLISM-SIGNIFICANT MICRONUTRIENTS
ON THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF PHAGOCYTES
OF HUMAN BLOOD IN VITRO

Lesovskaya M.I. 1208

ANALYSIS OF GAMMA-SYNUCLEIN OVEREXPRESSION ON SYNAPSE
DEGENERATION CAUSED BY DYSFUNCTION OF CSPA PROTEIN

*Lytkina O.A., Tarasova T.V., Anokhin P.K., Kukharskiy M.S.,
Ustyugov A.A., Bachurin S.O.* 1214

ADAPTATION OF THE HEART TO THE LOCAL WORK IN PATIENTS
WITH ISCHEMIC HEART DISEASE DURING SANATORIUM
REHABILITATION

Popova T.V., Kourova O.G. 1219

THE INFLUENCE OF CERTAIN TYPES OF FERTILIZER
ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF BLACK SOIL COMMON
IN TAGETES PATULA L.

Simonovich E.I., Goncharova L.Y., Gorovtsov A.V., Burlutskaya L.V., Zhumbey A.I. 1222

Agricultural sciences

ABOUT LIFE CONDITION SARIKUM COENOPOLATION
TRAGOPOGON DAGHESTANICUS (ARTRMCZ.)KUTHATH
AND SENECIO SCHISCHKINIANUS SOF

Magomedova N.A. 1227

Pharmaceutical sciences

STANDARDIZATION OF GLYCYRRHIZA GLABRA L. ROOTS
AND PHARMACEUTICAL «GLYCYRRHIZAE LIQUID EXTRACT»

Kurkin V.A., Egorov M.V. 1232

THE DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES TO STANDARTIZATION
OF THE SPECIES «LUX»

Kurkin V.A., Shmygareva A.A., Sankov A.N. 1237

Economic sciences

METHODS AND FINANCIAL RISK MANAQEMENT TOOLS
OF RUSSIAN BANKS

Bespalova I.V., Yashina N.M. 1242

PROBLEMS AND PROSPECTS OF INNOVATION DEVELOPMENT
OF SERVICE ORGANIZATIONS AND COMPANIES

Vladimirova O.N. 1247

KNOWLEDGE ECONOMY AS A STAGE IN THE DEVELOPMENT
OF POST-INDUSTRIAL SOCIETY

Guschina Y.I., Nesterenko T.V., Rebeda V.V.1253

FORMATION MECHANISM INNOVATION POTENTIAL
PERSONNEL AT THE ENTERPRISE

Evstyukhina M.S., Kurkina N.R.1257

ECONOMIC MECHANISMS AND TRANSITION CONDITIONS
TO GREEN ECONOMY

Egorova M.S.1262

DIAGNOSIS OF EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF THE REPRODUCTIVE
MECHANISM OF THE TECHNICAL CAPACITY OF THE GRAIN INDUSTRY

Syomin A.N., Lysenko M.V.1267

DIVERSIFICATION OF DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY,
BASED ON ITS SOCIAL INFRASTRUCTURE

Shvakov E.E., Dutova T.I.1273

Pedagogical sciences

THE RESULTS OF MONITORING RESEARCH OF MOTOR DEVELOPMENT
OF STUDENT YOUTH ON THE BASIS OF APPROBATION
OF SPORT COMPLEX «READY FOR WORK AND DEFENSE»

Burov A.E., Erokhina O.A., Fedorova O.V., Sokolkova T.V.1278

FOREIGN LANGUAGE TEACHER TRAINING IN THE USA:
HIGH SCHOOL LANGUAGE EDUCATION STANDARDS CONTEXT

Sabirova D.R., Akmaeva A.S.1282

INNOVATIVE PROCESS AS NETWORK INTERACTION OF HIGHER
EDUCATION INSTITUTION AND INDUSTRIAL COMPLEX

Torkunova Y.V.1286

CATEGORY «PAIR» AS A METHODOLOGICAL BASIS
FOR UNDERSTANDING THE ESSENCE OF REDOX REACTIONS

Tretyakova I.A.1290

THE SOCIO-HUMANISTIC COMPETENCE OF A TEENAGER IN THE HISTORY
OF EDUCATION: THE TENDENCY OF HUMANITARIZATION

Fastova E.I.1295

Psychological sciences

GENDER FEATURES OF SELF-UPDATING OF MODERN TEENAGERS

Gallyamova A.R.1302

ACTUAL PROBLEMS OF EXISTENTIAL CATEGORIES
IN CONTEMPORARY PSYCHOLOGY

Kokoeva R.T., Bagaeva Z.G., Dzagoev S.G., Kesaeva I.M., Lisovina V.V.1307

STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN NATAL TYPES AND VOLITIONAL
QUALITIES BY THE ATHLETES OF VARIOUS SKILL AND SPORTS

Shemet S.S., Parfentev V.I.1310

Philological sciencesSPECIFICITY DIALOGIC PR DISCOURSE (ON THE MATERIAL
OF PR-MESSAGES ON THE INTERNET)*Aksenova A.V.*1316

THE CATEGORY OF COLOUR NAMING IN GERMAN IDIOMS

Yakovleva S.L., Kalashnikova D.S.1320**Philosophical sciences**

COGNITIVE RESEARCH IN EDUCATION

Kuznetsova A.Y.1324

EDUCATION SPACE: PROBLEM OF DISTINGUISHING BORDERS

Kharlamova G.S.1328*RULES FOR AUTHORS*1333

УДК 674.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНО-ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Андреев А.А., Колесников Г.Н.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, e-mail: kgn@persu.ru

Цель работы – обзор публикаций, в том числе Интернет-ресурсов, и обоснование рекомендаций по совершенствованию технологии использования отходов лесопильных предприятий в производстве конструкционных и теплоизоляционных древесно-цементных композитных материалов для малоэтажного строительства. При обосновании рекомендаций приняты во внимание, в частности, результаты собственных экспериментальных исследований. Экспериментально исследована при одноосном сжатии прочность и жесткость образцов древесно-цементного композита как ортотропного материала. Диаграммы «сила (Н) – деформация (мм)» получены на испытательной машине SHIMADZU AG50kNX. Испытаны образцы в форме куба с ребром 10 см. Компоненты материала: опилки древесные, портландцемент, известь гидратная, жидкое стекло, сульфат алюминия (или хлорид кальция как альтернатива), волокно полипропиленовое, отходы переработки талькохлорита в виде порошка, вода. Для исследованного материала экспериментально подтверждено: 1) уменьшение водоцементного отношения от 1,0 до 0,8 повышает прочность и жесткость при сжатии на 40...50%; 2) отходы переработки талькохлорита в виде порошка могут быть использованы как компонент рассмотренного композита; 3) замена сульфата алюминия хлоридом кальция существенно повышает прочность древесно-цементного композита; 4) исследованный материал является анизотропным материалом, что необходимо учитывать в рекомендациях по его практическому использованию. Полученные экспериментальные результаты согласуются с известными по литературе данными.

Ключевые слова: древесно-цементный композит, опилки, ортотропный материал, прочность, жесткость, сульфат алюминия, хлорид кальция

IMPROVEMENT TECHNOLOGY OF USING SAWDUST IN THE MANUFACTURE OF WOOD-CEMENT MATERIALS FOR LOW-RISE CONSTRUCTION

Andreev A.A., Kolesnikov G.N.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: kgn@persu.ru

In this paper, a brief review of publications, including Internet-resources, and justification of recommendations to improvement of using sawdust in the manufacture of wood-cement materials for low-rise construction. When justifying the recommendations is taken into account, in particular, the results of our own experimental research. Experimentally investigated strength and stiffness at uniaxial compression of wood-cement composite as an orthotropic material. The diagrams «Force (N) – Deformation (mm)» were obtained with using test machine SHIMADZU AG50kNX for samples in the form of a cube with an edge of 10 cm. Components of material: sawdust, Portland cement, hydrated lime, sodium silicate, aluminum sulfate (or calcium chloride, alternatively), polypropylene fiber, waste soapstone in form of powder, water. For the material investigated experimentally confirmed: 1) reducing the water-cement ratio from 1,0 to 0,8 increases the compressive strength by 40...50%; 2) the waste soapstone in form of powder can be used as a component of a considered composite; 3) replacement of aluminum sulfate by calcium chloride significantly increases the strength of composite; 4) examined material is an anisotropic material, what should be taken into account in the recommendations for its practical use. The experimental results are consistent with the known data of the literature.

Keywords: wood-cement composite, sawdust, orthotropic material, strength, rigidity, aluminum sulfate, calcium chloride

Рассматривается древесно-цементный композитный материал, который согласно [2] относится к классу легких бетонов на органических заполнителях растительного происхождения. Результаты, известные в данной области прикладных исследований, по состоянию на 1983 г. обобщены, в частности, в [9]. Поскольку с течением времени деревообрабатывающее оборудование совершенствуется, то, соответственно, изменяются характеристики опилок и стружки как органических заполнителей растительного происхождения для рассматриваемого древесно-цементного композита [12]. Это одна из причин продолжения исследований. Кроме того, появляются

новые микро- и наномодификаторы, применение которых позволяет повысить конкурентоспособность древесно-цементных материалов [6, 8, 15]. При этом не существует достаточно полной теории, позволяющей надежно прогнозировать прочность и жесткость рассматриваемого композита при эксплуатационных воздействиях [1–15]. Поэтому необходимо накопление и обобщение экспериментальных данных о свойствах данного материала.

В работе [5] показано, что добавка микрокремнезема позволяет повысить прочность древесно-цементного материала. В работах [13, 14] исследована прочность арболита с учетом анизотропии его

механических свойств. Однако остаются недостаточно изученными вопросы прочности и жесткости древесно-цементных материалов, а также влияние добавок в виде порошкообразных отходов камнеобработки, в частности – порошка талькохлорита.

Цель работы: экспериментальное исследование прочности и жесткости древесно-цементного композита как ортотропного материала с добавками микрокремнезема и, как альтернативы, отходов камнеобработки в виде порошка талькохлорита.

Материалы, методы и результаты

Объект исследования: образцы древесно-цементного композита в форме куба с ребром 100 мм. Образцы испытывались

сериями по шесть штук. Для каждой серии был принят определенный состав смеси, из которой изготавливались образцы.

Смесь № 1. Компоненты смеси в расчете на один кубический метр композитного материала: опилки древесные 365 кг, портландцемент (М400) 317 кг, известь гидратная 16 кг, жидкое стекло 43 кг, сульфат алюминия 20 кг, фиброволокно полипропиленовое (отрезки длиной 18 мм) 1 кг, вода 250 л. Влажность опилок от 32 до 38%. Водоцементное отношение равно $250/317 \approx 0,8$.

Смесью указанных выше компонентов послойно заполняли металлические формы (рис. 1). Визуально смесь воспринимается

как полусухая. Каждый слой уплотняли в соответствии с СН 549-82. Образцы извлекали из форм через 24 часа и нумеровали (рис. 2).



Рис. 1. Заполнение форм древесно-цементной смесью



Рис. 2. Образцы до и после извлечения из форм

Образцы набирали прочность при температуре 15–20°C. С течением времени масса образцов уменьшалась (рис. 3). Среднее значение массы образца в возрасте 2, 3, 7, 14 и 28 суток составило соответственно 855, 793, 651, 609 и 595 г (утолщенная линия на рис. 3).

Среднее значение плотности материала образцов в возрасте 28 суток равно 595 кг/м³. По критерию средней плотности данный материал, согласно ГОСТ Р 54854-2011, имеет марку D600 и относится к конструкционно-теплоизо-

ляционным материалам, которые должны иметь марку выше D500 до D900 включительно.

Теплопроводность композита в возрасте 28 суток определялась зондовым методом и составляла от 0,11 до 0,13 Вт/(м·К).

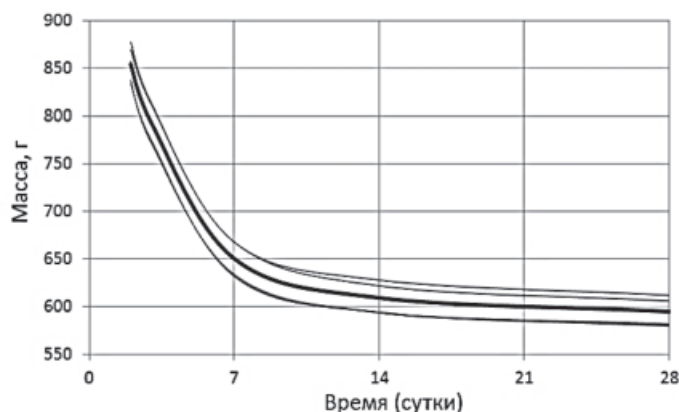


Рис. 3. Изменение массы образцов в течение 28 суток

Испытания образцов в возрасте 28 суток при одноосном сжатии выполнены на испытательной машине SHIMADZU AG50kNX. С учетом анизотропии механических свойств исследованы два случая:

- 1) направление действия силы параллельно указанным выше слоям;
- 2) направление действия силы перпендикулярно указанным выше слоям.

В указанном выше случае 1 образцы, изготовленные из смеси № 1, а также из указан-

ных ниже смесей № 2 и № 3, разрушались по характерной схеме с углом наклона плоскости сдвига примерно 45° (рис. 4, в центре). В случае 2 образцы не разрушались, однако имело место прессование и остаточные деформации материала (рис. 4, справа). Испытание прекращалось, если образец разрушался или если деформация образца по направлению действия силы достигала 25 мм. Результаты испытаний для трех серий образцов приведены в графической форме на рис. 5.



Рис. 4. Вид образцов (слева направо) до сжатия, при сжатии вдоль и поперек слоёв укладки древесно-цементной смеси

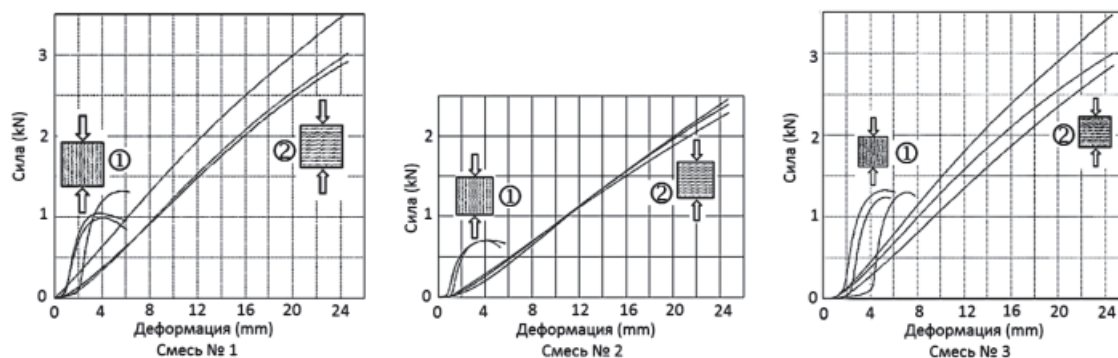


Рис. 5. Диаграммы сжатия образцов из смесей 1, 2 и 3 при сжатии вдоль (1) и поперек (2) слоев укладки смеси

При действии силы параллельно указанному выше слоям (случай 1) среднее значение разрушающей силы равно 11300 Н (1130 кгс), прочность равна 1,13 МПа (11,3 кгс/см²).

По критерию средней прочности (11,3 кгс/см²) данный материал, согласно ГОСТ Р 54854-2011 (приложение В), имеет класс прочности В0,75 (для которого средняя прочность на сжатие равна 10,85 кгс/см²) и по прочности на сжатие соответствует марке М10.

Для данного материала жесткость, характеризующая модулем упругости, от трех до пяти раз превышает жесткость при сжатии перпендикулярно указанным выше слоям (рис. 5).

По рассмотренной методике были исследованы образцы из указанных ниже смесей.

Смесь № 2. Данная смесь отличается от смеси № 1 только увеличенным содержанием воды, В/Ц = 1,0. В итоге прочность и жесткость образцов уменьшились (рис. 5).

Смесь № 3. Номера образцов: 126...131. Компоненты смеси в расчете на один кубический метр композитного материала: опилки древесные 350 кг, портландцемент (М400) 300 кг, порошок талькохлорита 45 кг, жидкое стекло 45 кг, сульфат алюминия 15 кг, фиброволокно полипропиленовое (отрезки длиной 18 мм) 1 кг, вода 330 л, В/Ц = 1,1. Результаты испытаний показали, что отходы камнеобработки в виде порошка талькохлорита могут заменить известь (см. состав смесей № 1, 3 и рис. 5). При этом совместное использование извести и талькохлорита приводило к уменьшению прочности образцов.

Смесь № 4 отличалась от смеси № 1 только заменой сульфата алюминия на хлорид кальция. При этом существенно увеличились прочность и жесткость образцов при одноосном сжатии, что подтверждает ранее полученные результаты работы [10], в которой исследовано влияние водорастворимых химических добавок на прочностные характеристики древесно-цементных композиций и установлено, что наиболее эффективными являются растворы хлоридов кальция и железа.

Заключение

Исследованные образцы древесно-цементного композитного материала при испытаниях на одноосное сжатие демонстрируют четко выраженную анизотропию механических свойств. В статье данный материал рассматривался как ортотропный материал. Результаты испытаний (рис. 5) показывают, что в зависимости от направления действия сжимающей силы по отношению к направлению укладки древес-

но-цементной смеси могут быть получены два варианта стен малоэтажных зданий, в которых имеет место: (1) более высокая прочность, но меньшая жесткость; (2) более высокая жесткость, но меньшая прочность.

В целом выполненное исследование подтверждает известные данные о закономерностях изменения механических свойств древесно-цементных материалов, к которым относится арболит [6, 13, 14].

Установлено:

1) уменьшение водоцементного отношения повышает прочность на сжатие в исследованных случаях на 40...50%;

2) отходы камнеобработки в виде порошка талькохлорита могут использоваться взамен извести, но не совместно с известью;

3) замена сульфата алюминия хлоридом кальция существенно повышает прочность материала, что подтверждает известные результаты работы [10] о влиянии состава жидкости затворения на свойства древесно-цементных композиций;

4) исследованный древесно-цементный композит является анизотропным материалом, что подтверждает исследованную ранее в работах [13, 14] необходимость учета данной особенности материала в рекомендациях по его использованию в качестве конструкционного материала для стен в малоэтажном строительстве.

Работа выполнена в рамках реализации комплекса мероприятий Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012–2016 гг.

Список литературы

1. Андреев А.А. Ресурсосбережение и использование отходов заготовки и переработки древесного сырья // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2014. – № 10. – С. 148–155.
2. ГОСТ Р 54854-2011. Бетоны легкие на органических заполнителях растительного происхождения. Технические условия.
3. Зайцева М.И., Робонен Е.В., Чернобровкина Н.П., Колесников Г.Н. Утилизация отходов переработки хвойной сосны обыкновенной // В сборнике: Деревянное малоэтажное домостроение: экономика, архитектура и ресурсосберегающие технологии / сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск, 2013. – С. 25–30.
4. Запруднов В.И., Санаев В.Г. Макроскопические свойства древесно-цементных композитов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2012. – № 6 (89). – С. 168–171.
5. Лукутцова Н.П., Горностаева Е.Ю., Карпиков Е.Г. Древесно-цементные композиции с минеральными микрозаполнителями // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2011. – № 3. – С. 21–23.
6. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции // Л.: Стройиздат, 1990. – 415 с.
7. Пошарников Ф.В., Филичкина М.В. Анализ структуры смеси для опилкобетона на основании многофакторного планирования эксперимента // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2010. – № 1. – С. 111–114.

8. Пошарников Ф.В., Филичкина М.В. Применение в строительных конструкциях материалов на основе отходов древесины // В сборнике: Природопользование: ресурсы, техническое обеспечение / Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж, 2007. – С. 155–160.

9. СН 549-82. Инструкция по проектированию, изготовлению и применению конструкций и изделий из арболита.

10. Субботина Н.В., Саркисов Ю.С., Горленко Н.П., Чернов Е.Б. Влияние состава и структуры жидкости затворения на свойства древесно-цементных композиций // Вестник науки Сибири. – 2012. – № 5 (6). – С. 261–268.

11. Титова С.А., Кузьменков А.А. Измельчённая древесина: опыт и перспективы применения (на примере республики Карелия) // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–10. – С. 2174–2177.

12. Филичкина М.В., Абрамов В.В., Самошин Д.С., Фролов Г.А. Особенности опилок как наполнителя при производстве материалов из древесных отходов // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 2 (10). – С. 26–30.

13. Цапаев В.А., Лебедев М.А. О предельном уровне напряжения сжатия в кладке из опилкобетона // Жилищное строительство. – 2008. – № 9. – С. 8–10.

14. Цапаев В.А., Один А.И. Длительная прочность арболита с учетом анизотропии строения // Приволжский научный журнал. – 2007. – № 1. – С. 51–56.

15. Aigbomian E. P., Fan M. Development of Wood-Crete from Hardwood and Softwood Sawdust // Open Construction and Building Technology Journal. – 2013. – T. 7. – С. 108–117.

4. Zaprudnov V.I., Sanaev V.G. *Bulletin of the MSFU – Lesnoi Vestnik*. M.: Publishing house of the MSFU, 2012, no. 6, pp. 168–171.

5. Lukutsova N.P., Gornostaeva E.J., Karpikov E.G. *Herald BSTU behalf V.G. Shukhov*. Belgorod, 2011, no. 3, pp. 21–23.

6. Nanazashvili I.H. *Building materials from wood-cement composition*. Leningrad. Stroyizdat, 1990.

7. Posharnikov F.V., Filichkina M.V. *Bulletin of the MSFU – Lesnoi Vestnik*. Publishing house of the MSFU, 2012, no. 1, pp. 111–114.

8. Posharnikov F.V., Filichkina M.V. *Environment: resources, technical support*. Collected papers. Voronezh State Academy of Forestry. Voronezh, 2007, pp. 155–160.

9. СН 549-82. Instructions for design, construction and use of structures from arbolit.

10. Subbotin N.V., Sarkisov Y.S., Horlenko N.P., Chernov E.B. *Journal of Science of Siberia*, 2012, no. 5, pp. 261–268.

11. Titova S.A., Kuzmenkov A. A. *Fundamental Research*, 2013, no. 10, pp. 2174–2177.

12. Filichkina M.V., Abramov V.V., Samoshin D.S., Frolov G.A. *Journal of Forestry*, 2013, no. 2, pp. 26–30.

13. Tsepaev V.A., Lebedev M.A. *Zhilishchnoe stroitelstvo*, 2008, no. 9, pp. 8–10.

14. Tsepaev V.A., Odin A.I. *Privolzhsky nauchny zhurnal*, 2007, no. 1, pp. 51–56.

15. Aigbomian E. P., Fan M. *Open Construction and Building Technology Journal*, 2013, no. 7, pp. 108–117.

References

1. Andreev A.A. *Fundamental and applied investigations: problems and results*. 2014, no. 10, pp. 148–155.

2. GOST R 54854-2011. Light-weight concretes on phyto-genic organic aggregates. Specifications.

3. Zaitseva M.I., Robonen E.V. Chernobrovkina N.P., Kolesnikov G.N. *Wooden low-rise housing: economics, architecture and resource-saving technologies*. Collected papers. Petrozavodsk State University. Petrozavodsk, 2013, pp. 25–30.

Рецензенты:

Петров А.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой архитектуры, строительных конструкций и геотехники, ФГБОУ ВПО ПетрГУ, г. Петрозаводск;

Малинов Г.И., д.т.н., профессор кафедры механизации сельскохозяйственного производства, ФГБОУ ВПО ПетрГУ, г. Петрозаводск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 66.099.2:681.518.54

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ПОДСИСТЕМЫ КОАГУЛЯЦИОННОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ ГРАНУЛ

Доня Д.В., Миллер Е.С., Попов А.А., Попов А.М., Романенко Р.Ю.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
Кемерово, e-mail: office@kemtipp.ru

Выявлены технологические параметры качества дисперсных материалов, влияющие на процесс грануляции в тарельчатых грануляторах. Эффективность работы грануляторов оценивается по удельной производительности – количеству гранул, получаемых с единицы площади тарели гранулятора, поэтому исследованы зависимости удельной производительности от диаметра тарели при постоянстве качества исходного сырья и при постоянных режимных параметрах работы грануляторов. Проведен анализ влияния комкуемости дисперсного материала на процесс агрегации гранул в тарельчатом грануляторе. Результаты исследований показали, что удельная производительность тарельчатого гранулятора линейно зависит от диаметра тарели. Получена обобщенная формула для расчета общей производительности тарельчатых грануляторов с учетом технологических параметров качества, а также диаметра тарели, которая достаточно точно отражает влияние как комкуемости смеси, так и диаметра тарели гранулятора на его производительность.

Ключевые слова: качество, показатель комкуемости, тарельчатый гранулятор, производительность

TECHNOLOGICAL QUALITY PARAMETERS DIAGNOSING FOR SUBSYSTEM OF COAGULATION STRUCTURING OF GRANULE

Donya D.V., Miller E.S., Popov A.A., Popov A.M., Romanenko R.Y.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
Kemerovo, e-mail: office@kemtipp.ru

Technological quality parameters of disperse materials, influencing granulation process in plate granulators are revealed. Overall performance of granulators is estimated on specific efficiency – the granule quantity received from unit of area the plate granulator, therefore dependences of specific efficiency of the plate granulator from plate diameter at constancy of initial raw material quality and at constant regime parameters of granulator's operation are investigated. The analysis of influence of disperse material granulation on the process of granule aggregation in the plate granulator has been carried out. The results of researches showed that the specific efficiency of the plate granulator linearly depends on plate diameter. The generalized equation for calculation of general efficiency of plate granulators taking into account technological quality parameters and the plate diameter is obtained. It reflects the influence of both the mixture granulation and the plate diameter of the granulator on its productivity rather precisely.

Keywords: quality, granulation index, plate granulator, efficiency

Повышение стабильности работы грануляторов неразрывно связано с влиянием качества комкуемого материала на процесс окатывания. В производственных условиях качество смеси постоянно колеблется в зависимости от качества и точности дозирования составляющих компонентов.

Качество не имеет прямых показателей, определив которые, можно утверждать, что измерено качество. Существуют только косвенные показатели, характеризующие свойства. Следовательно, определение качества заключается в диагностике его, т.е. в измерении косвенных показателей, наиболее полно характеризующих качество исследуемого объекта.

В квалитметрии рассматривают оценку качества продукции как двухэтапный процесс, состоящий из оценки отдельных показателей свойств и комплексной оценки качества в целом.

Качество комкуемой смеси в процессе гранулирования методом окатывания достаточно полно количественно оценивается по показателю комкуемости K , отображающему весь сложный комплекс физико-химических и структурно-механических свойств

дисперсного материала. Кроме качества и влажности комкуемой смеси на процесс окатывания оказывает влияние и качество получаемых гранул. При постоянном качестве сырьевой смеси повышение производительности гранулятора выше определенного предела может быть достигнуто только за счет снижения качества готового продукта. Качество гранулята обычно оценивается через три показателя: гранулометрический состав, прочность гранул и пористость. До настоящего времени нет единого мнения о комплексной оценке качества гранулята. Это можно объяснить тем, что в каждом конкретном случае, в каждой технологии имеются свои узкие места, от которых зависит, на какой параметр необходимо обращать основное внимание.

Для сравнительной оценки качества гранул, выходящих из гранулятора, можно пользоваться безразмерным параметром

$$P = \frac{M_{\phi}}{M_{\max}}, \quad (1)$$

где P – относительное качество гранулята; M_{ϕ} – фактическое качество гранулята;

$M_{\max}$ – предельно достижимое качество гранулята.

Исследования по кинетике упрочнения гранул в процессе окатывания показывают, что при неизменной влажности максимальная прочность получаемых гранул зависит только от свойств комкуемого материала и размера гранул и не зависит от режимно-конструкционных параметров работы гранулятора, если в нем обеспечивается режим переката [1].

Для оценки эффективности работы гранулятора целесообразно ввести комплексный параметр, который отображал бы как качество исходной смеси, так и качество получаемого гранулята. Таким комплексным параметром может служить отношение

$$x = \frac{P}{K - K_{\text{кр}}}, \quad (2)$$

где P – относительное качество гранулята, доли ед.; K – фактический показатель комкуемости смеси, доли ед.; $K_{\text{кр}}$ – критический показатель комкуемости смеси, ниже которого невозможно получить гранулы методом окатывания на тарельчатых грануляторах, доли ед.

Параметр $K_{\text{кр}}$, рассчитанный по уравнению (2), связывает начальное и конечное состояния комкуемой системы и показывает, какое относительное качество конечной продукции получается при «реализации» данного интервала комкуемости исходной сырьевой смеси. Очевидно, кинетические параметры процесса окатывания должны определяться в первую очередь параметром X . От качества исходной смеси требуемого качества гранулята зависит необходимое время окатывания. Чем больше параметр X , тем большее время необходимо затратить для получения гранул. Отсюда можно записать: $\tau_{\text{ок}} = f(X)$, где $\tau_{\text{ок}}$ – необходимое время окатывания; X – параметр качества процесса.

Как правило, в производственных условиях стремятся добиться максимального качества продукта, соблюдая условие превышения времени пребывания материала над временем, необходимым для получения гранул максимальной прочности. Условие необходимости соблюдения превышения времени пребывания материала на тарели гранулятора над временем, необходимым для получения гранул заданного качества: $\tau_{\text{пр}} \geq \tau_{\text{ок}}$.

Как известно, производительность аппарата, количество материала и время пребывания материала на тарели связаны известной зависимостью:

$$Q = \frac{G}{\tau}, \quad (3)$$

где Q – производительность, кг/с; G – количество материала на тарели, кг; τ – время пребывания материала на тарели, с.

В общем виде количество материала на тарели представлено следующей зависимостью:

$$G = \phi(D, H, h, r_{\text{ср}}, f, \omega, g, \rho). \quad (4)$$

Формула показывает, что количество материала на тарели определяется такими параметрами, как диаметр тарели, высота борта тарели, максимальная высота поднятия гранул на тарели (характеристика угла наклона), средний размер гранул, коэффициент трения качения, угловая скорость вращения тарели, ускорение свободного падения и плотность гранулята.

Для качественного анализа данной зависимости воспользуемся методами теории размерности и подобия. Путем многократных преобразований получим формулу производительности вида

$$Q = D^3 \rho \frac{\phi \left[\left(\frac{H}{D} \right)^b \left(\frac{h}{D} \right)^c \left(\frac{r_{\text{ср}}}{D} \right)^{\gamma} \left(\frac{g}{D \omega^2} \right)^n \right]}{f(X)}. \quad (5)$$

Обычно эффективность работы тарельчатых грануляторов оценивают по удельной производительности q , то есть какое количество гранул получается с единицы площади тарели гранулятора. Для исследования влияния качества исходного сырья и качества получаемого гранулята выражение (5) было упрощено с учетом того, что многие параметры, входящие в это выражение в реально работающих грануляторах не изменяются. При проведении эксперимента на грануляторе одного размера и при оптимальных режимах работы этого гранулятора удельная производительность определяется главным образом качеством исходной смеси и гранулята, т.е. можно записать

$$q = f(X), \quad (6)$$

где q – удельная производительность, т·ч/м².

Для нахождения зависимости (6) использованы производственные данные работы тарельчатых грануляторов, а также данные по лабораторным исследованиям. Анализ экспериментальных данных показал, что в условиях окомкования дисперсных материалов на тарельчатых грануляторах зависимость имеет гиперболический характер и может быть выражена в виде

$$q = \frac{a}{X - b}, \quad (7)$$

где q – удельная производительность гранулятора, т·ч/м²; X – параметр качества, ед.; a, b – постоянные.

Уравнение (7) имеет физический смысл лишь в том случае, если и числитель, и знаменатель являются величинами положительными. Очевидно, постоянная b соот-

ветствует минимально возможному значению X и является величиной безразмерной. В этом случае постоянная a должна иметь размерность удельной производительности. С учетом вышесказанного уравнение (7) можно записать в виде

$$q = \frac{q_x}{X - X_{кр}}, \quad (8)$$

где q_x – удельная производительность при $X - X_{кр} = 1$; $X_{кр}$ – минимальное значение параметра X .

Зависимость (8) была определена для смесей различной комкуемости, представлена на рис. 1. При подстановке численных значений q_x и $X_{кр}$, определенных экспериментально, уравнение (8) принимает вид

$$q = \frac{1,8}{X - 1,5}. \quad (9)$$

Как видно из уравнения (9), $X_{кр} = 1,5$. Если принять показатель относительного качества гранулята P , равным единице, то при значении параметра $X = 1,5$ показатель комкуемости сырья K должен равняться единице.

При таком показателе комкуемости процесс агрегации идет самопроизвольно и необходимость в использовании гранулятора отпадает. Если показатель комкуемости дисперсного материала равен своему критическому значению ($K = K_{кр}$), то параметр X , при принятом значении $P = 1$, будет равен бесконечности. Удельная производительность гранулятора в этом случае будет равна нулю.

В практических условиях окомкования наиболее эффективное гранулообразование осуществляется при значениях показателя комкуемости сырья в пределах от 0,7 до 0,8. Из уравнения (7) следует, что $q_x = q$ при значении параметра X , равном 2,5, что соответствует значению показателя комкуемости $K = 0,75$, при $P = 1$. Повышение показателя комкуемости свыше 0,75 автоматически приводит к снижению значения качества гранулята P , так как прочность гранул при этом в практических условиях снижается. Уменьшение значения параметра X ниже 2,5 приводит к повышению удельной производительности гранулятора только при одновременном снижении качества гранулята. Таким образом, постоянная «а» соответствует оптимальному значению удельной производительности гранулятора. В этом случае уравнение (9) будет иметь вид

$$q = \frac{q_{опт}}{X - X_{кр}}, \quad (10)$$

$$q = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{\phi \left[\left(\frac{H}{D} \right)^b \left(\frac{h}{D} \right)^c \left(\frac{r^{cp}}{D} \right)^{\gamma} \left(\frac{f}{r^{cp}} \right)^e \left(\frac{q}{D\omega^2} \right)^n \right]}{f(X)} \frac{4D\rho}{\pi}. \quad (11)$$

где $q_{опт}$ – удельная производительность при оптимальном значении показателя комкуемости смеси ($K = 0,75$).

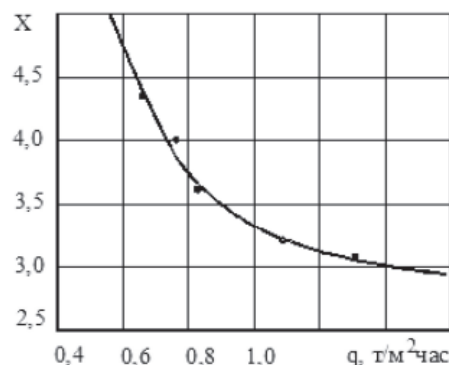


Рис. 1. Зависимость между качеством сырья и гранулята и удельной производительностью тарельчатых грануляторов

Как видно из уравнения (10), удельная производительность тарельчатого гранулятора при условии достижения максимально возможного качества гранулята ($P = 1$) для смеси любого качества легко рассчитывается при условии, что известна удельная производительность при показателе комкуемости $K = 0,75$ и при известном значении параметра $X_{кр}$. Величина параметра $X_{кр}$ является постоянной для всех материалов, и её найденное значение равно 1,5. Величина $q_{опт}$ зависит от размера тарели, удельного веса комкуемой смеси и плотности получаемых гранул, то есть является константой только в пределах данного материала и гранулятора [2]. В работе [3] утверждается, что удельная производительность увеличивается пропорционально квадрату диаметра тарели. В работах [4, 5] указывается, что с увеличением диаметра тарели удельная производительность снижается. Очевидно, эти противоречия связаны с плохой воспроизводимостью масштабного перехода от одного диаметра тарели к другому.

Нами были проведены исследования зависимости удельной производительности тарельчатого гранулятора от диаметра тарели при постоянстве качества исходного сырья и при постоянных режимных параметрах работы грануляторов. Результаты исследований приведены на рис. 2. Как видно, удельная производительность тарельчатого гранулятора линейно зависит от диаметра тарели. Такой же вывод можно получить и анализируя зависимость (10), подставив вместо общей производительности удельную:

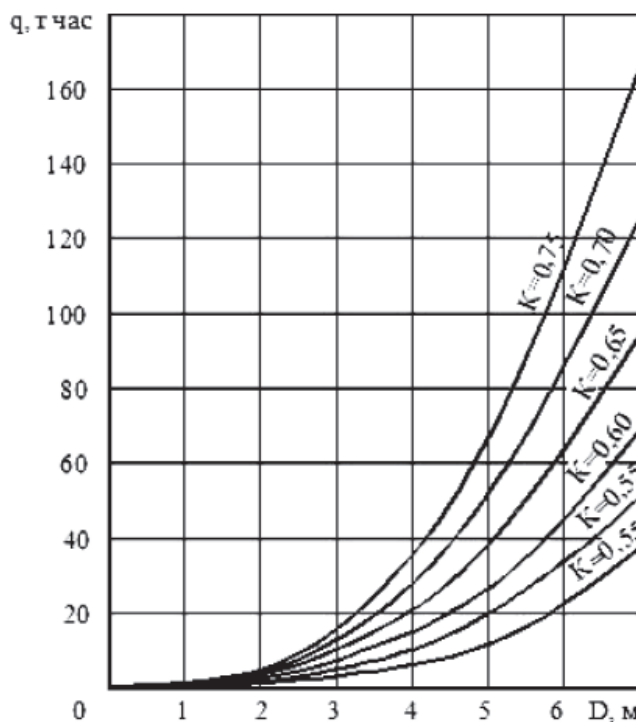


Рис. 2. Зависимость удельной производительности тарельчатого гранулятора от диаметра тарели

Анализ выражения (11) показывает, что при постоянных режимно-конструкционных параметрах и параметре качества удельная производительность линейно возрастает с увеличением диаметра тарели. Объединив все постоянные для конкретной технологии аппарата величины в уравнении (11) в одну и учитывая зависимость удельной производительности от параметра качества X , можно получить уравнение

$$q = CD \frac{q_{\text{опт}}}{X - X_{\text{кр}}} \quad (12)$$

При расчете суммарной производительности грануляторов при условии постоянства величины $q_{\text{опт}}$ уравнение (12) записывается в виде

$$Q = A \frac{D^3}{X - X_{\text{кр}}} \quad (13)$$

где Q – производительность гранулятора, т/ч; D – диаметр гранулятора, м; X – параметр качества процесса, ед.; $X_{\text{кр}}$ – критическое значение параметра X , ед.

Определение постоянной A в уравнении (13) производилось на действующих фабриках, оборудованных тарельчатыми грануляторами. Обработка данных позволила получить обобщенную формулу для расчета общей производительности тарельчатых грануляторов в зависимости от диаметра тарели и комкуемости смесей:

$$Q = 0,5 \frac{D^3}{X - X_{\text{кр}}} \quad (14)$$

В таблице по данным Витюгина А.В. приведены размеры грануляторов пяти комбинатов, комкуемость смесей, а также фактическая и расчетная производительности [4]. Сравнительная оценка производительности

Комбинат	Диаметр гранулятора, мм	Комкуемость	Фактическая производительность, кг/ч	Расчетная производительность, кг/ч
1	2800	0,62	5,0	5,3
2	2800	0,72	8,8	9,0
3	4200	0,62	20,0	18,0
4	5500	0,62	38,0–40,0	40,0
5	5500	0,60	35,0–40,0	33,0
6	2000	0,60	0,4	0,31
7	6000	0,66	60–65	67,0
8	7000	0,65	90–100	92,0

Как видно, полученная формула достаточно точно отражает влияние как комкуемости смеси, так и диаметра тарели гранулятора на его производительность.

Список литературы

1. Попов А.М. Исследование кинетики и механизма капиллярного влагообмена при формировании гранул быстрорастворимых напитков // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.
2. Классен П.В., Гришаев И.Г., Шомин И.П. Гранулирование. – М.: Химия, 1991. – 240 с.
3. Лотов В.А. Основы управления процессами структурообразования во влажных дисперсных системах / В.В. Гурин, А.М. Попов // Издательское объединение «Российские университеты» Кузбассвузиздат – АСТШ. – Кемерово – М., 2006. – 295 с.: ил. 41.
4. Витюгин В.М. Исследование процесса гранулирования скатыванием с учетом свойств комкуемых дисперсий: дис. ... д-ра. техн. наук. – Томск, 1975. – 312 с.
5. Попов А.М. Анализ и синтез технологий гранулированных концентратов напитков. – Кемерово: КемТИПП, 2003. – 245 с.

References

1. Popov A.M. Issledovanie kinetiki i mehanizma kapiljarnogo vlagoobmena pri formirovanii granul bystrorastvorim-

myh napitkov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. no. 6.

2. Klassen P.V., Grishaev I.G., Shomin I.P. Granulirovanie. M.: Himija, 1991. 240 pp. 2.

3. Lotov V.A. Osnovy upravleniya processami strukturoobrazovaniya vo vlazhnyh dispersnyh sistemah / V.V. Gurin, A.M. Popov // Izdatel'skoe ob#edinenie «Rossijskie universitety» Kuzbassvuzizdat ASTSh. Kemerovo Moskva, 2006. 295 pp.: il. 41.

4. Vitjugin V.M. Issledovanie processa granulirovaniya skatyvaniem s uchetom svojstv komkuemyh dispersij. Diss. na soisk. uch. stepeni dokt. tehn. nauk. Tomsk, 1975. 312 p.

5. Popov A.M. Analiz i sintez tehnologij granulirovannyh koncentratov napitkov. Kemerovo, KemTIPP, 2003. 245 p.

Рецензенты:

Лебедев Г.М., д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация производственных процессов и автоматизированных систем управления», ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово;

Руднев С.Д., д.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств», ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 664.681

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

¹Красина И.Б., ¹Хашпакянц Е.А., ²Джахимова О.И.

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
Краснодар, e-mail: pku@kubstu.ru;

²НЧОУ ВПО «Институт современных технологий и экономики»,
Краснодар, e-mail: oks-68@bk.ru

В настоящее время существует проблема создания функциональных кондитерских изделий, которые с точки зрения функционального питания рассматриваются не только как источники энергии и пластических веществ, но и обладающие способностью оказывать благоприятное, оздоровительное воздействие на организм человека. Для определения технологических свойств про- и пребиотиков в структурированных дисперсных системах, к которым относится вафельная жировая начинка, исследования проводили на модельной суспензии частиц сахарной пудры, диспергированных в кондитерском жире. Проведено исследование реологических свойств такой системы. Результаты исследования показали, что введение добавок в модельные системы значительно повышает степень структурообразования по сравнению с контрольным образцом. При исследовании жировой начинки установлено, что увеличение содержания пребиотических волокон BeneoTMSynergy1 приводит к увеличению вязкости начинки, тогда как при внесении пробиотиков вязкость начинки снижается незначительно, а плотность практически не изменяется. Установлено, что внесение про- и пребиотиков улучшает реологические свойства опытных образцов начинки.

Ключевые слова: пребиотики, пробиотики, реологические свойства, дисперсные системы

INFLUENCE PROBIOTICS AND PREBIOTICS ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES STRUCTURED DISPERSE SYSTEMS

¹Krasina I.B., ¹Khashpakyants E.A., ²Dzhakhimova O.I.

¹The Kuban state technological university, Krasnodar; e-mail: pku@kubstu.ru;

²NCHOU Institution «Institute of modern technologies and the economy»,
Krasnodar; e-mail: oks-68@bk.ru

At the moment there is a problem creating functional confectionery, which from the point of view of functional foods are considered not only as sources of energy and plastic substances, but also have the ability to have a beneficial, healing effect on the human body. To determine the technological properties of probiotics and prebiotics in structured disperse systems, which include wafer fat stuffing, studies, were carried out on a model of the particle suspension of powdered sugar dispersed in the confectionery fat. A study of the rheological properties of such a system. The results showed that the introduction of additives into the model system significantly improves the degree of structure as compared to the control sample. In the investigation of fatty stuffing found that increasing the content of prebiotic fibers BeneoTMSynergy1 increases viscosity filling, whereas the introduction of probiotics reduced significantly the viscosity of the filling, while the density remains almost unchanged. Found that the introduction of pro-and prebiotics improves the rheological properties of prototypes toppings.

Keywords: prebiotics, probiotics, the rheological, properties of dispersions

В современном мире в связи с ухудшением экологической обстановки и все более широким применением антибиотиков наблюдается нарушение стабильности состава микрофлоры кишечника человека, приводящее к появлению дисбактериоза.

В последние десятилетия концепция активного участия симбиотической микрофлоры человека в поддержании его здоровья и возникновении многих заболеваний завоевывает все большую популярность. Микроэкологические аспекты этиопатогенеза современных заболеваний основываются на признании того, что симбиотическая микрофлора является интегральной частью организма, его своеобразным экстракорпоральным органом, включающим в себя миллиарды микроорганизмов (преимущественно анаэробных) и выполняющим как регуляторную функцию, так и внося-

щим заметный вклад в анатомию и физиологию человека [5].

С точки зрения функционального питания пищевые продукты рассматриваются не только как источники энергии и пластических веществ, но и обладающие способностью оказывать благоприятное, оздоровительное воздействие на организм человека [1, 2, 4].

В связи с этим продолжается активный поиск оптимальных средств, направленных на профилактику возникновения дисбактериоза и увеличивающих сопротивляемость организма неблагоприятным факторам внешней среды. Этим обусловлено появление на рынке продуктов-синбиотиков (комбинация пробиотиков и пребиотиков). Эффективность синбиотиков основана на синергизме пробиотиков и пребиотиков, за счет которого не только имплантируются

вводимые микроорганизмы в желудочно-кишечный тракт человека, но и стимулируются рост и развитие его собственной микрофлоры.

Перспективным при создании синбиотических функциональных продуктов является поиск и внедрение в производство натуральных компонентов, обладающих высокими технологическими и физиологическими функциональными свойствами [6]. Свойствами пребиотиков обладают пищевые волокна и олигосахариды и их производные. Пищевые волокна способны воздействовать на нормофлору кишечника, усиливать селективную ферментацию, проявлять адсорбирующий эффект, оказывать стимулирующее воздействие на рост полезной микрофлоры кишечника, что позволяет создавать на их основе эффективные синбиотические продукты.

Пищевой промышленностью производится широкий ассортимент синбиотических продуктов на молочной основе, однако выбор таких продуктов других групп еще невысок. Традиционно мучные кондитерские изделия пользуются большой популярностью как у детей, так и у взрослого населения. Ввиду того, что жировые начинки не подвергаются тепловой обработке в ходе технологического процесса, создается возможность сохранить синбиотики в нативном состоянии.

Материалы и методы исследований

В качестве объектов исследований использовали поливидовые концентраты Бифилакт А и Бифилакт Д (ТУ 9229-102-04610209-2002), а также коммерческие препараты инулина (препарат Raftiline HP), олигофруктозы (препарат Raftilose P97) и комплекс инулина и олигофруктозы (препарат BeneoTMSynergy1) компании ORAFTI (Бельгия).

При проведении экспериментальных исследований использовали общепринятые и специальные методы анализа состава и свойств продуктов, а также современные физико-химические методы анализа. Определение реологических характеристик полуфабрикатов и готовых изделий проводили на приборах «Реотест-2» и «Структурометр СТ-1».

Результаты исследования и их обсуждение

Необходимо отметить, что вещества, входящие в состав про- и пребиотиков, могут в структурированных дисперсных системах ослаблять взаимодействие между частицами твердой фазы, модифицируя природу поверхности этих частиц за счет адсорбции на границах раздела фаз и изменения природы объемной фазы путем уравнивания разности их полярностей.

Жировая начинка для мучных кондитерских изделий представляет собой двух-

фазную структурированную дисперсную систему, которая относится к лиофобным компактным высококонцентрированным дисперсным системам.

Известно, что при получении жировой начинки сырье и полуфабрикаты в зависимости от температурных факторов и скорости деформации могут изменять свойства и структуру системы.

Для определения технологических свойств про- и пребиотиков в структурированных дисперсных системах, к которым относится вафельная жировая начинка, исследования проводили на модельной суспензии частиц сахарной пудры, диспергированных в кондитерском жире при концентрации дисперсной фазы 60 %.

С помощью такой суспензии можно смоделировать простейшую двухкомпонентную структурированную дисперсную систему с твердыми частицами гидрофильной дисперсной фазы (сахарная пудра) и гидрофобной дисперсионной средой (кондитерский жир). Процесс структурообразования в жировой массе обусловлен сцеплением микрочастиц сахара через тонкие прослойки жировой фазы.

Нами были проведены исследования влияния пробиотиков – Бифилакта А и Бифилакта Д, а также пребиотика BeneoTMSynergy1 на реологические свойства модельной системы «кондитерский жир – сахар». Количество пробиотиков, вводимых в систему, варьировали в интервале от 1 до 20 %, а пробиотиков – от 0,1 до 1 % к массе компонентов системы.

Результаты исследования влияния про- и пребиотиков на эффективную вязкость модельных структурированных систем с неразрушенной и максимально разрушенной структурой показали, что введение их в модельные системы значительно повышает степень структурообразования по сравнению с контрольным образцом, это, вероятнее всего, связано с тем, что при внесении про- и пребиотиков увеличивается концентрация твердой фазы в жидкой среде и соответственно возрастает величина активной межфазной поверхности, что приводит к увеличению молекулярных сил сцепления между частицами. Таким образом, введение в жировую начинку про- и пребиотиков позволяет управлять прочностью контактов между частицами путем изменения их поверхности, что дает возможность рекомендовать исследуемые про- и пребиотики для эффективного управления технологическими процессами получения структурированных дисперсных систем.

Следует отметить, что наиболее выражено влияние пребиотических волокон

Beneo™Synergy1 на реологические свойства модельной системы по сравнению с влиянием пробиотических культур Бифилакта А и Бифилакта Д.

Таким образом, результаты исследований показали, что пробиотики Бифилакт А и Бифилакт Д, а также пребиотические волокна Beneo™Synergy1 являются эффективной добавкой, позволяющей целенаправленно изменять реологические свойства структурированных дисперсных систем.

Выполненный комплекс исследования функциональных и технологических свойств про- и пребиотиков позволил определить основные направления их применения при создании пищевых систем функционального назначения с заранее заданными конечными свойствами и структурой.

Для разработки нового ассортимента мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и физиологической ценности исследовали влияние функциональных добавок на реологические свойства жировой начинки.

К числу основных реологических характеристик жировых масс относятся предельное напряжение сдвига, при котором начинается разрушение структуры, эффективная вязкость, пластическая прочность. Прочность характеризует способность отформованных изделий выдерживать дальнейшие механические воздействия (глазирование, завертку и т.д.). Вязкость характеризует способность массы формироваться тем или иным способом.

Так, Ю.А. Мачихиным [3] было установлено, что эффективная вязкость жировых смесей падает с увеличением скорости сдвига, достигая наименьшего значения при скорости порядка $9-10 \text{ с}^{-1}$ (соответствует наибольшему разрушению структуры). При напряжениях ниже предельного напряжения сдвига (предела текучести), характеризующего прочность пространственной структуры, наблюдается медленное течение типа ползучести. При таком очень медленном течении структура разрушается, но успевает вновь восстановиться.

Следует отметить, что при получении жировых начинок сырье и полуфабрикаты в зависимости от температурных факторов и скорости деформации могут изменять свои свойства и структуру, что в значительной степени может повлиять на структурно-механические свойства начинки.

Для исследования влияния про- и пребиотиков на реологические свойства жировой начинки вафель, выбора оптимальной дозировки пробиотических культур и пребиотических волокон Beneo™Synergy1 при замене жира были приготовлены образцы жировой начинки. Количество пробиотиков Бифилакт А и Бифилакт Д при введении их в жи-

ровую начинку варьировало в количестве от 0,04 до 0,12 % к массе продукта. Дозы Бифилакта А и Бифилакта Д выбирались таким образом, чтобы содержание микроорганизмов в 1 грамме было не менее 10^7 КОЕ.

Пребиотические волокна Beneo™Synergy1 вводили в начинку в количестве от 10 до 30 %, заменяя ими эквивалентное количество жира. Образцы, приготовленные с заменой свыше 30 % жира на Beneo™Synergy1, обладали более высокой плотностью и вязкостью, что препятствовало равномерному нанесению начинки на вафельные листы. Их органолептические показатели (специфический привкус и плотная консистенция) также свидетельствуют о невозможности введения такого количества пребиотика.

Из приведенных на рис. 1 и 2 зависимостей видно, что с увеличением дозировки пробиотиков с 0,04 до 0,12 %, как Бифилакта А, так и Бифилакта Д, вязкость начинки снижается незначительно, а плотность практически не изменяется.

В результате исследований структурно-механических показателей жировой начинки установлено (рис. 3), что увеличение содержания пребиотических волокон Beneo™Synergy1 приводит к увеличению вязкости начинки с 13,2 до 15,1 Па·с (при скорости сдвига 5 с^{-1}) и плотности с 750 до 790 кг/м^3 соответственно.

Образование структуры жировых масс происходит при их охлаждении в результате кристаллизации дисперсионной среды – смеси жиров. Процесс структурообразования жировых масс при их охлаждении сопровождается снижением температуры массы и упрочнением ее структуры, т.е. увеличением пластической прочности.

Присутствие разных по природе и физико-химическим свойствам частиц (пробиотики или Beneo™Synergy1) по-разному влияет на характер соединений и прочность агрегативных образований структуры. Энергия связи частиц в коагуляционных контактах зависит от природы вещества дисперсной фазы и дисперсионной среды. Чем более полярна одна из них, тем выше поверхностное натяжение на границе между ними. Чем больше разность полярностей между дисперсионной средой и частицами, тем сильнее тенденция частиц к агрегированию [47]. Поверхность частиц как Бифилакта А и Бифилакта Д, так и пребиотических волокон Beneo™Synergy1 обладает большей гидрофильностью и способностью образовывать лиофобные связи. Поэтому при их добавлении происходит повышение прочности контактов. Это приводит к упрочнению структуры (рис. 4).

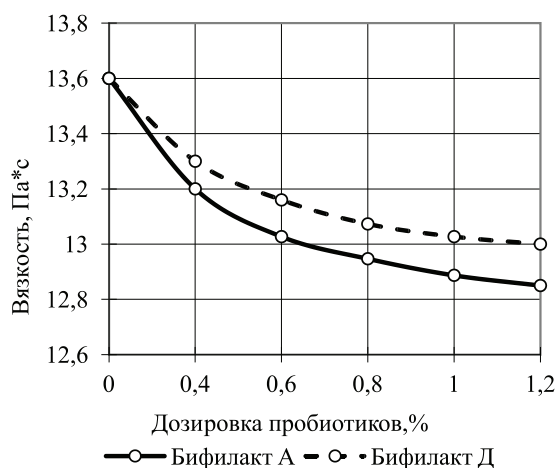


Рис. 1. Влияние внесения пробиотиков на изменение вязкости жировой начинки

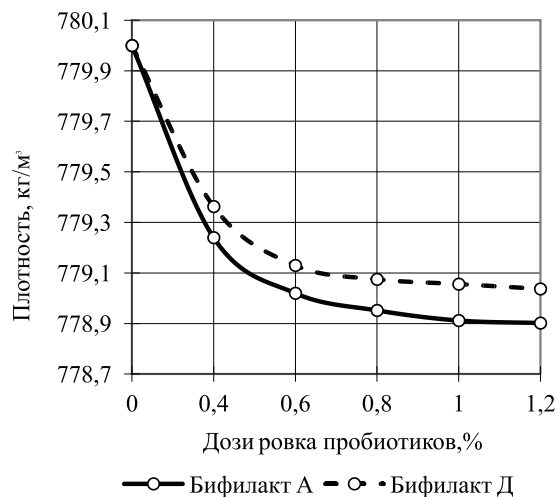


Рис. 2. Влияние внесения пробиотиков на плотность жировой начинки

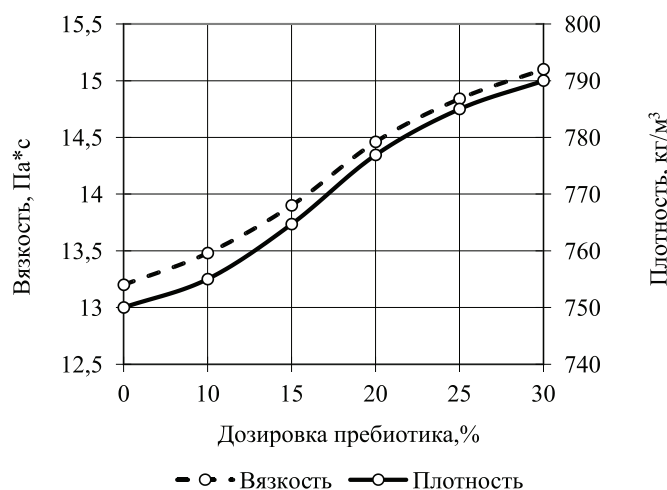


Рис. 3. Влияние внесения пребиотика Beneo™ Synergy1 на вязкость и плотность жировой начинки

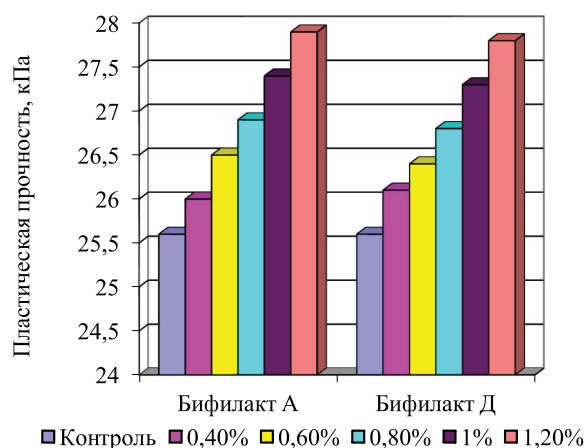


Рис. 4. Влияние дозировки пробиотиков на пластическую прочность жировой начинки

Уменьшение содержания жира в массе и одновременное увеличение твердой фазы в ней приводит к увеличению прочности

начинки (рис. 5). Продолжительность выстойки готовых вафель сокращается, т.к. при введении Beneo™ Synergy1 пластиче-

ская прочность начинки при структурообразовании увеличивается почти в три раза – с 25,6 кПа в контрольном образце до 84,3 кПа в образце с дозировкой 30%. Прочность коагуляционных структур определяется числом и прочностью контактов твердых частиц в единице объема. Увеличение твердых частиц и уменьшение толщины прослойки жира приводит к упрочнению структуры. Это можно объяснить увеличением прочности жировой массы при внесении BeneoTMSynergy1 в количестве 10–15%.

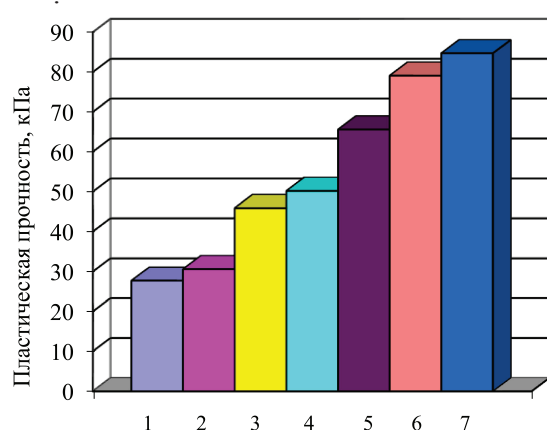


Рис. 5. Изменение пластической прочности жировой начинки при дозировке пребиотических волокон BeneoTMSynergy1: 1 – 0%; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%; 5 – 20%; 6 – 25%; 7 – 30%

Известно, что при производстве жировой начинки очень важна степень прилипания ее к поверхностям формирующих деталей машин. Способность различных материалов проявлять более или менее значительные силы взаимодействия с другим материалом или с ограждающими их поверхностями из металла или ткани называют адгезией или прилипанием.

Адгезия – свойство, которое основывается на взаимодействии двух различных тел на границе раздела фаз и вызывает сцепление тел. При разделении тел необходимо преодолевать силы сцепления. Прочность соединения двух тел из различных материалов зависит от площади и состояния поверхности контакта между телами. Анализ данных показал, что внесение пребиотических волокон BeneoTMSynergy1 в жировую начинку приводит к увеличению силы отрыва начинки от формирующей поверхности, что вероятнее всего связано с повышением пластичности начинки при внесении пребиотических волокон BeneoTMSynergy1.

Низкое значение адгезионной прочности жировой начинки опытных образцов

дает основание предположить возможность применения существующего аппаратного оформления процесса производства вафельных изделий для выработки нового вида, способствует снижению энергетических затрат при формовании.

Список литературы

1. Мазо В.К., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Зилова И.С. Обогащенные и функциональные пищевые продукты: сходство и различия // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 1. – С. 63–68.
2. Новоселов Я.Б. Российская программа «Здоровое питание – здоровье нации» // Вопросы питания. – 2008. – № 3. – С. 82–84.
3. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов / А.В. Горбатов, А.М. Маслов, Ю.А. Мачихин и др.; под. ред. А.В. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
4. Шатнюк Л.Н. Пищевые ингредиенты в создании продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 18–22.
5. Шендеров Б.А. Роль питания и кишечной микрофлоры в программировании и реализации эпигенома здоровых и больных людей // Вестник восстановительной медицины. – 2013. – № 1. – С. 102–107.
6. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. III: Пробиотики и функциональное питание. – М.: Изд-во «Грант». 2001. – 288 с

References

1. Mazo V.K., Kodencova V.M., Vrzhesinskaja O.A., Zilova I.S. Obogashennyye i funktsional'nye pishhevyye produkty: shodstvo i razlichija. *Voprosy pitaniya*. 2012, no1, pp. 63–68.
2. Novoselov Ya.B. Rossijskaja programma «Zdorovoe pitanie – zdorov'e natsii», *Voprosy pitaniya*. 2008, no. 3, pp. 82–84.
3. *Strukturno-mekhanicheskie harakteristiki pishhevyykh produktov* [Structural and mechanical characteristics of foods] / A.V. Gorbato, A.M. Maslov, Ju.A. Machihin i dr.; pod. red. A.V. Gorbato. Moscow, Light and food industries., 1982, 296 p.
4. Shatnjuk L.N. Pishhevyye ingredenty v sozdanii produktov zdorovogo pitaniya *Pishhevyye ingredenty. Syr'e i dobavki*, 2005 no 2, pp. 18–22.
5. Shenderov B.A. Rol' pitaniya i kishechnoj mikroflory v programmirovanii i realizacii jepigenoma zdorovykh i bol'nyh ljudej *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*, 2013, no 1, pp. 102–107.
6. Shenderov B.A. *Medicinskaja mikrobnaja jekologija i funktsional'noe pitanie vol. III: Probiotiki i funktsional'noe pitanie*. [Medical microbial ecology and functional food vol. III: Probiotics and functional foods]. Moscow, Publ. «Grant». 2001, 288 p.

Рецензенты:

Бархатова Т.В., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой технологии молочных и консервированных продуктов, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Росляков Ю.Ф., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 621.3.01

КАНОНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОПОРЯДКОВЫХ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСКРЕТНЫХ РЕЗИСТИВНЫХ ЦЕПЕЙ

Рябуха А.А., Кузнецова Т.А.

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

Проводится анализ трудностей, возникающих при расчете переходных процессов в электрических цепях высокого порядка. Предлагается каноническая процедура определения начальных условий на основе резистивных схем замещения при решении системы дифференциальных уравнений состояния электрических цепей. Целью исследования является усовершенствование классической технологии анализа динамических режимов в электрических цепях высокого порядка. Приведено теоретическое обоснование возможности схемного эквивалентирования процедуры определения зависимых начальных условий в электрической цепи, сводящееся к расчету резистивных цепей с источниками постоянных воздействий. В соответствии с предложенной методикой определение зависимых начальных условий в электрической цепи ведется с помощью одной резистивной схемы замещения, имеющей различные значения параметров источников. Проведена апробация предложенной методики при решении практических задач анализа переходных процессов в электрических цепях. Сделан вывод о простоте формализации предлагаемой канонической процедуры и возможности автоматизации.

Ключевые слова: электрическая цепь высокого порядка, уравнения состояния, динамический режим, каноническая процедура решения, алгоритм получения начальных условий, схемная реализация

CANONICAL SOLUTIONS OF HIGHER-ORDER ELECTRODYNAMIC SYSTEMS STATEMENT EQUATIONS USING THE DISCRETE RESISTIVE CIRCUITS

Ryabukha A.A., Kuznetsova T.A.

State National Research Politechnical University of Perm, e-mail: tak@pstu.ru

The analysis of the difficulties arising during the calculation of transients in the highest level electrical circuits is performed. A canonical procedure for determining the initial conditions based on resistive equivalent circuit for solving a system of differential equations of state circuits is offered. The purpose of research is to improve the technology of classical analysis of dynamic modes in the highest level electrical circuits. The theoretical justification of the possibility to simplify a procedure for determining the circuit dependent of the initial conditions in the electrical circuit, which reduces to the calculation of resistive circuits with permanent sources of influences was performed. According to the proposed methodology for the definition of the dependent of the initial conditions in the circuit is made with the help of a resistive equivalent circuit having different values sources. The approbation of the proposed method for solving practical problems of the analysis of transients in electrical circuits was made. The conclusion about the formalization of the simplicity of the proposed canonical procedures and automation capabilities was made.

Keywords: electric circuit of a higher order, the equations of the electric circuit's statement, the dynamic mode, the canonical solution procedure, an algorithm for obtaining the initial conditions, a circuit implementation

Классическая технология анализа динамических режимов в электрических цепях заключается в составлении системы дифференциальных уравнений состояния, связывающих неизвестные токи и напряжения исследуемой цепи с заданными возмущающими функциями, и последующем ее интегрировании [5].

Ключевым этапом анализа является составление начальных условий, необходимых для определения постоянных интегрирования. Таковыми для цепи n -го порядка являются начальные значения искомых функций и их производных, включая $(n - 1)$ -ю производную.

Начальные значения искомых функций определяются из уравнений состояния, рассматриваемых в момент времени $t = 0$ с учетом независимых начальных условий (токи в индуктивностях и напряжения на ёмко-

стях). Для отыскания начальных значений производных от искомых функций приходится многократно ($n - 1$ раз) дифференцировать исходную систему, каждый раз решая ее при $t = 0$. Входной информацией для решения систем уравнений являются результаты расчёта на предыдущем шаге [2].

Описанная процедура громоздка, трудоемка и часто носит далеко не очевидный характер. В этой связи актуальной задачей является поиск альтернативных способов решения, позволяющих упростить процедуру интегрирования системы дифференциальных уравнений состояния цепей высокого порядка и выработать легко формализуемый алгоритм.

Целью исследования является анализ канонической процедуры решения уравнений состояния с использованием схемной реализации алгоритма получения началь-

ных условий в электрических цепях высоких порядков.

Материалы и методы исследования

Известно, что любая электрическая цепь описывается системой уравнений состояния, описывающих ее поведение в динамике и статике. Уравнения состояния вне зависимости от способа их получения (метод уравнений Кирхгофа, метод контурных токов, другие известные процедуры) составляют систему дифференциальных уравнений нескольких переменных, описывающих неизвестные реакции на заданные входные воздействия. Рассматриваемую систему уравнений методом исключения можно свести к одному дифференциальному уравнению, составленному относительно одной неизвестной (искомой) реакции электрической цепи [3].

Если исследуемая цепь линейна и инвариантна во времени, полное решение данного уравнения содержит принужденную (частное решение) и свободную (общее решение) составляющие. Свободная составляющая определяется в виде суммы экспонент $A_i \cdot e^{p_i t}$, число которых зависит от порядка цепи. В результате интегрирования дифференциальное уравнение преобразуется в систему n алгебраических уравнений, решаемую относительно постоянных

интегрирования при заданных начальных (граничных) условиях A_p , определение которых является ключевым этапом анализа состояния цепи и сводится к решению уравнений состояния, составленных для момента $t = 0+$ с учетом независимых начальных условий, которым подчиняются напряжения на емкостях и токи в индуктивностях в соответствии с законами коммутации. Для отыскания начальных значений всех производных от искомой функции необходимо к системе уравнений состояния $(n - 1)$ раз применить процедуру дифференцирования, решая при $t = 0+$. С увеличением порядка цепи число рассматриваемых уравнений растет, что в значительной степени усложняет процедуру решения [6].

Предлагается схемная реализация процедуры определения зависимых начальных условий в электрической цепи, придающее этой операции наглядность и сводящееся к расчету резистивных цепей с источниками постоянных воздействий.

Для этого в анализируемой цепи выделяются все задающие воздействия – источники напряжения и тока и все независимые накопители энергии – индуктивности L_k и емкости C_k (рис. 1). Цепь имеет n независимых индуктивностей и n независимых емкостей. Порядок цепи равен $2n$. Остальная часть цепи, условно изображенная в виде прямоугольника, чисто резистивная.

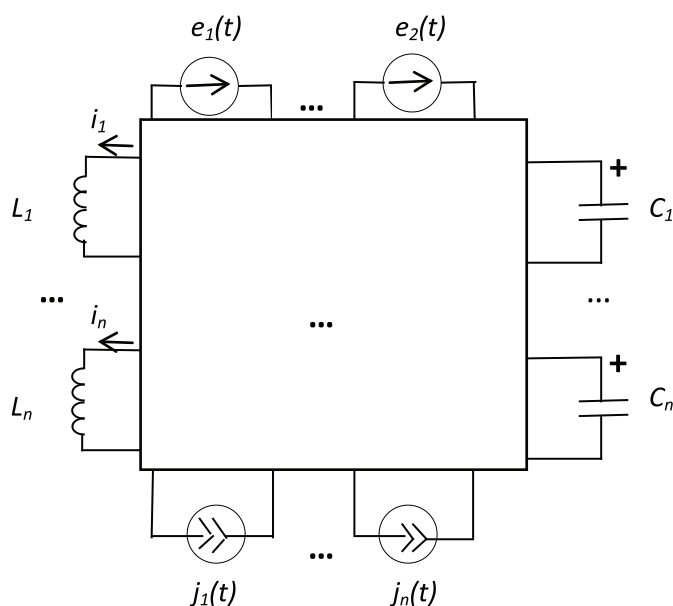


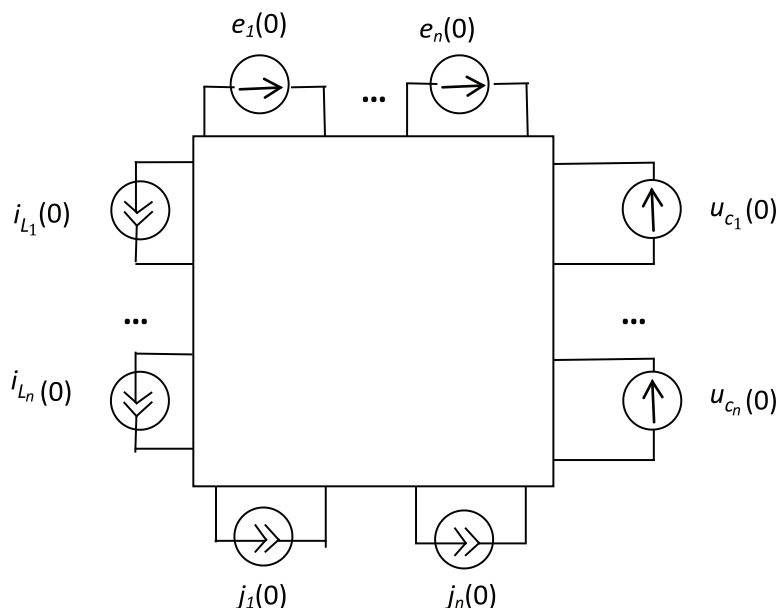
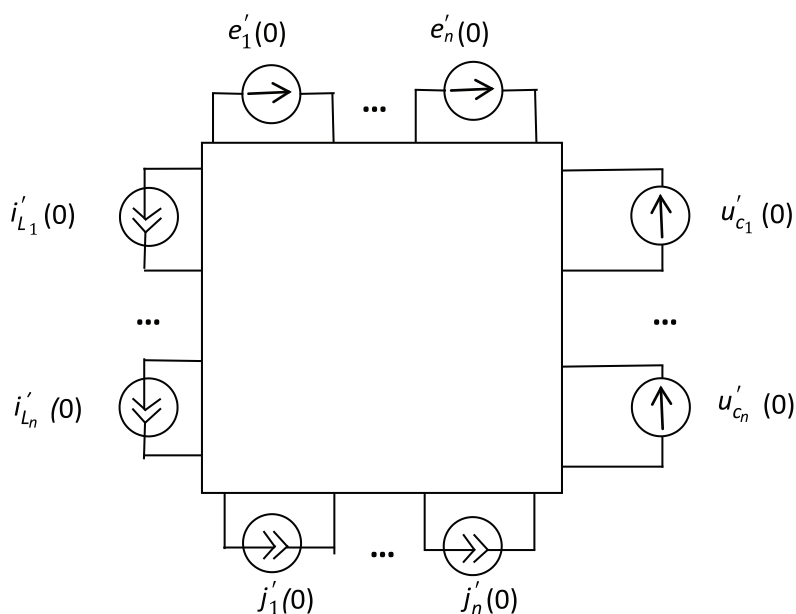
Рис. 1. Исследуемая цепь

Для определения начальных значений токов и напряжений составим расчётную схему для момента времени $t = 0+$ (рис. 2). Для этого заменим индуктивности источниками тока с задающими токами, равными $i_{Lk}(0)$, а ёмкости – источниками напряжения с ЭДС, равными $u_{Ck}(0)$, где $i_{Lk}(0)$ и $u_{Ck}(0)$ – токи в индуктивностях и напряжения на ёмкостях соответственно в момент времени $t = 0+$ определяются из расчёта докоммутационного режима в момент времени $t = 0-$.

Кроме исследуемых величин, в полученной резистивной цепи (рис. 2) необходимо найти напря-

жения $u_{Lk}(0)$ на индуктивностях (источниках тока) и токи $i_{Ck}(0)$ в ёмкостях (источниках напряжения) для отыскания производных $i'_{Lk}(0) = u_{Lk}(0) / L$ и $u'_{Ck}(0) = i_{Ck}(0) / C$, являющихся начальными значениями для следующей схемы замещения.

Значения первых производных искомых величин определяются из соответствующей схемы (рис. 3), эквивалентирующей первое дифференцирование уравнений состояния. Токи и напряжения в этой цепи фактически представляют первые производные этих величин.

Рис. 2. Схема замещения для $t = 0$ Рис. 3. Схема замещения для первых производных для $t = 0$

Как и в предыдущем случае, в полученной дискретной резистивной цепи для расчета начальных значений $i''_{Lk}(0)$ и $u''_{ck}(0)$ для следующей схемы замещения необходимо найти напряжения на индуктивных (источники тока) и токи в ёмкостях (источники напряжения).

Далее процедура расчёта продолжается аналогично до получения начальных значений высших производных. Разумеется, если действующие в цепи источники питания развивают неизменные во времени воздействия, то во всех схемах, начиная со схемы (рис. 2) и далее, эти источники должны быть заменены короткозамкнутыми участками (источники напряжения) и разомкнутыми (источники тока).

Для источников с гармоническими воздействиями методика применима с поправкой на синусоидальные законы изменения входных сигналов, что обуславливает сохранение источников в схемах для производных.

Следует отметить, что при таком подходе конфигурации всех дискретных схем остаются неизменными и отличающимися только значениями воздействующих функций источников. Это позволяет воспользоваться любой из прикладных программ, например [4], для быстрой калькуляции искомых величин.

Заметим, что подобная технология может быть применена и при отыскании матриц связей для численного решения уравнений состояния [1].

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве примера предлагаемая методика применяется для расчета цепи второго порядка (рис. 4).

В цепи даны параметры источников и потребителей:

$$e(t) = 200 \sin(1000t + 90^\circ) \text{ В}; J = 10 \text{ А};$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ Ом}; L = 0,01 \text{ Гн}; \\ C = 100 \text{ мкФ}.$$

Требуется найти начальные значения тока и их производных токов в ветвях.

Независимые начальные условия получим из расчёта докоммутационного режима (рис. 5).

До коммутации в цепи источник синусоидальной ЭДС был отключен, и существовали постоянные токи и напряжения. Поэтому сопротивление индуктивности L равно нулю (кз – замыкается накоротко), а сопротивление ёмкости C – бесконечности (хх – размыкается). Резистивные элементы и источник тока остаются без изменений.

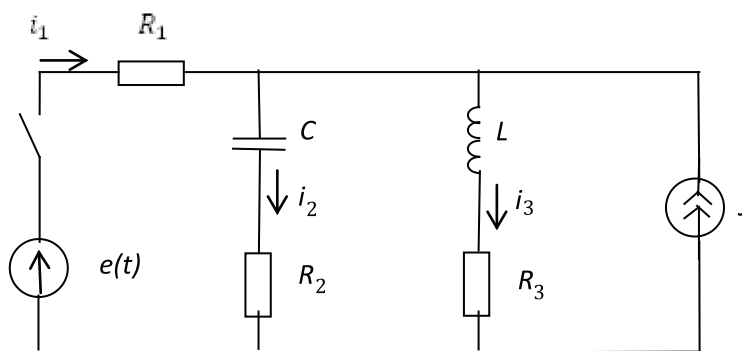


Рис. 4. Исследуемая цепь второго порядка

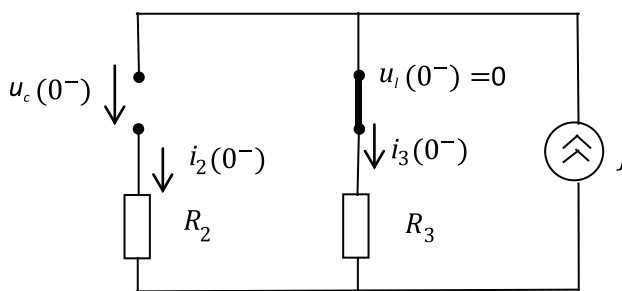


Рис. 5. Схема для $t = 0^-$

Законы (правила) коммутации запишутся:

$$i_3(0^-) = i_3(0^+) = i_3(0) = J = 10 \text{ А};$$

$$u_c(0^-) = u_c(0^+) = u_c(0) = R_3 i_3(0) = 100 \text{ В}.$$

Схема для расчета начальных значений токов получена заменой реактивных элементов соответствующими источниками представлена на рис. 6.

По методу наложения определим начальное значение искомой величины:

$$i_1(0) = \frac{e(0) - U_c(0)}{R_1 + R_2} + (i_3(0) - J) \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 5 \text{ А}.$$

По первому закону Кирхгофа:

$$i_2(0) = i_1(0) + J - i_3(0) = 5 \text{ А}.$$

Составим схему замещения для отыскания начальных значений первых производных от токов.

Для этого определим начальные значения производных величин, подчиняющихся независимым начальным условиям, по формулам

$$i'_L(0) = I'_3(0) = \frac{u_L(0)}{L};$$

$$u'_c(0) = \frac{i_c(0)}{C} = \frac{i_2(0)}{C}.$$

Из второго закона Кирхгофа для контура, содержащего ветви 2 и 3, определим напряжение на индуктивности (замененной на источник тока):

$$\begin{aligned} -R_2 i_2(0) - u_c(0) + u_L(0) + R_3 i_3(0) &= 0; \\ u_L(0) = R_2 i_2(0) + u_c(0) - R_3 i_3(0) &= 50 \text{ В}. \end{aligned}$$

Получим начальные значения для схемы для производных

$$i_3'(0) = \frac{u_L(0)}{L} = 5000 \text{ А/с};$$

$$u_c'(0) = \frac{i_2(0)}{C} = 5 \cdot 10^4 \text{ В/с}.$$

Схема замещения для отыскания начальных значений первых производных от токов изображена на рис. 7.

По методу наложения:

$$i_1'(0) = -\frac{u_c'(0)}{R_1 + R_2} + i_3'(0) \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 0 \text{ А/с};$$

по первому закону Кирхгофа:

$$i_2'(0) = i_1'(0) - i_3'(0) = -5000 \text{ А/с}.$$

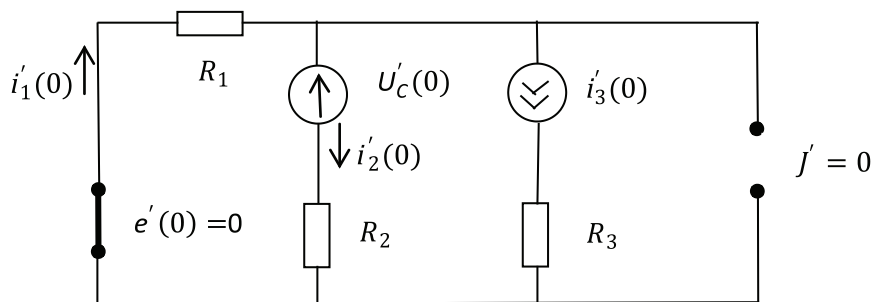


Рис. 7. Схема для производных для $t = 0^+$

Выводы

Предлагаемая технология отличается высокой наглядностью, сводится к привычному расчету дискретных резистивных цепей с источниками постоянных воздействий.

Описанный способ определения начальных значений выходных сигналов и их производных любых порядков, связанный со схемной реализацией, легко формализуется и может быть частично автоматизирован, что делает его более привлекательным в сравнении с традиционным.

Рассмотренные резистивные схемы замещения могут быть применены при анализе динамических режимов в линейных электрических цепях численными методами (например, в пространстве состояний), преимуществом которых является полная автоматизация, что определяет практическую ценность представленной методики.

Список литературы

1. Кузнецова Т.А., Кулютникова Е.А., Рябуха А.А. Идентификация электрических цепей при моделировании динамических режимов методом пространства состояний // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 3. – С. 188–190.
2. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 576 с.
3. Новгородцев А.Б. 30 лекций по теории электрических цепей: электронный учебник. – СПб.: СПб. гос. техн. ун-т. Версия 2.00. – 2002. URL: http://ht.16mb.com/Novg_2.01.
4. Рябуха А.А. Основы теории электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Перм. гос. техн. ун-т. Эл. дан. (11,9 Мб). – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. –

1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Инновационный университет XXI века. URL: <http://www.do.pstu.ru>.

5. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы: в 2 ч.; пер. с англ. / под ред. И.С. Рыжака. – М.: Мир, 1988 – ISBN 5-03-000976-0.

6. Nilsson, James W., & Riedel, S. Electric Circuits. – 9th Ed. Prentice Hall. – 2010. – 271 p.

References

1. Kuznecova T.A., Kuljutnikova E.A., Ryabukha A.A. Identifikacija jelektricheskikh cepej pri modelirovanii dinamicheskikh rezhimov metodom prostranstva sostojanij // Nauchnotekhnicheskij vestnik Povolzh'ja, 2013. no. 3. 188–190 p.
2. Nejman L.R., Demirchjan K.S. Teoreticheskie osnovy jelektrotehniki. 4-e izd. SPb.: Piter, 2004, 576 p.
3. Novgorodcev A.B. 30 lekcij po teorii jelektricheskikh cepej. Jelektronnyj uchebnik. SPb.: S.-Pb. Gos. tehn. un-t. Versija 2.00, 2002g. Available at: http://ht.16mb.com/Novg_2.01.
4. Riabukha A.A. Osnovy teorii jelektricheskikh cepej [Jelektronnyj resurs]: uchebnoe posobie / Perm'sk. gos. tehn. un-t. Jel. dan. (11,9 Mb). Perm': Izd-vo PGUTU, 2007. 1 jelektron. opt. disk (CD-ROM) – Innovacionnyj universitet XXI veka. URL: <http://www.do.pstu.ru>.
5. Siebert W.McC. Circuits, Signals, and Systems. N.Y.: The MIT Press McGraw-Hill Book Company. 1988. 360 p.
6. Nilsson, James W., & Riedel, S. Electric Circuits, 9th Ed. Prentice Hall, 2010, pp. 271.

Рецензенты:

Труфанова Н.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой конструирования и технологий в электротехнике, ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Кавалеров Б.В., д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Электротехника и электромеханика», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 621-21-9

КАТЕГОРИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ПРИ ИХ ДИАГНОСТИКЕ ВЕРОЯТНОСТНЫМИ МЕТОДАМИ

Соколов В.А.

*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: jffice@spbstu.ru*

Для оценки технического состояния строительных объектов в настоящее время руководствуются обширным списком литературных источников, в которых категории технического состояния строительных объектов сформулированы по-разному. Действительно, если проанализировать имеющиеся на сегодняшний день материалы и документы, то к их недостаткам в части формулирования состояний можно отнести отсутствие единого подхода при назначении терминологических определений, связанных как с формулировками для состояний (диагнозов), так и с их количеством. То есть так называемая «шкала» состояний разработана недостаточно четко. В связи с этим, важным фактором для достоверной и окончательной оценки технического состояния является разработка единых требований к формулированию категорий состояний для всех конструктивных элементов и здания в целом. В статье в табличном виде представлен материал, связанный с имеющимся на сегодняшний день толкованием понятия «категория технического состояния», введенного тем или иным источником. Показано, что «шкала» состояний меняется в пределах от трех (короткая) до семи (длинная). Анализируются достоинства и недостатки существующих нормативных документов, отмечается необходимость осуществлять диагностику состояний зданий старой городской застройки на основе рассмотрения как минимум пяти состояний.

Ключевые слова: категория технического состояния, «шкала» состояний, таблица состояний, пять состояний для зданий

CATEGORIES OF TECHNICAL CONDITION OF CONSTRUCTIONS AT THEIR DIAGNOSIS PROBABILISTIC METHODS

Sokolov V.A.

Saint-Petersburg State Polytechnic University, Saint-Petersburg, e-mail: jffice@spbstu.ru

To evaluate the technical condition of construction projects currently guided extensive list of references in which category the technical state of the objects are formulated differently. Indeed, if we analyze the currently available materials and documents, that their shortcomings in terms of formulating states include the lack of a unified approach in the appointment of the definitions of terminology associated with both the wording for the (diagnoses) and their quantity. That is, the so-called «scale» of the states are not clearly developed. In this regard, an important factor for reliable and final assessment of technical condition is the development of uniform standards for the formulation of categories of states for all components and the whole building. The paper is presented in tabular form-related material available to date interpretation of the concept of «category of technical condition» imposed by some source. It is shown that the «scale» of the states varies from three (short) to seven (long). Analyzes the strengths and weaknesses of the existing regulations and notes the need to diagnose states old urban buildings based on a consideration of at least five states.

Keywords: category technical condition, «scale» of the states, the state table, five states for buildings

Оценка технического состояния строительных объектов в настоящее время основывается на использовании достаточно обширного списка нормативных документов, рекомендаций и пособий [1–24]. Отмечено, что в этих литературных источниках категории технического состояния строительных объектов сформулированы по-разному. Действительно, если проанализировать многие имеющиеся на сегодняшний день материалы и документы, то к их недостаткам в части формулирования состояний можно отнести отсутствие единого подхода при назначении терминологических определений, связанных как с формулировками для состояний (диагнозов), так и с их количеством. То есть так называемая, «шкала» состояний разработана недостаточно четко.

Основное содержание

Очевидно, что для достоверной и окончательной оценки технического состояния важным фактором является разработка единых требований к формулированию категорий состояний для всех конструктивных элементов и здания в целом. Более того, анализируя указанные выше литературные источники, видно, что при одинаковом названии категорий, одинаковом их количестве и одинаковом месте в «шкале» состояний приводятся разные их определения. Кроме того, критерии оценки технического состояния слабо отражают общую методологию расчета строительных конструкций на основе метода предельных состояний, а в некоторых случаях вообще не соответствуют ему [8]. Учитывая обязательность

проведения поверочных расчетов при детальном обследовании по действующим нормам проектирования, основанным на ГОСТ Р 54257–2010 [6], очевидно, что и оценка технического состояния должна прово-

диться с учетом требований этого документа. В таблице представлен материал, связанный с имеющимся на сегодняшний день толкованием понятия «категория технического состояния», введенного тем или иным источником.

Сведения о предлагаемых к использованию определений для категорий технического состояния строительных объектов в различных литературных источниках

№ п/п	Категории (системы оценок) технического состояния по:	Категории (оценки)		Примечания
		Кол-во	Название	
1	2	3	4	5
1	СП 13-102-2003 [20]	5	1. Исправное 2. Работоспособное 3. Ограниченно работоспособное 4. Недопустимое 5. Аварийное	Предложено для всех конструкций
2	ГОСТ Р 53778 [5]	4	1. Исправное 2. Работоспособное 3. Ограниченно работоспособное 4. Аварийное	Предложено для всех конструкций
3	ТСН 50-302-2004 Санкт-Петербург [23]	3	1. Индекс категории – I 2. Индекс категории – II 3. Индекс категории – III (Аварийная)	Относятся к зданиям и сооружениям с различными конструктивными схемами
4	РД 22-01.97 [14]	3	1. Работоспособное 2. Ограниченно работоспособное 3. Неработоспособное (аварийное)	Требования к проведению оценки безопасности (промбезопасность)
5	СП 16.13330.2011 [21]	4	1. Исправное 2. Работоспособное 3. Ограниченно работоспособное 4. Аварийное	Только для стальных конструкций
6	СП 22.13330.2011 [19]	4	1. (I) Нормальное 2. (II) Удовлетворительное 3. (III) Неудовлетворительное 4. (IV) Предаварийное или аварийное	Представлены в СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» как категории для сооружений
7	Пособие [12]	4	1. (I) Нормальное 2. (II) Удовлетворительное 3. (III) Неудовлетворительное 4. (IV) Предаварийное или аварийное	Рассмотрены железобетонные, каменные и стальные конструкции
8	Пособие [1]	4	1. Нормальное 2. Удовлетворительное 3. Неудовлетворительное 4. Предаварийное или аварийное	Четыре категории определены для каменных конструкций
9	Пособие [10]	3	1. Безопасное ($R < R_{пл} < R_n$) 2. Аварийное ($R_{пл} < R < R_n$) 3. Ветхо-аварийное ($R > R_n > R_{пл}$)	$R = 2$ – среднее значение риска аварии $R_{пл} = 19$ – предельно допустимый риск аварии $R_n = 83$ – предельный риск аварии
10	Пособие [16]	5	1. Исправное 2. Работоспособное 3. Ограниченно работоспособное 4. Недопустимое 5. Аварийное	Предложено для всех конструкций

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
11	Статья [8]	4	1. Работоспособное 2. Ограниченно работоспособное 3. Недопустимое 4. Неработоспособное	Введены дополнительно категории «А» и «Б» для всех конструкций
12	Рекомендации [15]	5	1. Нормальное 2. Удовлетворительное 3. Не совсем удовлетворительное 4. Неудовлетворительное 5. Аварийное	Предложено для всех конструкций
13	МДС 13-20.2004 [9]	5	1. Исправное 2. Работоспособное 3. Ограниченно работоспособное 4. Недопустимое 5. Аварийное	Предложено для всех конструкций
14	Основы оценки подвижности. Конспект лекций [2]	6	1. Хорошее 2. Вполне удовлетворительное 3. Удовлетворительное 4. Не вполне удовлетворительное 5. Неудовлетворительное 6. Ветхое	Для междуэтажных перекрытий и деревянных стен старых зданий
15	Основы оценки подвижности. Конспект лекций [2]	7	1. Хорошее 2. Вполне удовлетворительное 3. Удовлетворительное 4. Не вполне удовлетворительное 5. Неудовлетворительное 6. Ветхое 7. Негодное	Для фундаментов, кирпичных стен, лестниц, перегородок и крыш старых зданий

Как видно из таблицы, «шкала» меняется в пределах от *трех* (короткая) до *семи* (длинная) состояний. Достаточно подробно категории технического состояния изложены в пособиях, например, для железобетонных, каменных и стальных конструкций – в пособии АО «ЦНИИпромзданий» [12], для всех конструкций в пособии [16], а также в пособии [1] для каменных и железобетонных конструкций. В нормативных же документах формулировки носят довольно общий характер, как в части определений, так и в части необходимых мероприятий по степени вмешательства в конструктивную систему для приведения ее элементов в исправное состояние. Следует заметить, что в нормативных документах категории технического состояния для деревянных конструкций отсутствуют вообще. Упомянуты они только в двух документах – учебном пособии [16] и в рекомендациях [15].

На фоне многочисленных разночтений в формулировании состояний и определении их количества, которые имеют место в различных источниках, отмеченные обстоятельства четкости при принятии кон-

кретных решений в реальной практической деятельности не добавляют.

Следует также отметить, что с 01 января 2011 года был принят важный документ федерального уровня – Национальный стандарт ГОСТ Р 53778–2010 [5]. Документ введен впервые и, судя по ссылкам, не отменяет СП 13–102–2003 [20], а существенно его дополняет. Однако при этом в нем имеется принципиальное отличие – состояние зданий и сооружений предлагается теперь оценивать на основе рассмотрения *четырех* категорий. Из прежних *пяти* по [20] исключена *четвертая* категория, причем ее исключение выглядит несколько искусственно. При назначении категории по результатам обследования реальных объектов в соответствии с этим ГОСТ [5], исключение этой категории приводит к заметному разрыву между третьим и четвертым состояниями и, как следствие, к затруднениям при выработке рекомендаций по определению степени и глубины инженерного вмешательства в строительную систему.

Нисколько не умаляя значимость рассмотренных документов и несмотря на

недавний выход многих из них, нельзя не отметить, что в части формулирования состояний строительной системы они уже нуждаются в уточнении и совершенствовании. По существу их основные недостатки можно сформулировать следующим образом.

1. Видно, что введенные еще в СП 13–102–2003 [20] *пять* категорий технического состояния и по названиям, и по определениям взяты из накопленного опыта диагностики состояния бетонных и железобетонных конструкций [1], для которых многие диагностические признаки более или менее сформулированы. Требуется значительной доработки возможность применения такого же распределения категорий при оценке технического состояния и каменных, и металлических, и деревянных конструкций и далее возможность их использования для здания в целом.

2. Присвоение той или иной категории и по [5], и по [20] носит достаточно субъективный характер. Субъективизм снижается и, может быть, даже сводится к минимуму, если назначению категории предшествует накопленный опыт и имеющиеся статистические данные при оценке технического состояния многочисленных зданий подобного типа, то есть опыт экспертов. Эксперты используют накопленную статистику, главным образом, только в виде имеющейся на момент обследования информации о многократном подтверждении правильности сделанных ранее оценок и правильности принятых проектных решений по устранению повреждений и, что самое главное, в виде примеров их успешной реализации. То есть при назначении категорий технического состояния экспертами так или иначе принимаются волевые решения. Нет методик статистической обработки накопленной информации, нет рекомендаций, какую информацию следует статистически обрабатывать, а значит, нет каких-либо конкретных количественных критериев отнесения здания к той или иной категории состояния. Кроме того, очевидно также, что субъективизм снижается в случае, если распознавание состояний осуществляется на основе более длинной «шкалы» диагностирования.

Отдельно следует обратить внимание на документы [22] и [23], также упомянутые в таблице. Справедливо отмечено, что в реальной практической деятельности возможно только их совместное, каким-то образом дозированное, существование. Если анализ всех подробностей такого «сосуществования» опустить, то в рамках существующих диагностических проблем основные недостатки обоих документов можно сформулировать следующим образом.

1. И в том, и в другом документах также введены понятия категорий технического состояния зданий с различными конструктивными схемами. Но их всего три – первая, вторая и третья, и обозначены они римскими цифрами I, II и III. Признаки отнесения здания к той или иной категории в этих документах весьма немногочисленны и ограничены, т.е. критерии сформулированы явно недостаточно. Таким образом, при назначении категорий по этим документам субъективизм проявляется в еще большей степени, чем по [5, 20]. Более того, нет никакой связи между категориями по [5, 20] и по [22, 23].

2. Вместе с тем назначению категорий по [22, 23] в Санкт-Петербурге придана большая практическая значимость. В соответствии с этими документами назначенная категория для обследуемого здания определяет вполне конкретные численные значения предельно допустимых дополнительных деформаций (осадок, перекосов и кренов), которые могут появиться при ведении любых работ как в самом здании при его реконструкции, так и вблизи него. Но эти данные, к сожалению, никак не увязаны с категориями и по [5], и по [20].

Здания старой городской застройки являются уникальными строительными объектами и представляют собой сложную, многоэлементную, многократно резервированную техническую систему, состоящую из различных конструктивных элементов, выполненных из различных материалов, в том числе и «состарившихся». Здесь и старая древесина, и старая кирпичная кладка стен, преимущественно на известково-песчаном растворе, и бутовый камень («рваный», постелистый или плитняк) для кладки фундаментов на том же растворе, и старый бетон и железобетон, и стальные элементы, выполненные с использованием старых марок сталей и профилей старых сортаментов. Достоверно оценить состояние такой системы невозможно, основываясь на рассмотрении только двух состояний (исправное и аварийное, «да» – «нет»: дихотомия). Недостаточно и трех и, вероятнее всего, четырех. Из опыта многолетней практической деятельности, из опыта диагностирования различных объектов возникло глубокое убеждение о необходимости проведения диагностической процедуры, основываясь на рассмотрении *как минимум пяти* состояний, т.е. на основе длинной «шкалы» категорий.

Выводы

Таким образом, решение поставленных задач по распознаванию состояний веро-

ятными методами предлагается строить по схеме *пяти* технических состояний [25], категории которых (названия) можно сформулировать так, как это сделано в СП 13-102-2003 [20]:

- 1 категория – исправное техническое состояние;
- 2 категория – работоспособное техническое состояние;
- 3 категория – ограниченно работоспособное техническое состояние;
- 4 категория – недопустимое техническое состояние;
- 5 категория – аварийное техническое состояние.

За каждой категорией после ее присвоения каждому конструктивному элементу должен стоять комплекс конкретных, четких, понятных и реальных, научно обоснованных мероприятий по приведению элемента в исправное эксплуатационное состояние. Этот комплекс мероприятий определяет также уровень затрат на их реализацию (затраты средств, времени и сил).

Список литературы

1. Бедов А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий / А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин. – М.: Изд-во АСВ, 1995. – 192 с.
2. Бейлезон Ю.В. Конспект лекций по основным принципам оценки технического состояния зданий и сооружений. – М.: Изд-во РОО, 2006. – 46 с.
3. ВСН 57-88(р). Положение по техническому обследованию жилых зданий. Госстрой России – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 92 с.
4. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния / Введ. 2012-04-12. – М.: ГУП МНИИТЭП, 2011. – 89 с.
5. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Общие требования / Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 66 с.
6. ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования / Введ. 2011-09-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 13 с.
7. Калинин В.М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений / В.М. Калинин, С.Д. Соколова, А.Н. Топилин. – М.: Инфра-М, 2006. – 336 с.
8. Коковин А.Ю. Новый подход к определению категорий технического состояния несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Предотвращение аварий зданий и сооружений // Сборник научных трудов; под ред. Еремина К.И. – М.: НИИ «Промбезопасность», Холдинговая компания «Велд», ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 2008. – С. 109–117.
9. МДС 13-20.2004 Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию / ЦНИИПромзданий. – М., 1996. – 85 с.
10. Мельчаков А.П. Расчет и оценка риска аварии и безопасного ресурса строительных объектов: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 49 с.
11. Обследование и испытание сооружений: учеб. для вузов / О.В. Лузин, А.Б. Злочевский, В.А. Волохов; под ред. О.В. Лузина. – М.: Стройиздат, 1985. – 236 с.

12. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий / ЦНИИПромзданий. – М.: Стройиздат, 1997. – 216 с.

13. Прядко Н.В. Обследование и реконструкция жилых зданий: учебное пособие. – Макеевка: ДонНАСА, 2006. – 156 с.

14. РД 22-01-97. Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями) / Госгортехнадзор России. – М.: ЦНИИ «Проектстальконструкция», 1997. – 48 с.

15. Рекомендации по оценке надёжности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам / ЦНИИПромзданий. – М.: Госстрой, 2001. – 131 с.

16. Ремнев В.В. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / В.В. Ремнев, А.С. Морозов, Г.П. Тонких. – М.: Маршрут, 2005. – 196 с.

17. Римшин В.И. Обследование и испытание зданий и сооружений: учеб. для вузов / В.Г. Казачек и др.; под ред. В.И. Римшина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2006. – 652 с.

18. Руководство по проведению натурных обследований промышленных зданий и сооружений / ЦНИИПромзданий. – М., 1975. – 79 с.

19. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М., 2011. – 162 с.

20. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Свод правил по проектированию и строительству. – М.: Госстрой России. ГУЛ ЦПП, 2003. – 28 с.

21. СП 16.13330. 2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М.: Минрегион РФ, 2011. – 173 с.

22. ТСН 50-302-96. Устройство фундаментов гражданских зданий и сооружений в Санкт-Петербурге и на территориях, административно подчиненных Санкт-Петербургу. – СПб., 1997. – 86 с.

23. ТСН 50-302-2004. Санкт-Петербург. Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге. – СПб., 2004. – 75 с.

24. Улицкий В.М. Геотехническое сопровождение развития городов (практическое пособие по проектированию зданий и подземных сооружений в условиях плотной застройки) / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин. – СПб.: «Стройиздат Северо-Запад», 2010. – 552 с.

25. Соколов, В.А. Определение категорий технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений с использованием вероятностных методов распознавания // Предотвращение аварий зданий и сооружений: сборник научных трудов IV Международной конференции. – М., 2010. – С. 375–387.

References

1. Bedov A. I. Obsledovanie i rekonstrukcija zhelezobetonnyh i kamennyh konstrukcij jekspluatiruemyh zdaniy / A.I. Bedov, V. F. Saprykin. M.: Izd-vo ASV, 1995. 192 p.
2. Bejlezon Ju.V. Konspekt lekciy po osnovnym principam ocenki tehničeskogo sostojanija zdaniy i sooruzhenij / Ju.V. Bejlezon. M.: Izd-vo ROO, 2006. 46 p.
3. VSN 57-88(r). Polozhenie po tehničeskomu obsledovaniju zhilyh zdaniy. Gosstroj Rossii M.: GUP CPP, 2000. 92 p.
4. GOST 31937-2011. Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tehničeskogo sostojanija / Vved. 2012-04-12. M.: GUP MNIITJeP, 2011. 89 s.
5. GOST R 53778-2010. Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tehničeskogo sostojanija. Obshhie trebovaniya / Vved. 2011-01-01. M.: Standartinform, 2010. 66 p.

6. GOST R 54257-2010. Nadezhnost' stroitel'nyh konstrukcij i osnovanij. Osnovnyepolozheniya i trebovaniya [Tekst] / Vved. 2011-09-01. M.: Standartinform, 2011. 13 p.
7. Kalinin V.M. Obsledovanie i ispytanie konstrukcij zdaniy i sooruzhenij / V.M. Kalinin, S.D. Sokolova, A.N. Topilin. M.: Infra-M, 2006. 336 p.
8. Kokovin A.Ju. Novyy podhod k opredeleniju kategorij tehničeskogo sostojanija nesushhih stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij. Predotvrashhenie avarij zdaniy i sooruzhenij // Sbornik nauchnyh trudov. Pod red. Eremina K.I. Moskva: NII «Prombezopasnost», Holdingovaja kompanija «Veld», GOU VPO «Magnitogorskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet im. G.I. Nosova», 2008, pp. 109–117.
9. MDS 13-20.2004 Kompleksnaja metodika po obsledovaniju i jenergoauditu rekonstruiemyh zdaniy. Posobie po proektirovaniju / CNIIPromzdaniy. M.: 1996. 85 p.
10. Mel'chakov, A.P. Raschet i ocenka riska avarii i bezopasnogo resursa stroitel'nyh obektov: Uchebnoe posobie / A.P. Mel'chakov. Cheljabinsk: Izd-vo JuUrGU, 2006. 49 p.
11. Obsledovanie i ispytanie sooruzhenij: Ucheb. dlja vuzov / O.V. Luzhin, A.B. Zlochevskij, V.A. Volohov; Pod red. O.V. Luzhina. M.: Strojizdat, 1985. 236 p.
12. Posobie po obsledovaniju stroitel'nyh konstrukcij zdaniy / CNIIPromzdaniy. M.: Strojizdat, 1997. 216 p.
13. Prjadko N.V. Obsledovanie i rekonstrukcija zhi-lyh zdaniy / N.V. Prjadko: Uchebnoe posobie. Makeevka: DonNASA, 2006. 156 p.
14. RD 22-01-97. Trebovaniya k provedeniju ocenki bezopasnosti jekspluatacii proizvodstvennyh zdaniy i sooruzhenij podnadzornyh promyshlennyh proizvodstv i obektov (obsledovanie stroitel'nyh konstrukcij specializirovannymi organizacijami) / Gosgogrtehnadzor Rossii. M.: CNI «Proektstal'konstrukcija», 1997. 48 p.
15. Rekomendacii po ocenke nadjozhnosti stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij po vneshnim priznakam / CNIIPromzdaniy. M.: Gosstroj, 2001. 131 p.
16. Remnev V.V. Obsledovanie tehničeskogo sostojanija stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij: Uchebnoe posobie dlja vuzov zh.-d. transporta / V.V. Remnev, Morozov A.S., Tonkih G.P. M.: Marshrut, 2005. 196 p.
17. Rimshin V.I. Obsledovanie i ispytanie zdaniy i sooruzhenij: Ucheb. dlja vuzov / [V.G. Kazachek [i dr.]; pod red. V.I. Rimshina. Izd. 2-e, pererab. i dop. M.: Vysshaja shkola, 2006. 652 p.
18. Rukovodstvo po provedeniju naturnykh obsledovanij promyshlennyh zdaniy i sooruzhenij / CNIIPromzdaniy. M., 1975. 79 p.
19. SP 22.13330.2011. Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij. Aktualizirovannaja redakcija SNiP 2.02.01-83*. M., 2011. 162 p.
20. SP 13-102-2003. Pravila obsledovanija nesushhih stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij. Svod pravil po proektirovaniju i stroitel'stvu. M.: Gosstroj Rossii. GUL CPP, 2003. 28 p.
21. SP 16.13330. 2011. Stal'nye konstrukcii. Aktualizirovannaja redakcija SNiP II-25-80. M.: Minregion RF, 2011. 173 p.
22. TSN 50-302-96. Ustrojstvo fundamentov grazhdanskih zdaniy i sooruzhenij v Sankt-Peterburge i na territorijah, administrativno podchinennyh Sankt-Peterburgu. SPb, 1997. 86 p.
23. TSN 50-302-2004. Sankt-Peterburg. Proektirovanie fundamentov zdaniy i sooruzhenij v Sankt-Peterburge. SPb, 2004. 75 p.
24. Ulickij, V.M. Geotehničeskoe soprovozhdenie razvitija gorodov (praktičeskoe posobie po proektirovaniju zdaniy i podzemnyh sooruzhenij v uslovijah plotnoj zastrojki) / V.M. Ulickij, A.G. Shashkin, K.G. Shashkin. Sankt-Peterburg: «Strojizdat Severo-Zapad», 2010. 552 p.
25. Sokolov, V.A. Opredelenie kategorij tehničeskogo sostojanija stroitel'nyh konstrukcij zdaniy i sooruzhenij s ispol'zovaniem verojatnostnyh metodov raspoznavanija // Predotvrashhenie avarij zdaniy i sooruzhenij. Sbornik nauchnyh trudov IV Mezhdunarodnoj konferencii. Moskva, 2010. pp. 375–387.

Рецензенты:

Белов В.В., д.т.н., профессор кафедры «Строительная механика и строительные конструкции», ФГБОУ ВПО «СПбГПУ», г. Санкт-Петербург;

Барабанчиков Ю.Г., д.т.н., профессор кафедры «Строительство уникальных зданий и сооружений», ФГБОУ ВПО «СПбГПУ», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 692.445

ВЛИЯНИЕ ПОДАТЛИВОСТИ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЕТЧАТОГО КУПОЛА

Тур В.И., Тур А.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»,
Ульяновск, e-mail: v_tur@mail.ru

В 2011–2012 годах разработаны узловые соединения сетчатых куполов со стержнями из тонкостенных холодногнутых профилей [2, 3] и проведено численное и экспериментальное исследование их напряженно-деформированного состояния [5]. В ходе исследований было выявлено, что узловые соединения обладают некоторой податливостью. Целью настоящей работы является определение степени влияния податливости узловых соединений купола на его напряженно-деформированное состояние. Оценка влияния податливости узловых соединений купола выполнялась с использованием программного комплекса «Лира 9.4» с моделированием податливости узловых соединений тремя способами: 1. Пересчет модуля упругости стержневых элементов с учетом податливости узловых соединений. Такой метод используется в работах О.Ю. Дериглазова и И.С. Инжутова [1]. 2. Установка на концах стержней упругих элементов, податливость которых будет равна податливости узловых соединений купола. 3. Заменой в расчетной схеме купола цилиндрического элемента узлового соединения шестиугольником из шести прямых стержней соответствующей длины, жестко соединенных между собой. Было выявлено, что учет податливости путем пересчета модуля упругости стержневых элементов купола практически не вызывает изменений усилий в стержнях купола, а другими методами показывает снижение максимальных усилий на 12–15%. Учет податливости узловых соединений любым из методов показывает увеличение деформативности конструкции в целом.

Ключевые слова: сетчатый купол, узловое соединение, расчетная схема, напряженно-деформированное состояние

INFLUENCE OF NODAL JOINTS COMPLIANCE UPON STRESS-STRAINED STATE OF METAL MESH DOME

Tur V.I., Tur A.V.

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, e-mail: v_tur@mail.ru

In 2011–2012 mesh domes nodal joints with rods of thin cold-formed profiles were developed [2, 3] and numerical and experimental investigation of their stress-strained state was carried out [5]. Investigations have revealed that nodal joints possess some pliability. The aim of the study is to identify the degree of dome nodal joints compliance upon its stress-strained state. The estimation of dome nodal joints compliance was carried out by means of software complex Lira 9.4 simulating nodal joints compliance in three ways: 1. Recalculation of rods elements elasticity module taking into account nodal joints compliance. This method is used by O.Yu. Deriglazov and I.S. Inzhutov [1]. 2. Fitting of elastic elements, the compliance of which will be equal to the compliance of dome nodal joints at the rods ends. 3. Replacement of a nodal joint cylindrical element for a hexagon of six straight rods with corresponding lengths, the rods being interconnected rigidly. It was revealed that the compliance determined by recalculation of dome rods elements elasticity module causes practically no effort changes in dome rods, the other methods showing a decrease in the maximum effort by 12–15%. Calculation of nodal joints compliance employing any of the methods shows an increase in overall structure deformability.

Keywords: mesh dome, the node connection, the design scheme, the stress-strain state

В 2011–2012 годах разработаны узловые соединения сетчатых куполов со стержнями из тонкостенных холодногнутых профилей [2, 3] и проведено численное и экспериментальное исследование их напряженно-деформированного состояния [5].

В ходе исследований было выявлено, что узловые соединения обладают некоторой податливостью. Податливость узловых соединений купола оказывает влияние на напряженно-деформированное состояние купола, в том числе на усилия в стержнях и прогибы узлов. Целью настоящей работы является определение степени влияния податливости узловых соединений купола на его напряженно-деформированное состояние.

Материалы и методы исследования

Оценка влияния податливости узловых соединений купола выполнялась с использованием программного комплекса «Лира 9.4» с моделированием податливости узловых соединений тремя способами:

1. Произвести пересчет модуля упругости стержневых элементов с учетом податливости узловых соединений. Данный метод используется в работах О.Ю. Дериглазова и И.С. Инжутова [1].

2. Установить на концы стержней упругие элементы, податливость которых будет равна податливости узловых соединений купола.

3. Заменой в расчетной схеме купола цилиндрического элемента узлового соединения шестиугольником из шести прямых стержней соответствующей длины, жестко соединенных между собой и вписанных в круг с радиусом, равным радиусу цилиндрического элемента.

Исследование податливости узловых соединений купола выполним на примере сетчатого купола диаметром 12 метров с тремя ярусами стержней всеми тремя описанными способами. Методика построения расчетной схемы купола, нагрузки и закрепления аналогичны описанным в работах [4, 6].

Пересчет модуля упругости осуществляется по формуле

$$E_y = \frac{E}{1 + \frac{\delta \cdot E}{l \cdot R_{cm}} \cdot K_{кр}}, \quad (1)$$

где E – реальный модуль упругости материала стержней купола ($2 \cdot 10^5$ МПа); δ – возможное предельное значение деформаций податливости (принимается равным толщине цилиндрического элемента узла, т.е. 3 мм); l – длина стержня купола (2,5 метра); R_{cm} – расчетное сопротивление местному смятию (173 МПа);

$K_{кр}$ – коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузки, для длительной и постоянной нагрузки $K_{кр} = 1$.

Подставляя в формулу, получаем условный модуль упругости $E_y = 8,53 \cdot 10^4$ МПа.

Условный модуль упругости используем только для материала тонкостенных стержней каркаса купола, для стержней нижнего опорного кольца купола применяем реальный модуль упругости материала, так как узлы нижнего опорного кольца можно считать абсолютно жесткими.

Во втором способе для учета податливости узловых соединений на концы стержней купола устанавливаются и жестко соединяются упругие элементы с длиной равной радиусу цилиндра узлового соединения. Вид фрагмента расчетной схемы купола с установленными упругими элементами показан на рис. 1.

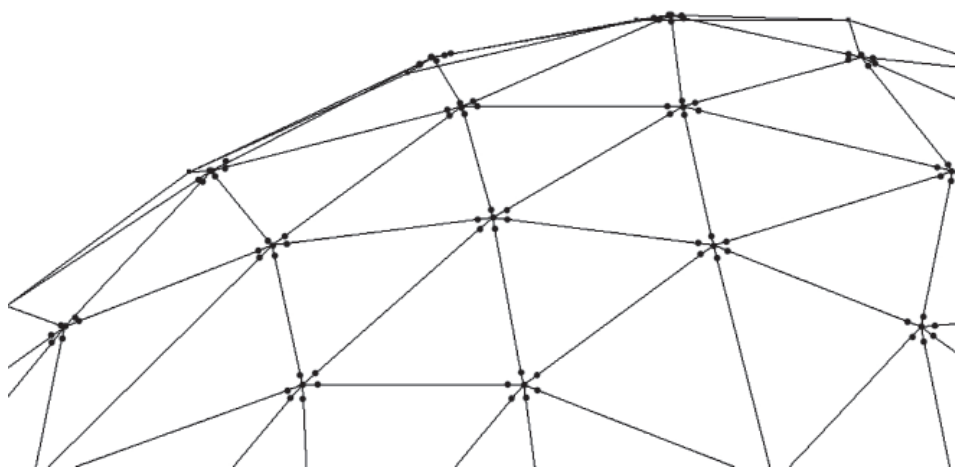


Рис. 1. Фрагмент расчетной схемы купола с установленными упругими элементами

Из численного исследования узлового соединения диаметром 300 мм, высотой 150 мм и толщиной 3 мм [5] было выявлено, что в пределах линейной работы узлового соединения прогиб стенки цилиндра узлового соединения также практически линейен. Так, например, при нагрузке 9,6 кН прогиб стенки цилиндра составил 0,223 мм. Следовательно, для обеспечения равной податливости при данной нагрузке продольные деформации устанавливаемых на концы стержней упругих элементов должны также быть равными 0,223 мм.

Зависимость деформаций от прилагаемой силы описывается формулой

$$\Delta l = \frac{P \cdot l}{EF}, \quad (2)$$

где E – модуль упругости элемента; F – площадь поперечного сечения элемента; P – приложенная сила; l – длина элемента; Δl – продольные деформации элемента.

Так как для задания жесткости стержневого элемента в ПК Лира достаточно задать его EF , то вычислим это значение:

$$EF = \frac{P \cdot l}{\Delta l} = 6,447 \cdot 10^7 \text{ Н.}$$

В третьем способе узловые соединения были представлены в виде шестиугольников, вписанных

в круг радиусом 150 мм, как показано на рис. 2. Сечение стержней шестиугольников выполнено в виде швеллера высотой 150 мм, ширина полки 15 мм, толщина стенки и полок по 3 мм, т.е. в соответствии с реальными размерами узлового соединения.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты сравнительных расчетов купола с учетом податливости узловых соединений различными способами представлены в табл. 1 и 2. Все данные приведены при загрузке купола равномерной снеговой нагрузкой 240 кг/м^2 по всей поверхности купола.

Как можно заметить из табл. 1, учет податливости путем пересчета модуля упругости стержневых элементов купола практически не вызывает изменений усилий в стержнях купола, а другими методами показывает снижение максимальных усилий на 12–15%. В целом снижение усилий в стержнях купола достаточно равномерное и пропорционально снижению максимальных усилий, т.е. составляет 12–15%.

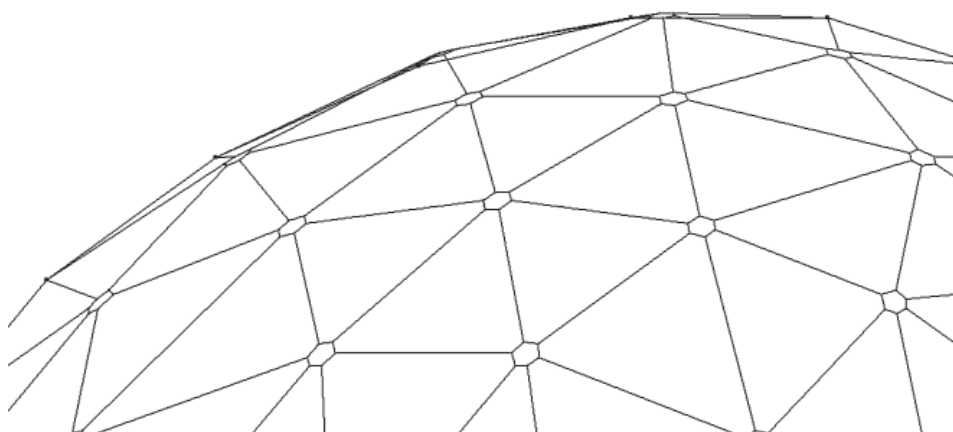


Рис. 2. Фрагмент расчетной схемы купола с установленными узловыми соединениями в виде шестиугольников

Таблица 1

Влияние податливости на усилия в стержнях купола

	Максимальное усилие в тонкостенных стержнях каркаса купола, кН	Разница со стандартной расчетной схемой без учета податливости, %	Максимальное усилие в стержнях нижнего опорного кольца купола, кН	Разница со стандартной расчетной схемой без учета податливости, %
Без учета податливости	14,1	—	3,28	—
Учет податливости путем изменения модуля упругости узловых соединений	13,9	1,42	3,28	0
Учет податливости путем установки упругих элементов на окончания стержней купола	12,1	14,2	2,82	14,0
Учет податливости путем моделирования узловых соединений в виде шестиугольников	12,3	12,8	2,99	8,84

Таблица 2

Влияние податливости на деформацию купола

	Прогиб центрального узла купола, мм	Разница со стандартной расчетной схемой без учета податливости, %
Без учета податливости	2,75	—
Учет податливости путем изменения модуля упругости узловых соединений	3,83	39,3
Учет податливости путем установки упругих элементов на окончания стержней купола	4,39	59,6
Учет податливости путем моделирования узловых соединений в виде шестиугольников	3,48	26,5

Анализируя табл. 2, можно сделать вывод, что учет податливости узловых соединений любым из методов показывает увеличение деформативности конструкции в целом.

Выводы

По результатам исследования можно сделать следующие выводы о влиянии податливости узловых соединений купола на его напряженно-деформированное состояние:

1. Учет податливости приводит к уменьшению усилий в стержнях купола на величину до 15%.

2. Деформативность купола значительно увеличивается.

3. Для практических расчетов возможно использовать расчетные схемы куполов без учета податливости узловых соединений, так как несколько завышенные усилия в стержнях купола пойдут в запас прочности. Тем не менее при расчете по схеме без учета податливости следует учитывать повышенную деформативность конструкции при выборе конструктивного решения кровли купола.

Список литературы

1. Дериглазов О.Ю. Разработка, конструирование и исследование деревянного ребристо-кольцевого купола с блоками жесткости и сборно-разборными узлами: дис. ... канд. техн. наук / Томский гос. арх.-строит. ун-т. – Томск, 2007 – 183 с.
2. Патент РФ № 2467133 МПК E04B1/58. Узловое соединение тонкостенных стержней пространственной конструкции / А.В. Тур, В.И. Тур, И.С. Холопов – RU 2467133C2; заявл. 25.02.2011, опубл. 20.11.2012. Бюл. № 32.
3. Патент РФ № 2468157 МПК E04B1/58. Узловое соединение стержней пространственной конструкции / С.А. Селин, А.В. Тур, В.И. Тур – RU 2468157C1; заявл. 10.06.2011, опубл. 27.11.2012. Бюл. № 33.
4. Тур А.В. Автоматизированная программа подготовки исходных данных для расчета сетчатых куполов разрезки Кайвитта // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 3. – С. 116–119.
5. Холопов И.С. Исследование напряженно-деформированного состояния узлового соединения сетчатого купола / И.С. Холопов, В.И. Тур, А.В. Тур // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2012. – № 4. – С. 104–111.
6. Холопов И.С. Сетчатый купол с новыми узловыми соединениями / И.С. Холопов, В.И. Тур, А.В. Тур // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 10. – С. 60–62.

References

1. Deriglazov O.YU. Development, design and research of wooden-ribbed dome ring with blocks stiffness and collapsible nodes. Diss. Candidate techn. Science. Tomsk, 2007. 183 p.
2. Tur A.V., Tur V.I., Kholopov I.S. Patent RF no. 2467133 IPC E04V1/58. Joints for thin-walled spatial structure.
3. Selin S.A., Tur A.V., Tur V.I. Patent R.F. no. 2468157 IPC E04V1/58. Nodal connection rods spatial structure.
4. Tur A.V. Automated program for preparation of input data for design of mesh dome the system of Keiuit. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (Bulletin of the Tomsk State Architectural University) 2011, no. 3, pp. 116–119.
5. Kholopov I.S., Tur V.I., Tur A.V. Investigation of the stress-strain state of a node connection mesh dome. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitelstvo (News of higher educational institutions. Building.) 2012, no. 4, pp. 104–111.
6. Kholopov I.S., Tur V.I., Tur A.V. Mesh dome with new nodal connections. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo (Industrial and civil construction) 2012, no. 10, pp. 60–62.

Рецензенты:

Шарапов В.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» Ульяновского государственного технического университета, г. Ульяновск;

Манжосов В.К., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теоретическая и прикладная механика» Ульяновского государственного технического университета, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 667.6, 691.175, 692.535.6

**КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИТИТАНАТОВ****Шевелев А.А., Парфенов Д.А., Бурмистров И.Н., Алтухов С.П., Ермоленко А.В.***Энгельсский технологический институт (филиал) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А., Энгельс, e-mail: eti@techn.sstu.ru*

В связи с ростом интереса к титанатам как наполнителям полимерных материалов для создания новых композитов в настоящей статье была рассмотрена возможность создания квантово-химических моделей базовых и протонированных титанатов калия для прогнозирования взаимодействия наполнителя с полимерной матрицей. Данные, полученные при изучении квантово-химических моделей, были соотнесены с результатами экспериментальных исследований угла смачивания, сканирующей электронной микроскопии композитов на основе титанатов калия и полиэтилена. Экспериментальные данные подтвердили теоретические выводы и адекватность моделей, при этом было установлено, что наиболее существенное влияние на диспергируемость наполнителя в полимерной матрице оказывает наличие заряда на поверхности и, как следствие, его смачиваемость расплавом полимера.

Ключевые слова: квантово-химическое моделирование, титанаты калия, полимерные композитные материалы**QUANTUM-CHEMICAL MODELING OF POLYTITANATES SURFACE****Shevelev A.A., Parfenov D.A., Burmistrov I.N., Altukhov S.P., Ermolenko A.V.***Engels Technological Institute (branch) of The Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Engels, e-mail: eti@techn.sstu.ru*

In this article the possibility of quantum chemical models creating of initial and protonated potassium titanates and the predict of the interaction between polymer matrix and titanates filler was investigated in connection with the increasing interest in nanodispersed titanates as polymeric materials fillers to create new composites. The obtained in the study of quantum chemical models data were correlated with results of experimental investigations of the contact angle and results of scanning electron microscopy of composites, based potassium titanate and polyethylene. The experimental data confirmed the theoretical conclusions and adequacy of models. Availability surface charge has the most significant effect on the dispersibility of the filler in the polymer matrix and therefore it controlled the wettability of the polymer melt.

Keywords: quantum-chemical modeling, potassium titanate, polymer composite materials

На современном этапе формирования науки все большее значение приобретает компьютерное моделирование структуры новых перспективных материалов, в том числе оно может быть использовано при прогнозировании или объяснении механизмов взаимодействия на границе раздела фаз связующее/наполнитель в полимерном композиционном материале. Для теоретического описания влияния различных модификаторов на поверхностные свойства наполнителя может быть применен метод, основанный на построении квантово-химических моделей системы поверхность наполнителя – модификатор. Данный подход, основанный на сопоставлении результатов экспериментальных исследований характеристик материалов с теоретически прогнозируемыми свойствами, помогает сформулировать теоретические основы их свойств и прогнозировать дальнейшие перспективы направленной модификации.

Сегодня большее количество исследований посвящено изучению полимерных композитных материалов, где в качестве наполнителей используются различные модификации титанатов калия [1, 3, 5, 6, 9, 11, 12]. Изменяя условия синтеза титанатов и соотношение исходных реагентов, возможно

получение соединений аморфной слоистой структуры, или субмикро- и нановолокон [2, 10]. Вышеуказанные модификации обладают различными комплексами полезных свойств, что открывает широкие возможности для создания новых композитов. Титанаты калия обладают низкой теплопроводностью, хорошей отражающей способностью в широком спектральном диапазоне и значительной склонностью к ионному обмену. Помимо этого волокнистые титанаты имеют высокую механическую прочность, соединения слоистой структуры характеризуются низкой энергией межслоевого сдвига [2, 10].

В связи с этим целью данной работы является исследование возможностей применения квантово-химического моделирования для объяснения поверхностных свойств синтетических керамических наполнителей на примере титанатов калия и прогнозирования влияния данных наполнителей на свойства композитов на их основе.

Экспериментальная часть

Объекты исследования. В качестве объекта исследования выбраны полититанаты калия (ПТК), изготовленные по технологии кристаллизации из смеси расплава гидроксида и нитрата калия и диоксида титана [10] на опытно-промышленной линии на базе

ООО «Нанокompозит», г. Саратов. Протонирование титанатов проводили путем обработки водной суспензии ПТК (20% масс. сухого титаната) раствором серной кислоты (10 моль/л) до pH 5,3, после чего тщательно промывали дистиллированной водой. Полученный продукт сушили в вентилируемом шкафу при 80°C 1 сутки. Полимерные композиты изготавливали на основе полиэтилена низкой плотности ПЭНТ22-12 гомогенизацией на экструдере ЭПК 25×30.

Методы исследования. Расчеты модели были выполнены с помощью программы Priroda 10 [4] методом функционала плотности (DFT) в приближении PBE[8] с базисом L1, аналог валентно-расщепленного базиса cc-PVDZ [7]. Построение моделей производилось путем оптимизации геометрии молекулы до минимума потенциальной энергии.

Структуру агломератов титанатов и композитных материалов, а также распределение наполнителя исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM-1000.

Угол смачивания определяли методом сидячей капли на приборе DSA20 (EasyDrop), KRÜSS.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрение квантово-химической модели базового полититаната калия, ви-

зуализированное изображение которой представлено на рис. 1, а, позволило сделать вывод о делокализованном характере ионной связи между ионом калия и атомами кислорода на поверхности титаната. Вследствие этого поверхность полититаната калия имеет положительный заряд, что в свою очередь должно обусловить слабое взаимодействие между частицами слоистых титанатов калия. В связи с ионным характером связи между кислородом и калием возможна частичная сольватация ионов калия водой или другими полярными растворителями.

С целью сравнительного анализа полученных теоретических вводов и эмпирических характеристик материалов определили смачиваемость порошков титанатов калия методом сидячей капли. В результате данного исследования установлено, что угол смачивания керосином составляет порядка 65° (рис. 1, б). Исследование морфологии частиц ПТК методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) (рис. 1, в) выявило их склонность к образованию агломератов размером 200–300 нм.

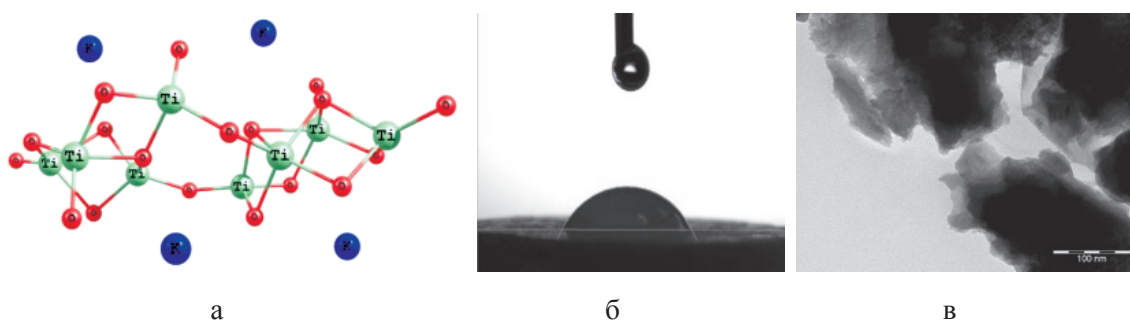


Рис. 1. ПТКБ:

а – теоретически оптимизированная структура;
б – смачивание модельной жидкостью – керосином; в – структура агломерата

Изучение теоретической модели полностью протонированных титанатов, близких по стехиометрии к полититановой кислоте, визуализация которой изображена на рис. 2, а, показывает наличие скомпенсированного заряда поверхности полититаната, так как связь между кислородом и водородом имеет ковалентную природу, и атомы водорода находятся в кристаллической решетке. Поэтому поверхность протонированных ПТК должна лучше смачиваться неполярными или слабополярными жидкостями. Это предположение подтверждается экспериментальными исследованиями, угол смачивания протонированных ПТК керосином составляет 24° (рис. 2, б). Однако благодаря отсутствию некомпенсированных зарядов данные титанаты должны обладать большей склонностью к агломерации, что подтверждается при срав-

нении результатов СЭМ базовых (рис. 1, в) и протонированных (рис. 2, в) титанатов калия (протонированные титанаты образуют большие по размерам агломераты, средний размер которых составляет 400–1000 мкм).

Смачиваемость поверхности является важной характеристикой ПТК, показывающей, насколько хорошо они могут гомогенизироваться в полимерных связующих. С целью экспериментальной проверки представленных подходов изготовлены полимерные композиты на основе полиэтилена, базовых и протонированных ПТК. При гомогенизации на экструдере распределение наполнителя в полимерной матрице существенно зависит от следующих параметров: склонности наполнителя к агломерации, структуры поверхности вводимого наполнителя и смачиваемости расплавом полимера.

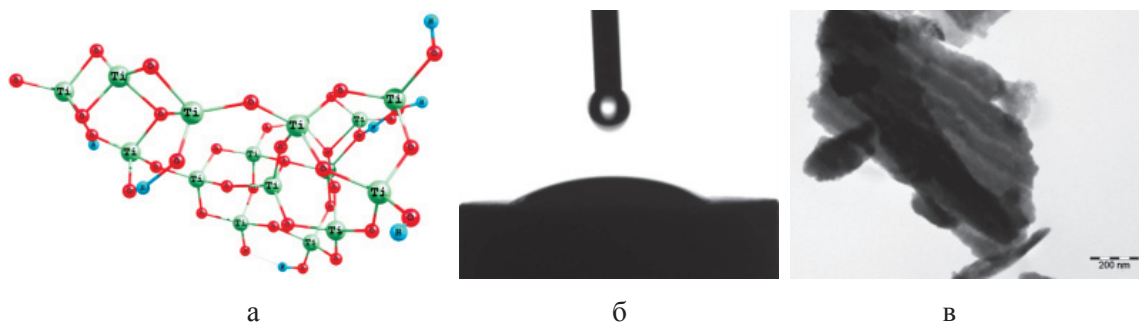


Рис. 2. ПТКП:

а – теоретически оптимизированная структура; б – смачивание модельной жидкостью – керосином; в – структура агломерата

Экспериментально установлено, что при введении в полиэтилен базового (непротонированного) титаната калия наблюдается значительная агломерация наполнителя, в то время как распределение протонированного титаната калия значительно равномернее, а крупные агло-

мераты отсутствуют (рис. 3). Такое распределение указывает, что, несмотря на больший размер агломератов в протонированном ПТК, на качество диспергирования в полиэтилене определяющую роль играет смачиваемость материала наполнителя связующим.

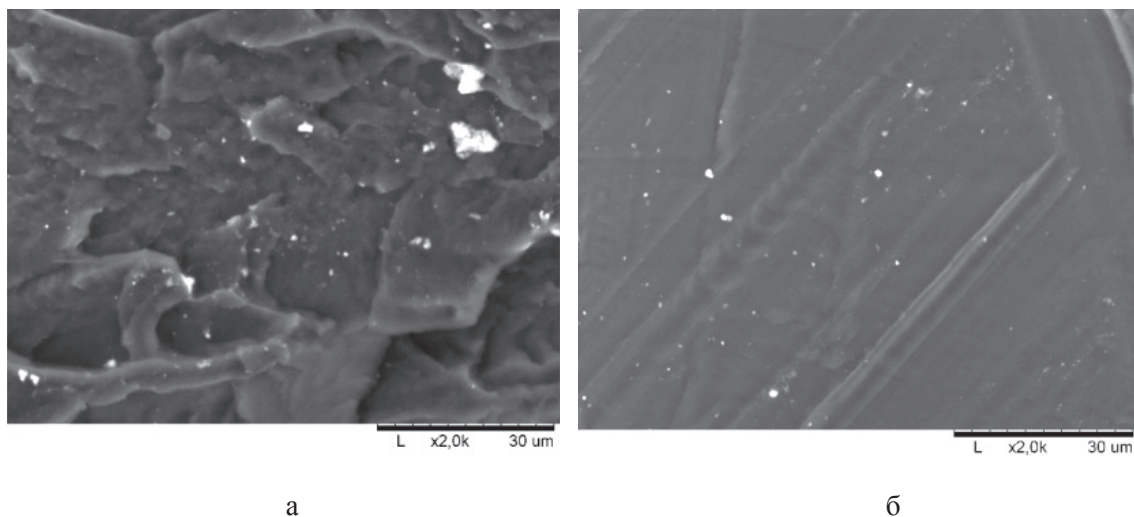


Рис. 3. Микрофотографии полимерных композитов на основе полиэтиленовой матрицы, базового (а) и протонированного (б) титаната калия

Выводы

1. Построены квантово-химические модели молекул двух модификаций титанатов калия и проанализированы свойства их поверхности.
2. Исследованы поверхностные свойства титанатов калия, соответствующих теоретически рассчитанным структурным формулам. Показано, что показатели их смачиваемости и поведение в неполярных полимерных связующих коррелируют с разработанными теоретическими моделями.
3. Установлено, что протонированная форма титаната калия лучше диспергируется в полимерном связующем, в связи с чем

его можно рекомендовать для создания полимерных композиционных материалов.

Список литературы

1. Бурмистров И.Н., Гороховский А.В., Панова Л.Г., Юсупов Х.У., Юдин А.Г., Горшенков М.В., Ильиных И.А. // Нанотехника. – 2012. – № 4(32). – С. 34–39.
2. Бурмистров И.Н., Кузнецов Д.В., Юдин А.Г., Муратов Д.С., Миляева С.И., Костицын М.А., Горшенков М.В. // Новые огнеупоры. – 2011. – № 11. – С. 28–32.
3. Бурмистров И.Н., Мостовой А.С., Шатрова Н.В., Панова Л.Г., Кузнецов Д.В., Гороховский А.В., Ильиных И. // Журнал прикладной химии. – 2013. – Т. 86, № 5. – С. 818–824.
4. Лайков Д.Н., Устынюк Ю.А. // Система квантово-химических программ «ПРИРОДА-04». Новые возможности исследования молекулярных систем с применением парал-

тельных вычислений // Известия Академии Наук. Серия химическая. – 2005. – № 3. – С. 804–810.

5. Feng Xin, Diao Xiaosong, Shi Yijun, Wang Huaiyuan, Sun Shenghua, Lu Xiaohua. – Wear, 2006. – Vol. 261. – P. 1208–1212.

6. Gorokhovskiy A.V., Escalante-Garcia J.I., Sanchez-Monjaras T., Gutierrez-Chavarria C.A. // J.Eur.Ceram. Soc. – 2004. – Vol.24. – № 13. – P. 3541–3546.

7. Laikov D. N. – Chemical Physics Letters, 2005, no. 416, pp. 116–120.

8. Perdew J.P., Burke K., Ernzerhof M. – Phys. Rev. Lett., 1996, 77, pp. 3865–3868.

9. Ruiying Luo, Yongfeng Ni, Jinsong Li, Caili Yang, Shaobo Wang – Materials Science and Engineering, 2011, no. 528, pp. 2023–2027.

10. Sanchez-Monjaras T., Gorokhovskiy A.V., Escalante-Garcia J.I. – J. Am. Ceram. Soc., 2008, Vol. 91, no. 9, pp. 3058–3065.

11. Wei Jiangl S.C. Tjong – Polymer Degradation and Stability, 1999, no. 66, pp. 241–246.

12. Xiea G.Y., Zhuangb G.S., Suia G.X., Yanga R. – Wear, 2010, Vol. 268, pp. 424–430.

References

1. Burmistrov I.N., Gorokhovskiy A.V., Panova L.G., Yusupov H.U., Yudin A.G., Gorshenkov M.V., Ilyin I.A. Nanotekhnika 2012. no. 4(32). pp. 34–39.

2. Burmistrov I.N., Kuznetsov D.V., Yudin A.G., Muratov D.S., Milyaeva S.I., Kostitsyn M.A., Gorshenkov M.V. Novyeogneupory. 2011. no. 11. pp. 28–32.

3. Burmistrov I.N., Mostovoj A.S., Shatrova N.V., Panova L.G., Kuznetsov D.V., Gorokhovskiy A.V., Il'inykh I. N.J. Prikladnoykhimii. 2013. T. 86, no. 5. pp. 818–824.

4. Lajkov D.N., Ustynyuk I.U.A. Izvestija Akademii Nauk. Serijhimicheskaja. 2005. no. 3. pp. 804–810.

5. Feng Xin, Diao Xiaosong, Shi Yijun, Wang Huaiyuan, Sun Shenghua, Lu Xiaohua // Wear, 2006, Vol. 261 pp. 1208–1212.

6. Gorokhovskiy A.V., Escalante-Garcia J.I., Sanchez-Monjaras T., Gutierrez-Chavarria C.A. // J. Eur. Ceram. Soc. 2004, Vol. 24, no. 13, pp. 3541–3546.

7. Laikov D.N. Chemical Physics Letters, 2005, no. 416, pp. 116–120.

8. Perdew J.P., Burke K., Ernzerhof M. Phys. Rev. Lett., 1996, 77, pp. 3865–3868.

9. Ruiying Luo, Yongfeng Ni, Jinsong Li, Caili Yang, Shaobo Wang – Materials Science and Engineering, 2011, no. 528, pp. 2023–2027.

10. Sanchez-Monjaras T., Gorokhovskiy A.V., Escalante-Garcia J.I. // J. Am. Ceram. Soc., 2008, Vol. 91, no. 9, pp. 3058–3065.

11. Wei Jiangl, S.C. Tjong – Polymer Degradation and Stability, 1999, no. 66, pp. 241–246.

12. Xiea G.Y., Zhuangb G.S., Suia G.X., Yanga R. – Wear, 2010, Vol. 268, pp. 424–430.

Рецензенты:

Устинова Т.П., д.х.н., профессор, заведующая кафедрой химической технологии, ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Энгельс;

Арзамасцев С.В., д.т.н., доцент, декан кафедры ТФ, ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Энгельс.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 658.562.4: 621.317.4

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕССЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ

Широков К.М., Гречихин В.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: konstantin-shirokov@mail.ru

Рассмотрена система управления производством электромагнитов. Показано, что применение бессенсорных устройств для определения вебер-амперных характеристик изделий позволяет повысить ее эффективность. Однако для этих устройств характерна погрешность определения потокоцепления, вызванная изменением активной составляющей сопротивления обмотки электромагнита в процессе испытания. Проведены исследования работы бессенсорных устройств в системе схемотехнического моделирования и получены зависимости изменения приведенной погрешности измерения потокоцепления. Установлено, что погрешности изменяются как по абсолютному значению, так и по знаку и отличаются вследствие разного характера изменения сопротивления обмотки. Разработан алгоритм оценки погрешности измерения потокоцепления. Приведены результаты экспериментального исследования алгоритма с компенсацией погрешности измерения активной составляющей сопротивления обмотки, на основании которых можно сделать вывод, что его применение позволяет создавать оптимальные по точности и производительности бессенсорные устройства.

Ключевые слова: система управления, электромагнит, вебер-амперная характеристика, потокоцепление

RESEARCHING OF SENSORLESS DEVICES FOR DETERMINING THE MAGNETIC CHARACTERISTICS OF ELECTROMAGNET PRODUCTION MANAGEMENT

Shirokov K.M., Grechikhin V.V.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional University «Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)», Novocherkassk, e-mail: konstantin-shirokov@mail.ru

Considered the system of electromagnet production management. It is shown that the use of sensorless devices for determining flux-current characteristics of products allows to improve its effectiveness. However, these devices are characterized by error in determining the flux caused by a change in the active component of the electromagnet coil resistance during the test. Studies have been conducted of sensorless devices in the circuit simulation system and were obtained dependences of change of reduced error of flux measurement. It was found that the error are different because of different nature of winding resistance change. The algorithm of error estimation of flux measurement was developed. Presented the results of an experimental study of the algorithm with measurement error compensation of active component of winding resistance. Based on these results it can be concluded that its use allows to create optimal for precision and performance sensorless device.

Keywords: regulation system, electromagnet, weber-ampere characteristic, magnetic linkage

Сложность конструкций электротехнических изделий (ЭТИ), тенденции миниатюризации и снижения материалоемкости предъявляют все более высокие требования к качеству комплектующих деталей и ЭТИ в целом. Для увеличения выхода годных изделий, как правило, используются системы управления производством ЭТИ с применением межоперационного технологического контроля магнитных, геометрических и др. характеристик и параметров комплектующих деталей. Недостатком такого контроля являются значительные экономические и временные затраты на его организацию. В то же время технические характеристики целого ряда ЭТИ, к которым относятся пропорциональные электромагниты, электрические машины, трансформаторы и др., во многом зависят от взаимного влияния свойств комплектующих деталей. Как правило, выявить бракованные изделия в этом случае удастся лишь после испытаний готовых изделий. Перспективным направлением таких испыта-

ний является определение наиболее информативных характеристик изделий, по которым можно судить о характере неисправности и диагностировать бракованные комплектующие изделия. Задача усложняется тем, что для их определения необходимо специальное оборудование и использование дополнительных сенсоров. Поэтому целесообразно использовать технологии испытаний ЭТИ, основанные на использовании «внутренних сенсорных» свойств испытуемых изделий. Например, управляющий и информационный сигналы подаются и снимаются с обмотки электромагнита, являющейся его составной частью. Определяется вебер-амперная характеристика (ВАХ), анализируя характерные точки и сегменты которой, судят о состоянии электромагнита. В этой связи актуальным является разработка теоретических основ создания бессенсорных устройств определения характеристик изделий и построение на их основе эффективных систем управления производством ЭТИ.

Цель работы: Разработка алгоритма оценки погрешности измерения потоко-сцепления для создания оптимальных по точности и быстродействию бессенсорных устройств определения ВАХ систем управления производством электромагнитов.

Материал и методы исследований: методы теории автоматического управления, элементы теории планирования эксперимента, теории измерений.

Результаты исследований и их обсуждение

Рассмотрим систему управления производством электромагнитов, использующую бессенсорные устройства определения ВАХ (рис. 1). Система обеспечивает управление операциями изготовления магнитопроводов (ИМ), дополнительных комплектующих (ИДК) (корпусов, крепежей, пружин, уплотнительных элементов), обмоток электромагнитов (ИОЭ) и сборкой электромагнитов. В комплекс технических средств подсистемы входят бессенсорные устройства определения ВАХ, устройства управления технологической операцией (УУТО) (параметрами механической обработки, параметрами укладки обмотки, скорости нагрева и охлаждения, температуры нагрева при термической обработке, подбор

комплектующих деталей и др.), устройства ввода-вывода (УВВ) информации, устройства моделирования технологического процесса (УМТП). Система управления функционирует следующим образом. На этапах ИМ, ИДК, ИОЭ изготавливаются необходимые комплектующие, из которых потом собираются электромагниты. Бессенсорные устройства определяют ВАХ готовых изделий и передают эти данные УМТП, которые анализируют ВАХ электромагнитов и принимают решение об их браке/годности, а также выявляют дефекты электромагнитов, частоту их обнаружения и на основании этого управляют технологическим процессом и корректируют его. На основании определенных ВАХ УМТП принимают решение направить n_1 групп электромагнитов, признанных исправным браком (замена дефектных деталей которых обеспечит их переход в разряд годных), n_2 групп годных электромагнитов отправляется на консервацию и упаковку, n_3 групп электромагнитов составляют неисправимый брак. После замены дефектных деталей проводятся повторные испытания электромагнитов, бессенсорными устройствами определяются ВАХ с последующим анализом УМТП полученных данных и сортировкой на группы годных n_4 и бракованных n_5 изделий.

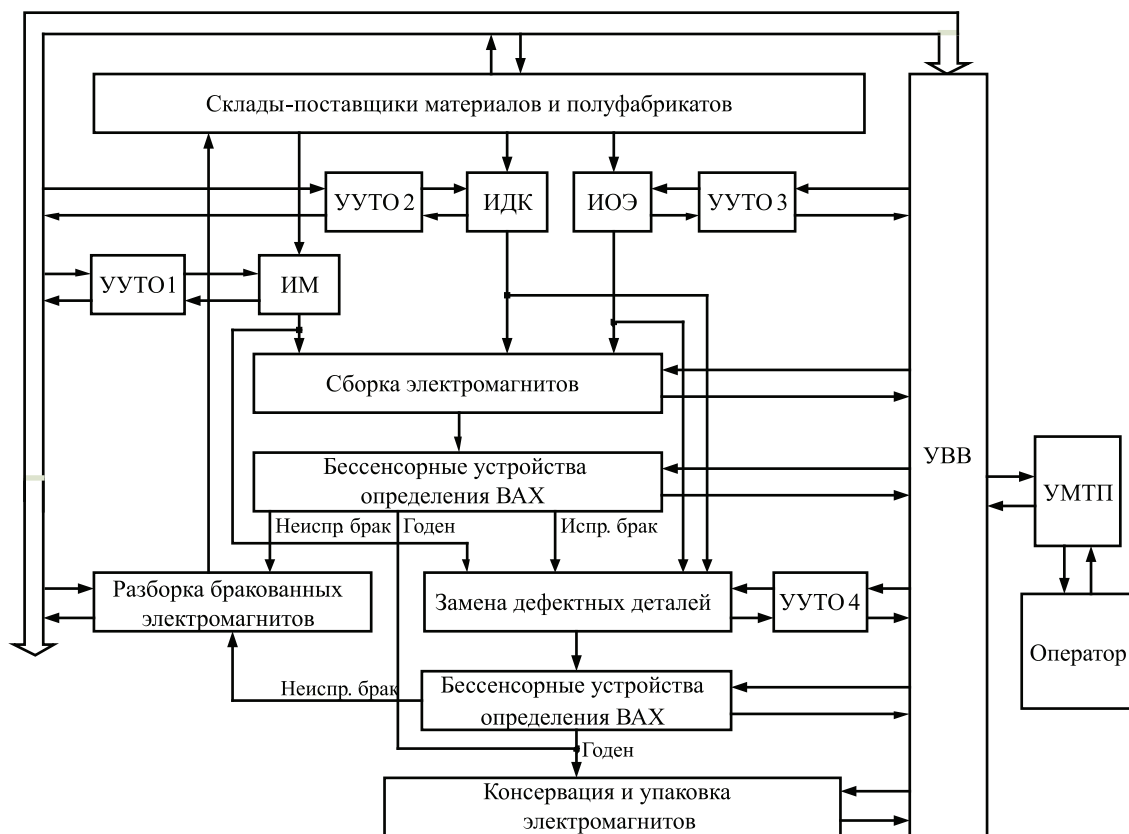


Рис. 1. Структурная схема системы управления производством электромагнитов

Важными элементами системы управления (рис. 1) являются бессенсорные устройства определения ВАХ электромагнитов. От времени и погрешности определения ВАХ во многом зависит эффективность системы управления производством этих изделий. В таких устройствах рабочая обмотка испытуемого электромагнита, при протекании в ней тока I , служит в качестве источника магнитного поля. Активную составляющую сопротивления обмотки $R_{об}$ предварительно измеряют и затем используют как постоянную величину при вычислении магнитного потокосцепления [1, 4, 8]. Действительное значение потокосцепления Ψ_d определяют по формуле

$$\Psi_d = \int_0^t (U - I \cdot (R_{об} + \Delta R_{об})) dt + C, \quad (1)$$

где U – напряжение на обмотке испытуемого изделия; $\Delta R_{об}$ – абсолютная погрешность определения активной составляющей сопротивления обмотки; t – время испытания; C – постоянная.

Величина $\Delta R_{об}$ зависит от погрешности измерения $R_{об}$ в начале испытаний, обусловленной как наличием методических и инструментальных погрешностей устройства, так и изменением $R_{об}$ в процессе испытаний из-за нагрева обмотки.

В [6] установлено, что в процессе испытания электромагнитов из-за изменения $\Delta R_{об}$ возникает погрешность измерения потокосцепления и, как следствие, погрешность определения ВАХ бессенсорными устройствами [1, 4, 8]. При этом зависимости погрешностей разных устройств отличаются вследствие разного характера $\Delta R_{об}(t)$. Для учета данной особенности предлагается использовать следующие коэффициенты. Весовой коэффициент j учитывает среднюю значимость влияния $\Delta R_{об}$:

$$j = \frac{\sum_{k=2}^N |I_k R_{обk}| (t_k - t_{k-1})}{\sum_{k=2}^N |U_k - I_k R_{обk}| (t_k - t_{k-1})}, \quad (2)$$

где I_k – значение тока в обмотке; U_k – значение напряжения на обмотке; $\Delta R_{обk}$ – активная составляющая сопротивления обмотки в момент времени t_k , $k = 1, 2, \dots, N$ – количество временных отсчетов при определении ВАХ.

Коэффициент p вычисляется по формуле

$$p = \frac{\sum_{k=1}^N \frac{\delta R_{обk}}{N}}{\delta R_{об}}, \quad (3)$$

где $\delta R_{об}$ – относительная погрешность определения активной составляющей сопротивления обмотки; $\delta R_{обk}$ – относительная погрешность определения активной составляющей сопротивления обмотки на k -м шаге определения ВАХ, и позволяет учитывать характер изменения $\delta R_{об}$ в ходе испытаний.

С целью анализа погрешности измерения потокосцепления проведено исследование работы бессенсорных устройств [1, 4, 8] в системе схемотехнического моделирования *Micro-Cap 9* для параметров обмотки: начальное значение активной составляющей сопротивления $R_{обн} = 10$ Ом; индуктивность $L = 1,148$ Гн; число витков обмотки $w = 196$, и характере изменения $\delta R_{об}$ при определении ВАХ: постоянное значение ($\delta R_{об} = \text{const}$); линейное изменение ($\delta R_{об} = \text{linear}$).

На рис. 2 показаны зависимости изменения приведенной погрешности измерения потокосцепления в ходе испытаний $\gamma_{\Psi}(t)$ при $\delta R_{об} = 5\%$ (линейный режим): бессенсорное устройство [1] – 1; бессенсорное устройство [4] – 2; бессенсорное устройство [8] – 3. Как следует из рисунка, погрешность изменяется как по абсолютному значению, так и по знаку.

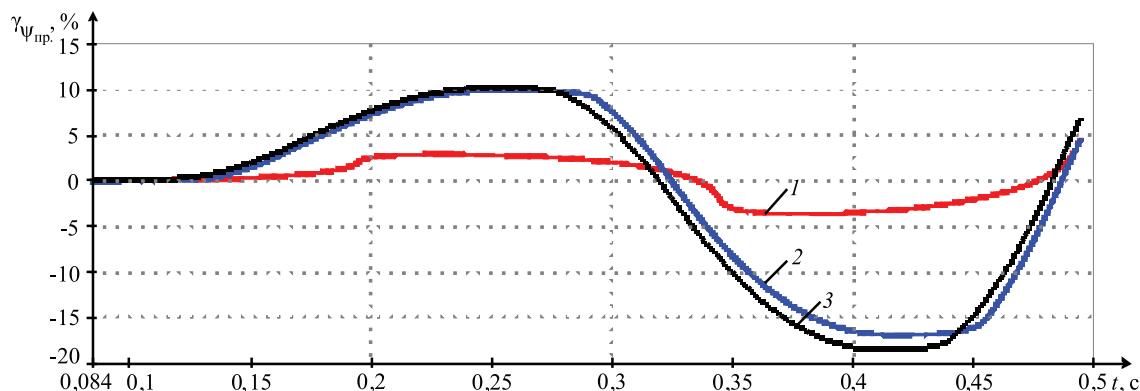


Рис. 2. Зависимости приведенной погрешности измерения потокосцепления бессенсорных устройств

В табл. 1 приведены результаты моделирования работы бессенсорных устройств, где $\tilde{\gamma}_\psi$ – средняя приведенная погрешность

определения потокосцепления; p_γ – коэффициент, определяемый по формуле $p_\gamma = \gamma_\psi / (j \delta R_{об})$.

Таблица 1

Результаты моделирования бессенсорных устройств

$\delta R_{об} = \text{const}$									
$\delta R_{об}, \%$	Бессенсорное устройство [1]			Бессенсорное устройство [4]			Бессенсорное устройство [8]		
	j	$\gamma_\psi, \%$	p_γ	j	$\gamma_\psi, \%$	p_γ	j	$\gamma_\psi, \%$	p_γ
0	4,44	0,1	–	4,83	0,1	–	0,97	0,1	–
0,3	4,45	1,2	0,92	4,84	1,3	0,92	0,98	0,3	0,86
1,0	4,49	4,3	0,95	4,87	4,6	0,95	0,99	0,9	0,94
3,0	4,59	13,0	0,95	4,97	14,1	0,95	1,04	2,9	0,94
5,0	4,69	21,9	0,93	5,07	23,6	0,93	1,10	5,1	0,92
$\delta R_{об} = \text{linear}$									
$\delta R_{об}, \%$	Бессенсорное устройство [1]			Бессенсорное устройство [4]			Бессенсорное устройство [8]		
	j	$\gamma_\psi, \%$	p_γ	j	$\gamma_\psi, \%$	p_γ	j	$\gamma_\psi, \%$	p_γ
0	4,44	0,1	–	4,83	0,1	–	0,97	0,1	–
0,3	4,45	0,6	0,43	4,84	0,6	0,41	0,98	0,1	0,35
1,0	4,49	2,0	0,44	4,87	2,0	0,42	0,99	0,4	0,40
3,0	4,59	5,9	0,44	4,97	6,1	0,42	1,04	1,3	0,42
5,0	4,69	9,7	0,43	5,07	10,0	0,41	1,09	2,3	0,43

Из табл. 1 следует, что коэффициент j фактически остается постоянным при разных значениях $\delta R_{об}$. Коэффициент p_γ хорошо коррелируется с коэффициентом p , поскольку для режима $\delta R_{об} = \text{const}$ коэффициент $p_\gamma = 1$, для $\delta R_{об} = \text{linear}$ – $p_\gamma = 0,5$.

На основании проведенных исследований предлагается следующий алгоритм оценки погрешности измерения потокосцепления бессенсорными устройствами в ходе испытаний электромагнитов.

1. Осуществляется измерение активной составляющей сопротивления обмотки в начале и конце испытаний.

2. Вычисляется относительная погрешность определения активной составляющей сопротивления обмотки $\delta R_{об}$.

3. Вычисляется весовой коэффициент j по формуле (2).

4. Вычисляется коэффициент p , учитывающий характер изменения $\delta R_{об}$ в ходе испытаний, по формуле (3).

5. Оценивается средняя приведенная погрешность измерения потокосцепления в соответствии с выражением

$$\tilde{\gamma}_\psi = p_\gamma \cdot j \cdot \delta R_{об}.$$

В настоящее время разработаны методы определения ВАХ электромагнитов с компенсацией погрешности измерения актив-

ной составляющей сопротивления обмотки, основанные на периодическом измерении $R_{об}(t)$ с последующей корректировкой его значения в выражении (1) [2]; периодическом измерении $R_{об}(t)$ с последующей линейно-ступенчатой аппроксимацией значения активной составляющей сопротивления обмотки в выражении (1) [7]; на учете, выделенной в обмотке тепловой энергии [5].

С помощью предложенного алгоритма выполнялась оценка погрешности измерения потокосцепления с применением компенсации и без нее. Испытания производились на кольцевом образце и электромагните с применением бессенсорного устройства для определения ВАХ *MagHyst* [8]. Изделия специально оснащались дополнительной измерительной обмоткой для получения образцовых ВАХ. Был реализован квазистатический режим, при котором поддерживается постоянное значение ЭДС U_{ind}^p индуцируемой в рабочей обмотке, в течение всего цикла перемагничивания. Также осуществлялось измерение тока I в рабочей обмотке и напряжения U на ней для определения активной составляющей сопротивления обмотки непосредственно до начала испытаний $R_{обн}$ и после $R_{обк}$. Для считывания и обработки измеренных *MagHyst* данных, визуализации и сохранения результатов использовалось программное обеспечение

в среде графического программирования LabVIEW [3]. Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 2, где

$\gamma_{\psi_{\max}}$ – максимальная приведенная погрешность измерения потокосцепления; $t_{\text{и}}$ – время испытания.

Результаты экспериментальных исследований

Таблица 2

Электромагнит без компенсации $\delta R_{\text{об}}$										
Номер опыта	$R_{\text{об,н}}$, Ом	$R_{\text{об,к}}$, Ом	$\delta R_{\text{об}}$, %	j	I , А	$U_{\text{инд}}$, В	$t_{\text{и}}$, с	$\tilde{\gamma}_{\psi}$, %	p_{γ}	$\gamma_{\psi_{\max}}$, %
1	49,134	49,170	0,07	8,9	0,5	1,00	1,170	0,7	1,085	2,1
2	49,170	49,226	0,11	17,8	0,5	0,50	2,354	1,2	0,576	2,2
3	48,713	48,828	0,24	29,3	0,5	0,30	3,930	3,0	0,438	5,9
4	49,572	49,861	0,58	28,3	1,0	0,50	2,919	8,1	0,493	14,6
Кольцевой образец C45 без компенсации $\delta R_{\text{об}}$										
Номер опыта	$R_{\text{об,н}}$, Ом	$R_{\text{об,к}}$, Ом	$\delta R_{\text{об}}$, %	j	I , А	$U_{\text{инд}}$, В	$t_{\text{и}}$, с	$\tilde{\gamma}_{\psi}$, %	p_{γ}	$\gamma_{\psi_{\max}}$, %
5	1,078	1,079	0,05	3,6	7	0,50	0,134	0,5	2,724	1,0
6	1,075	1,079	0,41	20,2	7	0,08	0,819	4,1	0,494	8,0
Электромагнит с компенсацией $\delta R_{\text{об}}$, учитывающей выделенную в обмотке тепловую энергию										
Номер опыта	$R_{\text{об,н}}$, Ом	$R_{\text{об,к}}$, Ом	$\delta R_{\text{об}}$, %	j	I , А	$U_{\text{инд}}$, В	$t_{\text{и}}$, с	$\tilde{\gamma}_{\psi}$, %	p_{γ}	$\gamma_{\psi_{\max}}$, %
1	49,134	49,170	0,07	8,9	0,5	1,00	1,170	0,7	1,247	2,2
2	49,170	49,226	0,11	17,8	0,5	0,50	2,354	0,7	0,346	1,9
3	48,713	48,828	0,24	29,4	0,5	0,30	3,930	0,7	0,108	2,2
4	49,572	49,861	0,58	28,3	1,0	0,50	2,919	1,1	0,066	2,5
Кольцевой образец с компенсацией $\delta R_{\text{об}}$, учитывающей выделенную в обмотке тепловую энергию										
Номер опыта	$R_{\text{об,н}}$, Ом	$R_{\text{об,к}}$, Ом	$\delta R_{\text{об}}$, %	j	I , А	$U_{\text{инд}}$, В	$t_{\text{и}}$, с	$\tilde{\gamma}_{\psi}$, %	p_{γ}	$\gamma_{\psi_{\max}}$, %
5	1,078	1,079	0,05	3,6	7,0	0,50	0,134	0,4	2,508	1,1
6	1,075	1,079	0,30	20,3	7,0	0,08	0,819	0,9	0,106	2,1
Электромагнит с линейно-ступенчатой аппроксимацией $\delta R_{\text{об}}$										
Номер опыта	$R_{\text{об,н}}$, Ом	$R_{\text{об,к}}$, Ом	$\delta R_{\text{об}}$, %	j	I , А	$U_{\text{инд}}$, В	$t_{\text{и}}$, с	$\tilde{\gamma}_{\psi}$, %	p_{γ}	$\gamma_{\psi_{\max}}$, %
1	49,134	49,170	0,07	8,9	0,5	1,00	1,170	0,8	1,272	2,2
2	49,170	49,226	0,11	17,8	0,5	0,50	2,354	0,8	0,366	2,1
3	48,713	48,828	0,24	29,4	0,5	0,30	3,930	0,9	0,128	2,6
4	49,572	49,861	0,58	28,3	1,0	0,50	2,919	1,3	0,081	3,8
Кольцевой образец C45 с линейно-ступенчатой аппроксимацией $\delta R_{\text{об}}$										
Номер опыта	$R_{\text{об,н}}$, Ом	$R_{\text{об,к}}$, Ом	$\delta R_{\text{об}}$, %	j	I , А	$U_{\text{инд}}$, В	$t_{\text{и}}$, с	$\tilde{\gamma}_{\psi}$, %	p_{γ}	$\gamma_{\psi_{\max}}$, %
5	1,078	1,079	0,05	3,6	7	0,50	0,134	0,4	2,573	1,1
6	1,075	1,079	0,30	20,3	7	0,08	0,819	1,1	0,128	2,6

Из табл. 2 видно, что применение методов компенсации погрешности $\delta R_{\text{об}}$ обеспечивает повышение точности измерения потокосцепления электромагнитов. Использование метода, учитывающего выделенную в обмотке тепловую энергию, позволяет добиться лучших результатов: средняя приведенная погрешность не превысила 1,1%; максимальная приведенная погрешность – 2,5%. Если $\tilde{\gamma}_{\psi} > 1,2\%$, то коэффициент $p_{\gamma} \approx 0,5$, что подтверждает возможность использования предложенного алгоритма для оценки погрешности измерения потокосцепления. Если $\tilde{\gamma}_{\psi} < 1,2\%$, то коэффициент $p_{\gamma} > 1$. Следовательно, можно сделать вывод, что погрешность

$\delta R_{\text{об}}$ не является основной при измерении потокосцепления, а основной вклад вносят погрешности напряжения смещения нуля, интегрирования, преобразования аналоговых и цифровых сигналов. В этом случае осуществлять компенсацию $\delta R_{\text{об}}$ нецелесообразно ввиду ее незначительности, и, как следствие, введение режима компенсации $\delta R_{\text{об}}$ может привести к снижению точности определения ВАХ при увеличении времени испытания электромагнитов. Таким образом, применение разработанного алгоритма оценки погрешности измерения потокосцепления позволяет создавать оптимальные по точности и производительности бессенсорные устройства и тем самым повысить

эффективность системы управления производством электромагнитов.

Результаты работы получены при поддержке проекта № 2833 «Теоретические основы моделирования, диагностики и информационного обеспечения сложных технических систем», выполняемого в рамках базовой части государственного задания № 2014/143, с использованием оборудования ЦКП «Диагностика и энергоэффективное электрооборудование» ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова.

Список литературы

1. Комаров Е.В., Покровский А.Д., Сергеев В.Г. [и др.] Испытание магнитных материалов и систем. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Ланкин М.В., Широков К.М. Компенсация температурной погрешности при бессенсорном измерении магнитных характеристик ферромагнитных материалов // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2009. – Спец. выпуск: Информационно-измерительная техника и технологии. – С. 47–52.
3. Сахавова А.А., Широков К.М., Январев С.Г. Применение метода косвенного определения вебер-амперных характеристик в автоматизированной системе бессенсорной диагностики электромагнитных механизмов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: www.science-education.ru/111-10234 (дата обращения: 12.03.2014).
4. Сергеев В.Г., Шихин А.А. Магнитоизмерительные приборы и установки. – М.: Энергоатомиздат, 1982.
5. Широков К.М. Алгоритм определения магнитных характеристик электро-технических изделий // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. техн. науки. – 2013. – № 1. – С. 70–73.
6. Широков К.М., Гречихин В.В. Анализ температурной погрешности бессенсорных устройств для измерения магнитных характеристик электротехнических изделий // Теория, методы и средства измерений, контроля и диагностики: материалы XIV междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 28 сент. 2013 г. / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2013. – С. 86–100.
7. Широков К.М., Шайхутдинов Д.В., Дубров В.И., Январев С.Г., Ахмедов Ш.В., Шайхутдинова М.В. Устройство магнитного контроля для подсистемы управления производством электротехнических изделий // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-11665 (дата обращения: 12.03.2014).
8. Patent DE 10 2006 043 239 A1. Glet U.: Verfahren und Vorrichtung zum Ermitteln von magnetischen Kenngrößen.

References

1. Komarov E.V., Pokrovskij A.D., Sergeev V.G. [i dr.] Ispytanie magnitnyh materialov i sistem. M.: Jenergoatomizdat, 1984.
2. Lankin M.V., Shirokov K.M. Kompensacija temperaturnoj pogreshnosti pri bessensornom izmerenii magnitnyh harakteristik ferromagnitnyh materialov // Izvestija vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2009. Spec. vypusk: Informacionno-izmeritel'naja tehnika i tehnologii, pp. 47–52.
3. Sahavova A.A., Shirokov K.M., Janvarev S.G. Primenenie metoda kosvennogo opredelenija veber-ampernykh harakteristik v avtomatizirovannoj sisteme bessensornoj diagnostiki jelektromagnitnyh mehanizmov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2013, no. 5; URL: www.science-education.ru/111-10234.
4. Sergeev V.G., Shihin A.A. Magnitoizmeritel'nye pribory i ustanovki. M.: Jenergoatomizdat, 1982.
5. Shirokov K.M. Algoritm opredelenija magnitnyh harakteristik jelektrotehnicheskikh izdelij // Izvestija vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki, 2013, no. 1, pp. 70–73.
6. Shirokov K.M., Grechihin V.V. Analiz temperaturnoj pogreshnosti bessensornykh ustrojstv dlja izmerenija magnitnyh harakteristik jelektrotehnicheskikh izdelij // Teorija, metody i sredstva izmerenij, kontrolja i diagnostiki: materialy XIV mezh-dunar. nauch.-prakt. konf., g. Novocherkassk, 28 sent. 2013 g. / Juzh.-Ros. gos. politehn. un-t (NPI) imeni M.I. Platova, Novocherkassk: JuRGPU(NPI), 2013, pp. 86–100.
7. Shirokov K.M., Shajhutdinov D.V., Dubrov V.I., Janvar-jov S.G., Ahmedov Sh.V., Shajhutdinova M.V. Ustrojstvo magnitnogo kontrolja dlja podsystemy upravlenija proizvodstvom jelektrotehnicheskikh izdelij // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2013. no. 6; URL: www.science-education.ru/113-11665.
8. Patent DE 10 2006 043 239 A1. Glet U.: Verfahren und Vorrichtung zum Ermitteln von magnetischen Kenngrößen.

Рецензенты:

Горбатенко Н.И., д.т.н., профессор, первый проректор, ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск;

Кириевский Е.В., д.т.н., профессор кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии», ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 624.131 + 539.215

ОСЕСИММЕТРИЧНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ КОНСОЛИДАЦИИ ГРУНТОВ, РЕШАЕМЫЕ В ГИПЕРГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЯХ

Дасибеков А., Юнусов А.А., Саидакхметов П.А., Омашова Г.Ш., Саржанова М.Ж.

Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,

Шымкент, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

В данной работе исследован процесс уплотнения грунтового слоя в виде цилиндра радиуса R высотой h с водонепроницаемым дном и стенками под действием равномерно распределенной нагрузки с интенсивностью q , приложенной на части площади верхней поверхности с радиусом $a < R$. Уплотненный многофазный грунт считается упругоползучей стареющей средой. Здесь упругоползучее свойство стареющего уплотняемого грунта описывается теорией Г.Н. Маслова – Н.Х. Арутюняна. Для решения этой задачи, согласно основной модели В.А. Флорина, совместно рассмотрены уравнения, отражающие неразрывность твердой и жидкой фаз грунта, состояние его скелета, а также условия равновесия нестабилизированного состояния уплотняемого грунтового массива. При этом получены расчетные формулы для вычисления порового давления, суммы главных напряжений и вертикальных перемещений точек верхней поверхности уплотняемого массива.

Ключевые слова: процесс уплотнения, грунт, деформация, давление, основания, фундамент, граничные условия, упругоползучих, функции, фильтрации, уравнения

AXISYMMETRIC PROBLEMS OF SOIL CONSOLIDATION THEORY SOLVED IN HYPERGEOMETRIC FUNCTIONS

Dasibekov A., Yunusov A.A., Saidakhmetov P.A., Omashova G.S., Sarzhanova M.Z.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

Compaction process of soil layer in the form of a cylinder by R radius and h height with water-impermeable bottom and walls under the action of uniform loading with q intensity applied on the part of the upper surface with $a < R$ radius has been studied in this paper. The compacted multiphase soil is considered to be tensile-creeping ageing environment. Here, tensile-creeping property of the compacted ageing soil is described by G.N. Maslov-N. Kh.Arutyunyan theory. According to the basic model of V.A. Florin, to solve this problem, we have considered equations reflecting solidity of solid and fluid soil phases, condition of its skeleton, and also equilibrium conditions of the compacted soil massive non-stabilized condition. At that we have obtained formula for calculation of porous pressure, sum of main stresses, and vertical displacements of the upper compactible massive points.

Keywords: compaction process, soil, deformation, pressure, foundation, ground, boundary conditions, tensile-creeping functions, filtration equations

Для разработки данной темы явилась причина разрушения отдельных высотных сооружений, построенных в регионах Южного Казахстана. Безусловно, такие разрушения зданий явились последствием неправильного расчета грунтовых оснований, и в основном это связано с тем, что здесь неполноценно учитывались вопросы консолидации, ползучести и свойства старения грунта.

Решение проблемы прочности и надежности возводимых сооружений при строительстве гидротехнических, крупнопромышленных, транспортных и гражданских сооружений базируется на вопросах консолидации грунтового основания с учетом его многофазной структуры. Вопросы определения конечных осадок в теории механики уплотняемых многофазных грунтов, а также учет реологических и свойства старения грунтовых оснований

представляет большой интерес при строительстве любого сооружения.

Успех инженерного прогнозирования подобных процессов, протекающих в массиве глинистого грунта под действием поверхностных и объемных сил, во многом зависит от того, с какой степенью точности и полноты отражены свойства грунта и характер взаимодействия фаз и частиц в математической модели, выбранной для описания его напряженно-деформированного состояния.

В данной работе в качестве такой модели выбрана общая модель В.А. Флорина [7]. При этом упругоползучее свойство уплотняемого грунта описывается теорией Г.Н. Маслова – Н.Х. Арутюняна [6]. Согласно этой теории зависимость между коэффициентом пористости грунта и суммой главных напряжений в представлении В.А. Флорина имеет вид:

$$\varepsilon_0 - \varepsilon(M, t) = \frac{a_0}{1 + \xi} \theta(M, t) - \frac{a_0}{1 + \xi} \int_{\tau_1}^t \theta(M, \tau) \cdot K(\tau, t) d\tau, \quad (1)$$

где ε_0 – начальный коэффициент пористости; ξ – коэффициент бокового дав-

ления; $\varepsilon(M, t)$ – коэффициент пористости для исследуемого момента времени t ; a_0 –

коэффициент сжимаемости уплотняемого грунта; $\theta(M, t)$ – сумма главных напряжений.

Подынтегральная функция $K(\tau, t)$, входящая в соотношение (1), согласно Н.Х. Арутюняну [1] запишется в виде

$$K(\tau, t) = \frac{\partial}{\partial \tau} \left[\frac{1}{E} + C(\tau, t) \right]; \quad (2)$$

$$C(\tau, t) = \varphi(\tau) \cdot a_1 \left[1 - e^{-\gamma_1(t-\tau)} \right],$$

где φ – функция старения, зависящая от физико-механических свойств уплотняемого грунта; a_1, γ_1 – параметры ползучести; E – модуль общей деформации уплотняемого грунта.

Если давление в поровой жидкости не зависит от угла θ , то основное уравнение, отражающее неразрывность твердой и жидкой фаз грунта согласно [5] относительно цилиндрических координат представляется так:

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \beta_{cp}(1 + \varepsilon_{cp}) \frac{\partial P}{\partial t} = \gamma_b^{-1}(1 + \varepsilon_{cp}) \cdot \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(k_1 \frac{\partial P}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (k_1 P) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_2 \frac{\partial P}{\partial z} \right) \right) \right], \quad (3)$$

где β^1 – коэффициент объемного сжатия; ε_{cp} – средний коэффициент пористости; $P(M, t)$ – давление в поровой жидкости; γ_b – объемный вес воды; k_1, k_2 – коэффициенты фильтрации во взаимно-перпендикулярных направлениях.

Условие равновесия нестабилизированного состояния уплотняемого грунтового массива согласно основной модели В.А. Флорина имеет вид

$$\theta(M, t) = \theta^*(M) - n \left[P(M, t) - P^*(M) \right], \quad (4)$$

где θ^*, P^* – сумма главных напряжений и давление в поровой жидкости для стабилизированного состояния уплотняемого грунтового массива; x, y, z – координаты точки M .

Рассматривая совместно выражения (1)–(4), в безразмерных координатах получим уравнения вида

$$L = h^2 \left(\gamma_1 h^2 / c_{3v} + \frac{\partial}{\partial \tau} \right) \nabla^2 P, \quad (5)$$

с начальными условиями

$$\left. \frac{\partial P}{\partial \tau} \right|_{\tau=T_1} + 2a_1 a^{(2)} \left(c_0 h^2 / c_{3v} + \frac{A_1}{\tau_1} \right) P(\tau_1) = h^2 \nabla^2 P + 3a_1 a^{(3)} \gamma_1 \times$$

$$\times \left(c_0 h^2 / c_{3v} + \frac{A_1}{\tau_1} \right) \cdot \left(\frac{\theta^*}{3} + P^* \right); \quad (6)$$

$$P(\tau_1) = \frac{1}{\omega} \left(\frac{\theta^*}{3} + P^* \right). \quad (7)$$

Здесь L – дифференциальный оператор вида

$$L = \frac{\partial^2}{\partial t^2} + \gamma_1 \left[\left(1 + 2a_1 a^{(2)} c_0 \right) / c_0^{(2)} h^2 + \frac{2a_1 a^{(2)} A_1}{T} \right] \cdot \frac{\partial}{\partial t} - h^2 \left(\frac{\gamma_1}{h^2 c_v^{(2)}} + \frac{\partial}{\partial T} \right) \times$$

$$\times \left(\frac{1}{\ell^2} \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} + \frac{1}{h^2} \frac{\partial^2}{\partial \eta^2} \right); \quad (8)$$

$$\nabla^2 P = \frac{1}{R^2} \frac{\partial^2 P}{\partial \xi^2} + \frac{1}{R^2} \frac{\partial P}{\partial \xi} + \frac{1}{h^2} \frac{\partial^2 P}{\partial \eta^2}; \quad (9)$$

ξ, η – безразмерные координаты; c_0 – предельное значение меры ползучести для уплотняемого грунта; A_1 – параметр, зависящий от свойств и условий старения грунта; $a_0, \beta_{cp}, \xi, k, \gamma_b, \varepsilon_{cp}$ – параметры грунта.

Далее решим систему уравнений (5)–(8) применительно к ограниченной области уплотнения. Вначале решим для уплотнения слоя грунта в виде цилиндра радиуса R высотой h с водопроницаемым дном и стенками под действием равномерно распределенной нагрузки с интенсивностью q , приложенной на части площади

верхней поверхности с радиусом $a < R$. Уплотненный многофазный грунт считается упругоползучей стареющей средой. Применительно к этой схеме требуется определить непрерывную функцию P в области ($G = (0 < r < R; 0 < x_3 < h; t > 0)$), удовлетворяющую дифференциальному уравнению вида (5) и граничным условиям

$$\alpha^{(oc)} \frac{\partial P}{\partial x_i} + \beta^{(oc)} P = 0; \quad x_1 = \xi; \quad (10)$$

$$x_2 = \eta \begin{cases} \alpha^{(oc)} = 0 & \text{при } \eta = 1 \\ \beta^{(oc)} = 0 & \text{при } \xi = 1 \text{ и } \eta = 0. \end{cases}$$

Здесь

$$\xi = \frac{r}{R}; \quad \eta = \frac{x_3}{h}; \quad (11)$$

$$\tau = \frac{c_{3v} t}{h^2}.$$

Решение данной краевой задачи (5)–(10) при (11) дает возможность определить давление в поровой жидкости для любого момента времени относительно безразмерных координат.

Начальное распределение порового давления для рассматриваемой задачи относительно безразмерных координат представляется в виде

$$P_0 = \frac{1}{\omega} \left(\frac{\sigma_{kk}^*}{3} + P^* \right) = \frac{q}{\omega} \left[\frac{a^2}{R^2} + \frac{2a}{R} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{J_1 \left(\mu_m^{(1)} \frac{a}{R} \right)}{\mu_m^{(1)} J_0^2 \left(\mu_m^{(1)} \right)} \cdot \frac{ch \frac{\mu_m^{(1)} h}{R} \eta}{ch \frac{\mu_m^{(1)} h}{R}} \cdot J_0 \left(\mu_m^{(1)} \xi \right) \right], \quad (12)$$

где $\mu_m^{(1)}$ – является бесчисленным множеством положительных корней трансцендентного уравнения

$$J_1(\mu) = 0; \quad (13)$$

$J_0(x)$ и $J_1(x)$ – функции Бесселя первого рода соответственно нулевого и первого порядка.

Здесь необходимо заметить, когда $\eta = 1$ сумма ряда, полученная из (12) при $\xi < \frac{a}{R}$

равна q , а при $\xi > \frac{a}{R}$ – нулю, соответствует крайевым значениям исследуемой задачи для начального момента времени.

Решение краевой задачи (5)–(10) представим в виде

$$P(\xi, \eta, \tau) = \frac{q}{\omega} \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \left[c_{1mk} F(\wp_{mk}, c, r_{mk}) + c_{2mk} G(\wp_{mk}, c, r_{mk}) \cdot e^{-\lambda_{mk} \tau} \times \right. \\ \left. \times \tau^{1-D(3)} J_0 \left(\mu_m^{(1)} \xi \right) \cos \frac{(2k+1)\pi}{2} \eta \right], \quad (14)$$

где

$$\left. \begin{aligned} \wp_{mk} &= \lambda_{mk} (2-D) - (1-D) M_{mk}; \quad C_{1mk} = (M_{1mk} Z_{2mk} - M_{2mk} G) N_{mk}; \\ \lambda_{mk} &= 0,5 \left(M_{mk} - \sqrt{M_{mk}^2 - \Phi_{mk}} \right); \quad r_{mk} = \sqrt{M_{mk}^2 - \Phi_{mk}} \tau; \\ C_{2mk} &= -N_{mk} (M_{1mk} Z_{1mk} - M_{2mk} F_{mk}); \quad Z_{1mk} = F + D_{mk} F; \\ Z_{2mk} &= G' + D_{mk} G; \quad M_{1mk} = H_{mk}; \quad M_{2mk} = \omega R_{m1} H_{mk}; \\ D_{mk} &= R + \alpha_{mk} - \lambda_{mk} + (1-D) \tau_1^{-1}; \quad N_{mk} = \frac{1}{F \alpha_{2mk} - G Z_{1mk}}; \\ H &= \frac{a}{R} \frac{(-1)^k (2k + v \pi Z_1) \left(\mu_m^{(1)} \frac{a}{R} \right) \text{th} \mu_m^{(1)} \frac{h}{R}}{\mu_m^{(1)} J_0^2 \left(\mu_m^{(1)} \right) \cdot \alpha_{mk}^2}; \quad \alpha_{mk}^2 = \left(\mu_m^{(1)} \frac{h}{R} \right)^2 + \left(\frac{2k+1}{2} \right) \pi. \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Выражение (14) при (15) действительно является решением уравнения (5), удовлетворяющим граничным условиям (10). В этом можно легко убедиться

с помощью непосредственной подстановки (14) в (5)–(10).

Сумму главных напряжений в грунтовом цилиндре можно вычислить по формуле

$$\theta(\xi, \eta, \tau) = \frac{q}{\omega} \left\{ \frac{a^2}{R^2} + \frac{2a}{R} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{J_1\left(\mu_m^{(1)} \frac{a}{R}\right)}{\mu_m^{(1)} J_0^2(\mu_m^{(1)})} \cdot \frac{ch \frac{\mu_m^{(1)} h}{R} \eta}{ch \frac{\mu_m^{(1)} h}{R} R} \cdot J_0(\mu_m^{(1)} \xi) \right\} - \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} [C_{1mk} F + C_{2mk} G] \cdot e^{-\lambda_{mk} \tau} \tau^{1-D(3)} J_0(\mu_m^{(1)} \xi) \cos \frac{(2k+1)\pi}{2} \eta. \quad (16)$$

После определения суммы главных напряжений осадку уплотняемого

слоя грунта можно вычислить по формуле

$$S = \varepsilon_0^{(3)} \int_0^1 \left[\theta(\xi, \eta, \mu, T) + a_1 \gamma_1 \int_{T_1}^T \theta(\xi, \eta, \mu, \tau) \cdot e^{-\gamma_1 (T-\tau)} d\tau \right] d\mu, \quad (17)$$

где

$$\varepsilon_0^{(3)} = h / (1 + 2\xi) \cdot (1 + \varepsilon_0).$$

Выражение (16), подставив в (17) осадку слоя грунта, представим в виде

$$S(t) = \varepsilon_0^{(oc)} (S_0^{(oc)} + a_1 \gamma_1 S_1^{(oc)}), \quad (18)$$

где

$$S^{(oc)} = \frac{a^2}{R^2} + \frac{2a}{h} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{J_1\left(\mu_m^{(1)} \frac{a}{R}\right) \cdot \text{th} \frac{\mu_m^{(1)} h}{R}}{[\mu_m^{(1)}]^2 J_0^2(\mu_m^{(1)})} \cdot J_0(\mu_m^{(1)} \xi);$$

$$S_0^{(oc)} = S^{(oc)} - 2 \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} (C_{1mk} F + C_{2mk} G) \cdot e^{-\lambda_{mk} \tau} \tau^{1-D} \cdot \frac{(-1)^k}{(2k+1)\pi} J_0(\mu_m^{(1)} \xi);$$

$$S_1^{(oc)} = \frac{S^{(oc)}}{\gamma_1} [1 - e^{-\gamma_1 (\tau - \tau_1)}] - 2 \int_{\tau_1}^{\tau} \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)\pi} (C_{1mk} F + C_{2mk} G) \times$$

$$\times e^{-\lambda_{mk} \tau} \tau^{1-D} \cdot J_0(\mu_m^{(1)} \xi) = \frac{qh}{\omega(1 + 2\xi) \cdot (1 + \varepsilon_0)}.$$

Таким образом, выражениями (14) и (17) будут вычислены поровое давление и вертикальные перемещения точек верхней поверхности уплотняемого массива. Они в основном зависят от параметров a_0 , c_0 , β_{cp} , k , ε_{cp} , определяемых по результатам компрессионных испытаний грунтов, по величинам начального, конечного и изменяющегося во времени порового давления и осадок.

Аналогичные задачи теории консолидации грунтов исследованы в работах [2–4, 8].

Список литературы

1. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. – М.: Гостехтеор-издат, 1952, – 323 с.
2. Дасибеков А., Юнусов А., Айменов Ж., Алибекова Ж. Задачи теории консолидации грунтов, решаемые в функциях кумера // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 4. – С. 89–96

3. Дасибеков А., Юнусов А.А., Сайдуллаева Н.С., Юнусова А.А. Консолидация неоднородных упругих и упругоползучих грунтов // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 8. – С. 67–72.

4. Dasibekov A., Yunusov A.A., Yunusova A.A., Abylasimova E.A., Mavlankozhayev R.B. Consolidation of tensile-creeping heterogeneous earth foundations // European journal of natural history. – 2013. – № 6. – P. 76–77.

5. Мачерет Я.А. Распределение мгновенных напоров и давлений в грунтовой массе, вызванных мгновенной нагрузкой // Труды ВАОС. – 1934. – № 4. – С. 65–121.

6. Тер-Мартirosyan З.Г. Нуриджанян С.Ш. Нелинейная консолидация глин с учетом старения // Сборник трудов МИСИ. – М., 1976. – № 140.

7. Флорин В.А. Основы механики грунтов. – М.: Госстройиздат, 1959. т. 1,2. – 357 с.; 1961. – 543 с.

8. Юнусов А.А., Дасибеков А., Юнусова А.А., Мадияров Н.К. Об одной методике исследования задач консолидации упругоползучих неоднородных грунтовых оснований // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 3). – С. 521–528.

References

1. Arutyunyan N.Kh. Some questions on creeping theory. M: Gostechtheor-izdat, 1952, 323 p.

2. Dasibekov A., Yunusov A., Aimenov Zh., Alibekova Zh. Problems of soil consolidations theory solved in Kummer's functions // The progress of modern natural science, 2014 no. 4 pp. 89–96.

3. Dasibekov A., Yunusov A.A., Saidullayeva N.S., Yunusova A.A. Consolidation of heterogeneous tensile and tensile-creeping soils // International journal for experimental education, 2012, no. 8 pp. 67–72.

4. Dasibekov A., Yunusov A.A., Yunusova A.A., Abylasimova E.A., Mavlankozhayev R.B. Consolidation of tensile-creeping heterogeneous earth foundations // European journal of natural history 2013. no. 6 pp. 76–77.

5. Macheret Ya.A. Distribution of instantaneous pressures in the soil mass caused by transient load // Works of VIOS. 1934, no. 4. pp. 65–121.

6. Ter-Martirosyan Z.G., Nuridzhanyan S.Sh. Non-linear consolidation of clays taking into account ageing. Collection of MISI works, no. 140, M., 1976.

7. Florin V.A. Foundations of soil engineering. M.: Gosstroyizdat, 1959. Vol. 1,2. 357 p.; 1961. 543 p.

8. Yunusov A.A., Dasibekov A., Yunusova A.A., Madiyarov N.K. About one research technique of tensile-creeping heterogeneous soil foundations consolidation problems // Basic researches – 2013, no. 10 (part 3), pp. 521–528.

Рецензенты:

Печёрский В.Н., д.т.н., профессор, Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент;

Бровко И.С., д.т.н., профессор, Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 330.42:519.612.4

ОБ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ САМООРГАНИЗАЦИИ РЫНКА ТРУДА

Семенчин Е.А., Невечеря А.П.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: artiom1989@mail.ru

В рамках межотраслевой математической модели самоорганизации рынка труда изучена обратная задача: по заданному числу работников в каждой из n отраслей экономики и числу безработных в этих отраслях определить вероятности увольнения работников из этих отраслей и вероятности того, что безработный из одной отрасли найдёт работу в какой-либо другой. Предложена методика решения этой задачи, основанная на интерполировании исходных данных с целью перехода от недоопределённой системы к полностью определённой и с последующим применением регуляризации методом Тихонова с целью подавления погрешностей интерполирования. Рассмотрен пример реализации данной методики на практике: проведён анализ отраслей экономики Российской Федерации в 2010–2011 годы. С высокой точностью были получены оценки указанных выше вероятностей. На основе полученных результатов сделаны выводы о потоках рабочей силы данных отраслей, а также о стабильности состояния рынка труда в рассматриваемые годы.

Ключевые слова: рынок труда, недоопределённая система, интерполирование, регуляризация Тихонова

THE INVERSE PROBLEM IN THE MATHEMATICAL MODEL OF SELF-ORGANIZATION OF THE LABOR MARKET

Semenchin E.A., Nevecherya A.P.

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: artiom1989@mail.ru

There are few common mathematical models describing the labor market. This article is dedicated to one of these models – mathematical model of self-organization in the labor market. It enables set the ratio among the number of workers employed in various branches, the number of potential workers in these branches and the rate of change of these indicators. In this paper is studied the inverse problem of the mathematical model of self-organization in the labor market. For a given number of workers in each of the n branches of economy and the number of unemployed in these branches has been determined the probability of dismissal of workers from these sectors and the probability that the unemployed from one branch find a job in other branch. The authors proposed a method of solving this problem. First, the initial data are interpolated to move from underdetermined system to a fully defined system. Then applied the Tikhonov regularization in order to reduce errors of interpolation. The implementation of this method is shown by the example of branches of the Russian economy in 2010–2011. Estimates of the above probabilities are obtained with high accuracy. Based on these results, the authors concluded about the flows of labor in these branches and about the stability of the labor market in the years under consideration.

Keywords: the labor market, underdetermined system, interpolation, Tikhonov regularization

В настоящее время значительное число исследований в экономике посвящено рынку труда. Однако достаточно общих математических моделей, описывающих этот рынок, существует немного. Одной из таких математических моделей является математическая модель самоорганизации рынка труда [1–4]. Она позволяет устано-

вить балансовые соотношения между числом работников, занятых в различных отраслях, числом потенциальных работников в этих отраслях и скоростями их изменения. В данной работе рассмотрены некоторые задачи, возникающие в рамках этой модели.

Математическая модель самоорганизации рынка труда имеет вид [1–4]:

$$\frac{dN_1^{(j)}(t)}{dt} = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_1^{(i)}(t)P_2^{(i)}(t) - N_1^{(j)}(t)P_2^{(j)}(t) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_2^{(i)}(t)P_1^{(i,j)}(t) - N_2^{(j)}(t)P_1^{(j,j)}(t); \quad (1)$$

$$\frac{dN_2^{(j)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t)P_2^{(i)}(t) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_2^{(i)}(t)P_1^{(i,j)}(t) - N_2^{(j)}(t) \sum_{i=1}^n P_1^{(j,i)}(t);$$

$$N_1^{(j)}(0) = N_{10}^{(j)};$$

$$N_2^{(j)}(0) = N_{20}^{(j)};$$

$$t \in [0, \infty), j = 1, 2, \dots, n;$$

$$P_2^{(i)} \geq 0; \quad P_2^{(i)} \leq 1; \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad P_1^{(j,k)} \geq 0; \quad j, k = 1, 2, \dots, n; \quad (2)$$

$$\sum_{k=1}^n P_1^{(j,k)} \leq 1; \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

Здесь $N_1^{(i)}(t)$ – общее число работников, занятых в i -й отрасли в момент времени t ; $N_2^{(i)}(t)$ – число потенциальных работников, которые могут быть привлечены для работы в i -ю отрасль и которые в момент времени t являются безработными; $N_{10}^{(j)}, N_{20}^{(j)}$ – заданные числа; $P_1^{(i,j)}(t)$ – вероятность того, что безработный i -й отрасли в момент времени t может найти работу в j -й отрасли; $P_2^{(i)}(t)$ – вероятность увольнения работника i -й отрасли в момент времени t .

Соотношения (1) позволяют сформулировать две задачи.

Задача 1. По заданным $P_2^{(i)}(t), P_1^{(i,j)}(t), N_{10}^{(j)}, N_{20}^{(j)}, i, j = \overline{1, n}$, определить $N_1^{(j)}(t), N_2^{(j)}(t)$.

Задача 1 представляет собой задачу построения решения линейной системы дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями (задачу Коши).

Эту задачу будем называть прямой задачей в рамках математической модели (1).

Задача 2. По заданным $N_1^{(j)}(t), N_2^{(j)}(t), N_{10}^{(j)}, N_{20}^{(j)}, j = 1, 2, \dots, n$, для всех $t \in [0, \infty)$ определить $P_2^{(i)}(t), P_1^{(i,j)}(t), i, j = 1, 2, \dots, n$.

Задачу 2 будем называть обратной задачей (по отношению к задаче 1) в рамках модели (1).

В прикладных исследованиях, как правило, $N_1^{(j)}(t), N_2^{(j)}(t), j = 1, 2, \dots, n$, известны (заданы). Поэтому значительный интерес представляет анализ задачи 2. Её решение позволяет определить в момент t доли (вероятности) $P_2^{(j)}(t), P_1^{(i,j)}(t)$ работников соответственно:

- а) уволенных из отрасли j ;
- б) перешедших из i -й отрасли в j -ю.

Цель данной работы – исследовать задачу 2 при $t = 0, 1, 2, \dots$. Время t выбирается дискретным в силу того, что измерения значений $N_1^{(j)}(t)$ и $N_2^{(j)}(t)$ возможны, как правило, только в такие моменты.

Конечно-разностный аналог задач (1) имеет вид:

$$\begin{aligned} N_1^{(j)}(t+1) &= N_1^{(j)}(t) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_1^{(i)}(t) P_2^{(i)}(t) - N_1^{(j)}(t) P_2^{(j)}(t) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_2^{(i)}(t) P_1^{(i,j)}(t) - N_2^{(j)}(t) P_1^{(j,j)}(t); \\ N_2^{(j)}(t+1) &= N_2^{(j)}(t) + \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t) P_2^{(i)}(t) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_2^{(i)}(t) P_1^{(i,j)}(t) - N_2^{(j)}(t) \sum_{i=1}^n P_1^{(j,i)}(t); \quad j = 1, 2, \dots, n. \end{aligned} \quad (4)$$

Систему (4) можно переписать в векторно-матричном виде:

$$N(t+1) = P(t) \cdot N(t); \quad (5)$$

$$N(t) = (N_1^{(1)}(t), N_1^{(2)}(t), \dots, N_1^{(n)}(t), N_2^{(1)}(t), N_2^{(2)}(t), \dots, N_2^{(n)}(t))^T; \quad t = 0, 1, 2, \dots \quad (6)$$

T – операция транспонирования,

$$P(t) = \begin{pmatrix} 1 - P_2^{(1)}(t) & P_2^{(2)}(t) & \dots & P_2^{(n)}(t) & -P_1^{(1,1)}(t) & P_1^{(2,1)}(t) & \dots & P_1^{(n,1)}(t) \\ P_2^{(1)}(t) & 1 - P_2^{(2)}(t) & \dots & P_2^{(n)}(t) & P_1^{(1,2)}(t) & -P_1^{(2,2)}(t) & \dots & P_1^{(n,2)}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_2^{(1)}(t) & P_2^{(2)}(t) & \dots & 1 - P_2^{(n)}(t) & P_1^{(1,n)}(t) & P_1^{(2,n)}(t) & \dots & -P_1^{(n,n)}(t) \\ P_2^{(1)}(t) & P_2^{(2)}(t) & \dots & P_2^{(n)}(t) & 1 - \sum_{i=1}^n P_1^{(i,j)}(t) & P_1^{(2,1)}(t) & \dots & P_1^{(n,1)}(t) \\ P_2^{(1)}(t) & P_2^{(2)}(t) & \dots & P_2^{(n)}(t) & P_1^{(1,2)}(t) & 1 - \sum_{i=1}^n P_1^{(2,i)}(t) & \dots & P_1^{(n,2)}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_2^{(1)}(t) & P_2^{(2)}(t) & \dots & P_2^{(n)}(t) & P_1^{(1,n)}(t) & P_1^{(2,n)}(t) & \dots & 1 - \sum_{i=1}^n P_1^{(n,i)}(t) \end{pmatrix}. \quad (7)$$

Очевидно, система (4) (или, что то же самое, (5)) содержит $n^2 + n$ неизвестных $P_2^{(j)}(t)$, $P_1^{(i,j)}(t)$, где n – количество отраслей в исследуемой модели, и $2n$ уравнений, $n \geq 2$. Так как при $n \geq 2$, $n^2 + n > 2n$, то она всегда является недоопределённой. Доопределим её.

Рассмотрим два случая: n – нечётно, n – чётно.

Пусть n – нечётно. Предположим, что на интервале $[t, t+1]$ элементы матрицы (7) постоянны, и на этом интервале вместо (4) (т.е. (5)) рассмотрим расширенную систему:

$$\begin{cases} N_1^{(j)}\left(t + \frac{n+1}{2n} + mh\right) = N_1^{(j)}(t+mh) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_1^{(i)}(t+mh)P_2^{(i)} + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_2^{(i)}(t+mh)P_1^{(i,j)} - \\ \quad - N_2^{(j)}(t+mh)P_1^{(j,j)}; \\ N_2^{(j)}\left(t + \frac{n+1}{2n} + mh\right) = N_2^{(j)}(t+mh) + \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t+mh)P_2^{(i)} + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n N_2^{(i)}(t+mh)P_1^{(i,j)} - \\ \quad - N_2^{(j)}(t+mh) \sum_{i=1}^n P_1^{(j,i)}; \end{cases} \quad (8)$$

$$j = 1, 2, \dots, n; h = \frac{1}{n}; m = 0, 1, \dots, \frac{n-1}{2}$$

(так как по предположению n – нечётно, $j = 1, 2, \dots, n$ в правой части (8) находим $n \geq 2$, то $\frac{n-1}{2}$ – натуральное).

Значения элементов $N_1^{(j)}(t+mh)$, $N_2^{(j)}(t+1)$, используя формулы интерполирования $N_2^{(j)}(t+mh)$, $m = 0, 1, \dots, \frac{n-1}{2}$, при каждом

$$\begin{aligned} N_1^{(j)}(t+mh) &= N_1^{(j)}(t) + mh \cdot (N_1^{(j)}(t+1) - N_1^{(j)}(t)); \\ N_2^{(j)}(t+mh) &= N_2^{(j)}(t) + mh \cdot (N_2^{(j)}(t+1) - N_2^{(j)}(t)); \end{aligned} \quad (9)$$

$$j = 1, 2, \dots, n; h = \frac{1}{n}; m = 0, 1, \dots, \frac{n-1}{2};$$

значения элементов $N_1^{(j)}\left(t + \frac{n+1}{2n} + mh\right)$, $N_2^{(j)}\left(t + \frac{n+1}{2n} + mh\right)$, $j = 1, 2, \dots, n$, в левой части (8) находим, используя формулы

$$\begin{aligned} N_1^{(j)}\left(t + \left(m + \frac{n+1}{2}\right)h\right) &= N_1^{(j)}(t) + \left(m + \frac{n+1}{2}\right)h \cdot (N_1^{(j)}(t+1) - N_1^{(j)}(t)); \\ N_2^{(j)}\left(t + \left(m + \frac{n+1}{2}\right)h\right) &= N_2^{(j)}(t) + \left(m + \frac{n+1}{2}\right)h \cdot (N_2^{(j)}(t+1) - N_2^{(j)}(t)); \end{aligned} \quad (10)$$

$$j = 1, 2, \dots, n; h = \frac{1}{n}; m = 0, 1, \dots, \frac{n-1}{2}.$$

Легко убедиться, что система (8) является полностью определённой: содержит $n^2 + n$ уравнений и неизвестных.

Её можно представить в векторно-матричном виде

$$\tilde{N}\left(t + \frac{n+1}{2n}\right) = P(t) \cdot \tilde{N}(t), \quad (11)$$

где

$$\tilde{N}(t) = \begin{pmatrix} N_1^{(1)}(t) & N_1^{(1)}(t+h) & \dots & N_1^{(1)}(t+\frac{n-1}{2}h) \\ N_1^{(2)}(t) & N_1^{(2)}(t+h) & \dots & N_1^{(2)}(t+\frac{n-1}{2}h) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ N_1^{(n)}(t) & N_1^{(n)}(t+h) & \dots & N_1^{(n)}(t+\frac{n-1}{2}h) \\ N_2^{(1)}(t) & N_2^{(1)}(t+h) & \dots & N_2^{(1)}(t+\frac{n-1}{2}h) \\ N_2^{(2)}(t) & N_2^{(2)}(t+h) & \dots & N_2^{(2)}(t+\frac{n-1}{2}h) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ N_2^{(n)}(t) & N_2^{(n)}(t+h) & \dots & N_2^{(n)}(t+\frac{n-1}{2}h) \end{pmatrix}. \quad (12)$$

Поскольку значения $N_i^j(t+mh)$, $2, \dots, n, j = 1, 2$, найдены интерполированием, то они, очевидно, содержат ошибки интерполяции. Поэтому (8) целесообразно решать методом регуляризации Тихонова [5]:

$$\left\| \tilde{N}\left(t+\frac{n+1}{2}h\right) - P \cdot \tilde{N}(t) \right\| + \alpha \|P\| \rightarrow \min_{\alpha} \min_P; \alpha = \text{const} > 0, \quad (13)$$

где $\alpha > 0$ – коэффициент невязки, компоненты матрицы P (см. (7)) удовлетворяют условиям (2), (3).

Пусть n – чётно. Тогда $\frac{n-1}{2}$ (см. (8)) не является натуральным. В этом случае задачу 2 решаем в два этапа:

1. Выбираем одну из данных n отраслей, например, r -ю, $r = 1, 2, \dots, n$, и разбиваем её на две непересекающиеся (то есть не содержащие общих элементов – работников) фиктивные подотрасли r' и $r' + 1$ таким образом, чтобы выполнялись равенства:

$$N_i^{(r)}(t) = N_i^{(r')}(t) + N_i^{(r'+1)}(t);$$

$$N_i^{(r)}(t+1) = N_i^{(r')}(t+1) + N_i^{(r'+1)}(t+1);$$

$$i = 1, 2. \quad (14)$$

Получаем $n+1$ отрасль, $n+1$ – нечетно.

Находим оценки вероятностей $P_2^{(i)}$, $P_1^{(i,j)}$, $i, j = 1, 2, \dots, n+1$, по описанной выше схеме.

2. Объединяем отрасли r' , $r' + 1$ в одну r -ю, воспользовавшись соотношениями (которые можно легко получить с помощью формулы полной вероятности и свойств условных вероятностей):

$$P_2^{(r)} = P_2^{(r')} \frac{N_1^{(r')}(t)}{N_1^{(r)}(t)} + P_2^{(r'+1)} \frac{N_1^{(r'+1)}(t)}{N_1^{(r)}(t)};$$

$$P_1^{(r,j)} = P_1^{(r',j)} \frac{N_2^{(r')}(t)}{N_2^{(r)}(t)} + P_1^{(r'+1,j)} \frac{N_2^{(r'+1)}(t)}{N_2^{(r)}(t)}; j = 1, 2, \dots, n+1, j \neq r', r'+1,$$

$$P_1^{(i,r)} = P_1^{(i,r')} + P_1^{(i,r'+1)}; i = 1, 2, \dots, n+1, i \neq r', r'+1; \quad (15)$$

$$P_1^{(r,r)} = P_1^{(r',r)} \frac{N_2^{(r')}(t)}{N_2^{(r)}(t)} + P_1^{(r'+1,r)} \frac{N_2^{(r'+1)}(t)}{N_2^{(r)}(t)} =$$

$$= (P_1^{(r',r')} + P_1^{(r',r'+1)}) \frac{N_2^{(r')}(t)}{N_2^{(r)}(t)} + (P_1^{(r'+1,r')} + P_1^{(r'+1,r'+1)}) \frac{N_2^{(r'+1)}(t)}{N_2^{(r)}(t)}.$$

Рассмотрим следующий пример. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>) отраслевая экономика России разбивается на 12 отраслей: отрасль № 1 – «Сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», № 2 – «Добыча полезных ископаемых», № 3 – «Обрабатывающие производства», № 4 – «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», № 5 – «Строительство», № 6 – «Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых

изделий и предметов личного пользования, гостиницы и рестораны», № 7 – «Транспорт и связь», № 8 – «Финансовая деятельность, операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг», № 9 – «Государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение», № 10 – «Образование», № 11 – «Здравоохранение и предоставление социальных услуг», № 12 – «Другие виды экономической деятельности». Распределение населения по отраслям, занятого в производственном процессе в 2010–2011 гг., приведено в табл. 1 [6].

Таблица 1

t	$N_1^{(1)}(t)$	$N_1^{(2)}(t)$	$N_1^{(3)}(t)$	$N_1^{(4)}(t)$	$N_1^{(5)}(t)$	$N_1^{(6)}(t)$	$N_1^{(7)}(t)$	$N_1^{(8)}(t)$	$N_1^{(9)}(t)$	$N_1^{(10)}(t)$	$N_1^{(11)}(t)$	$N_1^{(12)}(t)$
2010	5384,896	1398,674	10629,924	2307,812	5035,227	12238,399	6503,835	5874,431	5664,630	6573,769	5524,763	2727,415
2011	5455,959	1417,132	10628,492	2267,412	5101,676	12754,190	6660,522	6164,525	5455,959	6518,808	5597,672	2834,265

Число безработных, которые могут быть привлечены для работы в каждую из указанных отраслей, оценено с помощью данных об общем числе

безработных, данных о потребности организаций в работниках по видам экономической деятельности [6] и представлено в табл. 2.

Таблица 2

t	$N_2^{(1)}(t)$	$N_2^{(2)}(t)$	$N_2^{(3)}(t)$	$N_2^{(4)}(t)$	$N_2^{(5)}(t)$	$N_2^{(6)}(t)$	$N_2^{(7)}(t)$	$N_2^{(8)}(t)$	$N_2^{(9)}(t)$	$N_2^{(10)}(t)$	$N_2^{(11)}(t)$	$N_2^{(12)}(t)$
2010	230,083	88,707	731,830	256,695	149,138	424,683	625,382	663,637	171,869	493,431	1474,748	233,964
2011	192,466	78,266	664,032	239,229	136,843	368,196	573,952	552,293	142,750	439,078	1325,602	209,694

Так как число отраслей – чётное ($n = 12$), разобьём одну из двенадцати отраслей на две фиктивные отрасли.

В качестве такой отрасли выберем «Другие виды экономической деятельности» (табл. 3).

Таблица 3

t	$N_1^{(r'=12)}(t)$	$N_1^{(r'+1=13)}(t)$	$N_2^{(r'=12)}(t)$	$N_2^{(r'+1=13)}(t)$
2010	681,854	2045,561	58,491	175,473
2011	708,566	2125,698	52,424	157,271

Используя (9), (10), вычислим $N_i^j(t + mh)$, $N_i^j\left(t + \frac{7}{13} + mh\right)$, $m = 0, 1, 2, \dots, 6, j = 1, 2, \dots, 13, i = 1, 2, h = \frac{1}{13}$ и постро-

им систему (8). Решение (8) находим методом регуляризации, используя соотношения (13), (2), (3) и средство «Поиск решений» программного продукта Microsoft Excel.

В результате проведённых расчётов находим вероятности $P_1^{(i,j)}$ (табл. 4) и вероят-

ности $P_2^{(i)}$ (табл. 5). При этом $\alpha = 0,0001$, норма выражения (13) равна 37,142 (что

указывает на высокую точность полученных результатов – относительная погрешность не превосходит 0,00062).

Таблица 4

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12'	13'
1	0,1270	0,0000	0,0510	0,0217	0,0093	0,0000	0,0000	0,0819	0,0004	0,0405	0,0594	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,3775	0,0110	0,0018	0,0000	0,0730	0,0807	0,0000	0,0000	0,0000	0,0139	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,2623	0,0036	0,0037	0,0150	0,0096	0,0000	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0000	0,3923	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0331	0,0159	0,1471	0,1016	0,1028	0,0000	0,0000	0,0000	0,0364	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,1091	0,0589	0,0181	0,0928	0,0955	0,2918	0,0000	0,0315	0,1433	0,0000	0,0000
7	0,0000	0,0000	0,0027	0,0000	0,0000	0,1787	0,0497	0,0000	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000
8	0,0377	0,0003	0,0615	0,0031	0,0035	0,0436	0,0000	0,0441	0,0050	0,0914	0,0926	0,0000	0,0000
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4074	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3161	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,0000	0,0000	0,0198	0,0000	0,0000	0,0632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1133	0,0000	0,0000
12'	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7144	0,0000
13'	0,0000	0,0000	0,0778	0,0304	0,0037	0,0770	0,0254	0,0214	0,0000	0,0000	0,0499	0,0000	0,0000

Таблица 5

$P_2^{(1)}$	$P_2^{(2)}$	$P_2^{(3)}$	$P_2^{(4)}$	$P_2^{(5)}$	$P_2^{(6)}$	$P_2^{(7)}$	$P_2^{(8)}$	$P_2^{(9)}$	$P_2^{(10)}$	$P_2^{(11)}$	$P_2^{(12)}$	$P_2^{(13)}$
0	0	0	0,00002887	0	0	0	0	0,00752771	0	0	0,000002	0,000001

Используя данные табл. 4, 5, по формулам (15) находим вероятности $P_1^{(i,12)}$, $j = \overline{1,11}$, $i = \overline{1,11}$ (см. табл. 6), и вероятности

$$P_2^{(12)} = P_2^{(12)} \frac{N_1^{(12)}(t)}{N_1^{(12)}(t)} + P_2^{(13)} \frac{N_1^{(13)}(t)}{N_1^{(12)}(t)} = 0,00000125;$$

$$P_1^{(12,12)} = (P_1^{(12,12)} + P_1^{(12,13)}) \frac{N_2^{(12)}(t)}{N_2^{(12)}(t)} + (P_1^{(13,12)} + P_1^{(13,13)}) \frac{N_2^{(13)}(t)}{N_2^{(12)}(t)} = 0,178589.$$

Таблица 6

$P_1^{(1,12)}$	0	$P_1^{(12,1)}$	0,000001
$P_1^{(2,12)}$	0	$P_1^{(12,2)}$	0
$P_1^{(3,12)}$	0	$P_1^{(12,3)}$	0,058372
$P_1^{(4,12)}$	0	$P_1^{(12,4)}$	0,022792
$P_1^{(5,12)}$	0	$P_1^{(12,5)}$	0,002749
$P_1^{(6,12)}$	0	$P_1^{(12,6)}$	0,057779
$P_1^{(7,12)}$	0,000021	$P_1^{(12,7)}$	0,019053
$P_1^{(8,12)}$	0	$P_1^{(12,8)}$	0,016035
$P_1^{(9,12)}$	0	$P_1^{(12,9)}$	0
$P_1^{(10,12)}$	0	$P_1^{(12,10)}$	0
$P_1^{(11,12)}$	0	$P_1^{(12,11)}$	0,037453

Следовательно (см. табл. 5, 6), с 2011 по 2012 год вероятность увольнения из отраслей № 1, № 2, № 3, № 5, № 6, № 7, № 8, № 10, № 11 равна 0, что фактически означает отсутствие уволенных работников из данных отраслей. Значения вероятностей увольнения из других отраслей за данный промежуток времени достаточно малы – не превышают 0,01 (т.е. 1%).

Вероятности $P_i^{(i,j)}$ – того, что безработный, уволенный из i -й отрасли, найдёт работу в j -й отрасли, максимальны в случае $i = j$ (см. табл. 4). Это означает, что безработный, уволенный с работы в одной из отраслей в течение 2010–2011 гг. снова, как правило, был принят на работу в этой же отрасли.

Малые значения вероятностей увольнения работников из каждой отрасли и вероятностей перехода безработных из одной отрасли в другую указывают на стабильное состояние рынка труда в России в 2010–2011 гг., отсюда следует вывод о стабильности состояния экономики в эти годы: не наблюдалось ни «отмирания», ни доминирования одних отраслей над другими.

Список литературы

1. Невечера А.П., Семенчин Е.А. Об оценке коэффициентов в математической модели самоорганизации рынка труда // Известия кубанского государственного университета. Естественные науки. – Краснодар: Издательство «КубГУ», 2013. – В. 1(2). – С. 45–48.
2. Семенчин Е.А., Зайцева И.В. Математическая модель самоорганизации рынка труда для двух отраслей экономики // Экономика и математические методы. – М.: «Наука», 2004. – Т. 40. В. 4. – С. 137–139.
3. Семенчин Е.А., Зайцева И.В. Математическая модель самоорганизации рынка труда для нескольких отраслей экономики // Экономика и математические методы. – М.: Наука, 2007. – Т. 43. В. 1. – С. 133–136.
4. Семенчин Е.А., Зайцева И.В. Математическая модель самоорганизации рынка труда для нескольких отраслей // Обозрение прикладной и промышленной математики. – М.: Изд-во «ТВП», 2003. – Т. 10, № 3. – С. 740.
5. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: «Наука. Главная редакция физико-математической литературы», 1979. – 142 с.
6. Трудовые ресурсы: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/# (дата обращения: 31.03.2014).

References

1. Nevecherya A.P., Semenchin E.A. *Ob otsenke koefitsientov v matematicheskoi modeli samoorganizatsii rynka truda* [Evaluation factors in mathematical self-organization models of the labor market]. *Izvestiya kubanskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki* (Proceedings of the Kuban State University. Natural sciences). Krasnodar, KubGU Publ., 2013. Issue 1(2). pp. 45–48.
2. Semenchin E.A., Zaitseva I.V. *Matematicheskaya model samoorganizatsii rynka truda dlya dvukh otraslei ekonomiki* [Mathematical model of self-organization of the labor market for the two sectors of the economy]. *Ekonomika i matematicheskie metody* (Economics and Mathematical Methods). Moscow, Nauka Publ., 2004. Vol. 40, issue 4. pp. 137–139.
3. Semenchin E.A., Zaitseva I.V. *Matematicheskaya model samoorganizatsii rynka truda dlya neskolikh otraslei ekonomiki* [Mathematical model of self-organization of the labor market for several branches of economy]. *Ekonomika i matematicheskie metody* (Economics and Mathematical Methods). Moscow, Nauka Publ., 2007. Vol. 43, issue 1. pp. 133–136.
4. Semenchin E.A., Zaitseva I.V. *Matematicheskaya model samoorganizatsii rynka truda dlya neskolikh otraslei* [Mathematical model of self-organization of the labor market for several branches]. *Obozrenie prikladnoi i promyshlennoi matematiki* (Review of Applied and Industrial Mathematics). Moscow, TVP Publ., 2003. Vol. 10, no. 3. pp. 740.
5. Tikhonov A.N., Arsenin V.Ya. *Metody resheniya nekorrektnykh zadach* [Methods for solving incorrectly posed problems]. Moscow, Nauka Publ., 1979. 142 p.
6. Trudovye resursy: Federalnaya sluzhba gosudarstvennoi statistiki (Labor resources: Federal State Statistics Service). Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/# (accessed 31 March 2014).

Рецензенты:

Лебедев К.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры вычислительной математики и информатики, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар;

Луценко Е.В., д.э.н., профессор кафедры компьютерных технологий и систем ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 512.556

ОПРЕДЕЛЯЕМОСТЬ КОМПАКТОВ РЕШЕТКОЙ ПОДАЛГЕБР ПОЛУПОЛЕЙ $U(X)$

Сидоров В.В.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», Киров,
e-mail: sedoy_vadim@mail.ru

Пусть X – произвольное топологическое пространство и P – множество положительных действительных чисел. Множество всех положительных функций на X с поточечными операциями сложения и умножения функций образует полуполе $U(X)$. Подалгеброй A полуполя $U(X)$ называется произвольное его подмножество, такое, что $A \cdot A \subseteq A$, $A + A \subseteq A$ и $P \cdot A \subseteq A$. Обозначим через $A(U(X))$ решетку всех подалгебр полуполя $U(X)$ относительно отношения $\subseteq$. Говорят, что компакт X определяется решеткой $A(U(X))$, если для любого компакта Y изоморфизм решеток $A(U(X))$ и $A(U(Y))$ влечет гомеоморфизм пространств X и Y . В 1997 году Е.М. Вечтомов доказал определяемость произвольного компакта X решеткой всех подалгебр кольца $C(X)$ всех непрерывных действительных функций. В настоящей работе мы продолжили исследование проблемы определяемости произвольного компакта X , но уже решеткой подалгебр полуполя $U(X)$. Основным результатом работы является доказательство определяемости любого конечного компакта X решеткой $A(U(X))$. Применяется оригинальная техника однопорожденных подалгебр.

Ключевые слова: полуполе, подалгебра, полуполе непрерывных функций, решетка подалгебр

DEFINABILITY OF COMPACTS BY THE LATTICE OF SUBALGEBRAS OF SEMIFIELD $U(X)$

Sidorov V.V.

Vyatka State Humanities University, Kirov, e-mail: sedoy_vadim@mail.ru

Let X be a topological space and let P be the set of all positive real numbers. The set of all continuous positive functions on X with pointwise operations of addition and multiplication of functions generates the semifield $U(X)$. Subalgebra A in the semifield $U(X)$ is its an arbitrary subset such that $A \cdot A \subseteq A$, $A + A \subseteq A$ and $P \cdot A \subseteq A$. Denote by $A(U(X))$ the lattice of all subalgebras of the semifield $U(X)$ with respect to the inclusion relation $\subseteq$. It is said that a compact X is defined by the lattice $A(U(X))$ if for any compact Y the fact that lattices $A(U(X))$ and $A(U(Y))$ are isomorphic implies the fact that spaces X and Y are homeomorphic. In 1997 E. M. Vechtomov proved the definability of any compact X by the lattice of all subalgebras of the ring $C(X)$ of all continuous real-valued functions. In this work we continue investigation the problem of definability of any compact X , but there compact X is defined by the lattice of subalgebras of the semifield $U(X)$. The main achievement of the paper is the proof of the fact that any compact X is determined by the lattice $A(U(X))$. An original technique of unigenerated subalgebras is applied.

Keywords: semifield, subalgebra, semifield of continuous functions, lattice of subalgebras

Приведем исходные для нас определения и обозначения.

Полукольцом называется алгебра $\langle S, +, \cdot, 0, 1 \rangle$, такая, что $\langle S, +, 0 \rangle$ – коммутативный моноид, $\langle S, \cdot, 1 \rangle$ – моноид, умножение дистрибутивно относительно сложения с обеих сторон и тождественно $x \cdot 0 = 0 \cdot x = 0$. Полукольцо с делением с ненулевой единицей 1, не являющееся кольцом, называется *полутелом*. В любом полутеле S сумма ненулевых элементов отлична от 0, поэтому $S \setminus \{0\}$ с теми же операциями сложения и умножения образует алгебру, которую также будем называть *полутелом*. *Полуполе* – это коммутативное полутело.

Пусть X – топологическое пространство, $P(R^+)$ – множество положительных (неотрицательных) действительных чисел с обычной топологией, $U(X)$ – полуполе непрерывных функций из X в P с поточечными операциями сложения и умножения. Непустое множество $A \subseteq U(X)$ будем называть *подалгеброй*, если $A \cdot A \subseteq A$, $A + A \subseteq A$ и $P \cdot A \subseteq A$. Простейшими примерами подалгебр служат подалгебра констант P , по-

далгебра $A_Y = \{f \in U(X) : f|_Y = \text{константа}\}$, где $Y \subseteq X$. В частности, $A_X = P$.

Обозначим через $A(U(X))$ *решетку всех подалгебр полуполя $U(X)$* с добавленным пустым множеством («пустой» подалгеброй) относительно включения $\subseteq$ (символ $\subset$ в работе означает строгое включение), а через $A_1(U(X))$ ее *подрешетку*, состоящую из всех подалгебр с единицей. Решеточными операциями в $A(U(X))$ служат $A \wedge B = A \cap B$ и $A \vee B = A + B + AB$, где $AB = \{\text{конечная сумма } \sum f_i g_i : f_i \in A, g_i \in B\}$. Наименьшую подалгебру $A \subseteq U(X)$, содержащую функцию f , назовем *однопорожденной* и обозначим $\langle f \rangle$. Она состоит из всевозможных многочленов от f без свободных членов с коэффициентами из R^+ . Подалгебру $[f] = \langle f \rangle \vee P$ с единицей также будем называть *однопорожденной*.

В 1997 г. Е.М. Вечтомов [1] доказал, что для произвольных компактов (компактных хаусдорфовых пространств) X и Y изоморфность решеток $A(U(X))$ и $A(U(Y))$ подалгебр колец $C(X)$ и $C(Y)$ непрерывных действительных функций равносильна гомеоморфности пространств X и Y . Им же

в совместной с В. В. Сидоровым статье [2] была установлена справедливость аналогичного результата для полуколец непрерывных функций.

В связи с развитием теории полуколец непрерывных функций возникла

Гипотеза. Для произвольных компактов X и Y решетки $A(U(X))$ и $A(U(Y))$ изоморфны тогда и только тогда, когда пространства X и Y гомеоморфны.

В данной статье мы установим справедливость этой гипотезы в случае конечных компактов, а именно докажем следующую теорему.

Теорема. Пусть X и Y – произвольные компакты.

1. Если решетки $A(U(X))$ и $A(U(Y))$ изоморфны, то пространства X и Y конечны или бесконечны одновременно.

2. Для произвольных конечных компактов (дискретных топологических пространств) X и Y изоморфизм решеток $A(U(X))$ и $A(U(Y))$ влечет гомеоморфизм X и Y , то есть пространства X и Y содержат одно и то же число точек.

Отметим, что справедливость гипотезы для бесконечных компактов пока не установлена.

Приступим к доказательству теоремы. На X пока не накладывается никаких ограничений.

Лемма 1. Подалгебра A минимальна в $U(X) \Leftrightarrow A = P$.

Доказательство. Ясно, что подалгебра P – минимальная. Пусть A – произвольная минимальная подалгебра. Выберем $f \in A$ и рассмотрим подалгебру $\langle f^2 \rangle \subseteq A$. Тогда $A = \langle f^2 \rangle$ в силу минимальности A . Следовательно, $f = f^2 g$ для некоторой функции $g \in R^+[f]$. Откуда $fg = 1 \in A$, то есть $P \subseteq A$. В силу минимальности A это означает, что $A = P$. Лемма доказана.

Будем говорить, что в решетке имеется *решеточная характеристика* некоторого свойства, если данное свойство можно описать в терминах этой решетки. Важно, что при изоморфизмах решетки свойства, имеющие в ней решеточную характеристику, сохраняются. Например, лемма 1 позволяет утверждать, что в $A(U(X))$ имеется решеточная характеристика подалгебры констант P .

Непосредственным следствием правила знаков Декарта (см. [4, с. 249]) является

Лемма 2. Для произвольной функции $f \in U(X)$, $|\text{Im } f| \geq 3$, и показателя $k \in \mathbb{N}$ (при $k = 1$ достаточно $|\text{Im } f| \geq 2$) имеем: $f^k = a_0 + a_1 f + \dots + a_n f^n \Leftrightarrow a_k = 1$ и $a_i = 0$ при $i \neq k$.

Выясним, когда равны однопорядоченные подалгебры.

Лемма 3. Для произвольных функций $f, g \in U(X)$, $|\text{Im } f| \geq 3$, $|\text{Im } g| \geq 3$, имеем:

$\langle f \rangle = \langle g \rangle \Leftrightarrow [f] = [g] \Leftrightarrow f$ и g пропорциональны.

Доказательство. Очевидно, пропорциональность функций f и g из $U(X)$ влечет равенства $\langle f \rangle = \langle g \rangle$ и $[f] = [g]$ соответствующих им однопорядоченных подалгебр.

Пусть $|\text{Im } f| \geq 3$, $|\text{Im } g| \geq 3$ и $[f] = [g]$. Равенство подалгебр означает, что $f = q(g)$ и $g = p(f)$ для некоторых многочленов $q \in R^+[g]$ и $p \in R^+[f]$. Поэтому $f = q(p(f))$. Если многочлены q и p не мономы первой степени, то многочлен $q(p(f))$ также не моном первой степени. Поэтому по лемме 2 равенство $f = q(p(f))$ противоречит $|\text{Im } f| \geq 3$. Значит, q и p – мономы первой степени, что и означает пропорциональность функций f и g .

Пропорциональность функций f и g в случае, когда $\langle f \rangle = \langle g \rangle$, доказывается аналогично.

Замечание 1. Несложно показать, что для пропорциональных функций $f, g \in U(X)$, $|\text{Im } f| \geq 2$, $|\text{Im } g| \geq 2$, равенство $\langle f \rangle = \langle g \rangle$ равносильно пропорциональности функций f и g .

Замечание 2. Пусть $\text{Im } f = \{r_1, \dots, r_n\}$, где $r_1 > \dots > r_n > 0$. Тогда открыто-замкнутые множества $X_i = f^{-1}(r_i)$ образуют разбиение X , и любая функция $g \in [f]P$ является константой на каждом X_i , причем если $g(X_i) = \{t_i\}$, то $t_1 > \dots > t_n > 0$. Используем это наблюдение следующим образом: функции, отличные от констант и задающие подалгебры из $[f]$, иногда будем записывать n -ками своих значений, упорядоченными так же, как значения функции f , причем нормированными, то есть наибольшее значение, которое функции принимают на X_1 , считать равным единице. Например, если $f = 2$ на X_1 и $f = 1$ на $X \setminus X_1$, то $[f] = [(1, 1/2)]$, $[f + 1] = [(1, 2/3)]$.

Обозначим через A_f подрешетку решетки $A_1(U(X))$, образованную всеми подалгебрами с единицей, включенными в $[f]$.

Предложение 1. Для произвольной функции $f \in U(X)$ верны следующие утверждения:

- 1) $f \in P \Leftrightarrow A_f = \{P\}$;
- 2) $\text{Im } f = \{r_1, r_2\}$, $r_1 > r_2 > 0 \Leftrightarrow A_f$ – двухэлементная цепь $P \subset [f]$;
- 3) $|\text{Im } f| \geq 3 \Leftrightarrow A_f$ – бесконечная решетка.

Доказательство. Утверждение (1), очевидно, верно. Пусть $\text{Im } f = \{r_1, r_2\}$, $r_1 > r_2 > 0$. Докажем, что $[g] = [f]$ для произвольной функции $g \in [f]P$. Для этого достаточно установить включение $[f] \subseteq [g]$. Не ограничивая общности, можно считать, что $g = (1, a)$ и $f = (1, b)$, где $1 > a > 0$, $1 > b > 0$. Если $a = b$, то $[f] = [g]$. Пусть $a > b$. Выберем $n \in \mathbb{N}$ так, чтобы $a^n \leq b$. Тогда

$$(a - a^n)f = (b - a^n)g + (a - b)g^n.$$

Откуда $[f] \subseteq [g]$.

Случай $a < b$ сводится к предыдущему. Для этого выберем число $r > 0$ так, чтобы у нормированной функции $(g+r)/(1+r) = (1, c)$ значение c было больше b (с ростом r число c стремится к 1). Тогда, как было установлено ранее, $[f] \subseteq [g+r]$. Следовательно, $[f] \subseteq [g]$, так как $[g] \subseteq [g+r]$.

Получается, что все подалгебры из $[f]$, отличные от P , совпадают с $[f]$. Значит, A_f – двухэлементная цепь $P \subset [f]$.

Наконец, если $|\text{Im } f| \geq 3$, то по лемме 3 включение $[f^n] \subseteq [f^{2n}]$ строгое для всех $n \in \mathbb{N}$, а потому число элементов решетки A_f бесконечно. Предложение доказано.

Элемент A решетки называется $\vee$ -неразложимым, если из того, что $A = B \vee C$ для некоторых элементов B и C этой решетки, следует $A = B$ или $A = C$.

Следствие 1. Если решетка A_f конечна, то все ее элементы являются однопорожденными $\vee$ -неразложимыми подалгебрами.

Предложение 2. Однопорожденные подалгебры решеток $A(U(X))$ и $A_1(U(X))$ – это в точности $\vee$ -неразложимые компактные их элементы.

Доказательство. Компактность однопорожденных подалгебр очевидна. Докажем их $\vee$ -неразложимость. Предположим, напротив, имеется однопорожденная подалгебра $[f]$, которая $\vee$ -неразложима, то есть $[f] = A \vee B$ для некоторых подалгебр $A, B \subset [f]$. Функция f как элемент подалгебры $A \vee B$ имеет вид $f = p_1(f)q_1(f) + \dots + p_m(f)q_m(f) = p(f)$, где $p_i \in A \subseteq R^+[f]$, $q_i \in B \subseteq R^+[f]$ – многочлены, отличные от мономов первой степени, так как иначе $A = [f]$ или $B = [f]$. Поэтому $\deg p \geq 2$. Таким образом, по лемме 3 равенство $f = p(f)$ влечет $|\text{Im } f| \leq 2$. Согласно предложению 1 это означает конечность решетки A_f , что невозможно ввиду следствия 1 и нашего предположения о $\vee$ -неразложимости подалгебры $[f]$.

$\vee$ -неразложимость подалгебры $\langle f \rangle$ доказывается аналогично.

Для завершения доказательства осталось заметить, что в решетках $A(U(X))$ и $A_1(U(X))$ компактность подалгебры равносильна ее конечнопорожденности, и если любая система образующих конечнопорожденной подалгебры содержит больше одного элемента, то такая подалгебра $\vee$ -разложима. Предложение доказано.

Следующая лемма является аналогом теоремы Стоуна – Вейерштрасса для полуполей непрерывных положительных функций.

Лемма 4. Пусть X – компакт и A – подалгебра $U(X)$, для которой выполняются следующие условия:

- 1) $1 \in A$;
- 2) $1 - f \in A$ для любой $f \in A, f < 1$;
- 3) для любой пары точек $x \neq y \in X$ найдется функция $f \in A$, что $f(x) \neq f(y)$.

Тогда подалгебра A всюду плотна в $U(X)$ относительно супремум-нормы.

Доказательство. Следует из центральной теоремы работы [3].

Предложение 3. Пусть X – компакт и подалгебра A – максимальная среди собственных подалгебр $U(X)$, для которых выполняются следующие условия:

- 1) $P \subseteq A$;
- 2) для любых подалгебр $\langle f \rangle \subseteq A$ и $\langle g \rangle \subseteq U(X)$ из $\langle f \rangle \subset (\langle f \rangle \vee \langle g \rangle) \cap A$ следует $\langle g \rangle \subseteq A$.

Тогда A всюду плотна в $U(X)$ (относительно супремум-нормы) или $A = A_{\{x, y\}}$ для некоторых $x, y \in X$.

Доказательство. Пусть для подалгебры A выполняются условия (1) и (2). Докажем, что тогда выполняются условия (1) и (2) леммы 4.

Справедливость (1) очевидна. Установим (2). Если $f \in A$ – константа и $f < 1$, то $1 - f \in P \subseteq A$. Допустим, $f \notin P$. Тогда $\langle f \rangle \subset (\langle f \rangle \vee \langle 1 - f \rangle) \cap A$, так как $1 = f + (1 - f) \in (\langle f \rangle \vee \langle 1 - f \rangle) \cap A$. Следовательно, $1 - f \in A$ по условию (2).

Таким образом, если для подалгебры A выполняются условия (1) и (2) и условие (3) леммы 4, то она всюду плотна в $U(X)$ по лемме 4. Если же условие (3) леммы 4 не выполняется, то $A \subseteq A_{\{x, y\}}$ для некоторой пары точек $x, y \in X$. В силу максимальной подалгебры A среди подалгебр со свойствами (1) и (2) для завершения доказательства остается показать, что условия (1) и (2) выполняются для подалгебры $A_{\{x, y\}}$.

Первое, очевидно, верно. Пусть подалгебры $\langle f \rangle \subseteq A_{\{x, y\}}$ и $\langle g \rangle \subseteq U(X)$ таковы, что $\langle f \rangle \subset (\langle f \rangle \vee \langle g \rangle) \cap A_{\{x, y\}}$. Если, скажем, $g(x) > g(y)$, то $h(x) > h(y)$ для любой функции h из $\langle f \rangle \vee \langle g \rangle$. Поэтому $\langle f \rangle = (\langle f \rangle \vee \langle g \rangle) \cap A_{\{x, y\}}$. Противоречие. Значит, $g \in A_{\{x, y\}}$.

Лемма 5. В полуполе $U(X)$, где X конечно, всюду плотные подалгебры совпадают с $U(X)$.

Доказательство. Пусть подалгебра A всюду плотна в $U(X)$. Тогда для любой точки $x \in X$ найдется функция $e_x \in A$, принимающая в точке x значение 1, а в остальных точках строго меньшие значения. Остается воспользоваться леммой из статьи [5].

Доказательство основной теоремы теперь получается из предложения 3 и леммы 5. Достаточно заметить, что число подалгебр вида $A_{\{x, y\}}$ в полуполе $U(X)$ конечно тогда и только тогда, когда само X конечно, и равно $n(n-1)/2$, если $|X| = n$.

Список литературы

1. Вечтомов Е.М. Решетка подалгебр колец непрерывных функций и хьюиттовские пространства // Математические заметки. – 1997. – Т. 62, № 5. – С. 687–693.

2. Вечтомов Е.М., Сидоров В.В. Изоморфизмы решеток подалгебр полуколец непрерывных неотрицательных функций // Фундаментальная и прикладная математика. – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 63–103.

3. Каплан А.А. Замечание к теореме Стоуна-Вейерштрасса // Сибирский математический журнал. – 1975. – Т. 16, № 5. – С. 113–115.

4. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры. – М.: Физматлит., 2000. – 272 с.

5. Семенов А.Н. О подалгебрах полуколец непрерывных функций // Математический вестник педвузов Волго-Вятского региона. – 1998. – № 1. – С. 83–90.

References

1. Vechtomov E.M. Lattice of subalgebras of the ring of continuous functions and Hewitt spaces. Mathematical Notes, 1997, Vol. 62, no. 5, pp. 687–693.

2. Vechtomov E.M., Sidorov V.V. Isomorphisms of lattices of subalgebras of semirings of continuous nonnegative functions.

Fundamental and Applied Mathematics, 2010, Vol. 16, no. 3, pp. 63–103.

3. Kaplan A.A. A remark on the Stone-Weierstrass theorem. Siberian Mathematical Journal, 1975, Vol. 16, no. 5, pp. 113–115.

4. Kostrikin A.I. Introduction to Algebra. Part I. Fundamentals of Algebra. Moskva: FIZMATLIT, 2000, 272 p.

5. Semenov A.N. About subalgebras of semirings of continuous functions. Mathematical Bulletin of Pedagogical Universities Volga-Vyatka Region, 1998, no. 1, pp. 83–90.

Рецензенты:

Вечтомов Е.М., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой алгебры и дискретной математики, ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров;

Чермных В.В., д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры алгебры и дискретной математики, ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 547.458.8

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, ПОЛУЧЕННОЙ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ ИЗ МИСКАНТУСА УРОЖАЯ 2013 ГОДА

Гисматулина Ю.А.

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

В настоящей работе представлен комбинированный способ получения целлюлозы из российского мискантуса урожая 2013 года. Суть данного способа заключается в обработке сырья разбавленным раствором гидроксида натрия, а затем раствором азотной кислоты. Целлюлоза, выделенная таким способом, характеризуется следующими показателями качества: зольность – 0,34%, массовая доля кислотонерастворимого лигнина – 1,45%, массовая доля пентозанов – 9,4%, массовая доля α -целлюлозы – 89,4%, степень полимеризации составила 990. Кроме того, полученная целлюлоза характеризуется высоким выходом – на уровне 42% в пересчете на сырье или 88% в пересчете на нативную целлюлозу. Учитывая соответствие физико-химических показателей качества целлюлозы из российского мискантуса свойствам сульфатных целлюлоз из хвойных и лиственных пород древесины можно сделать вывод о возможности применения ее в композиции с древесной целлюлозой для выработки многих видов бумаги.

Ключевые слова: мискантус сорта Сорановский, целлюлоза, комбинированный способ, зольность, пентозаны, остаточный лигнин, альфа-целлюлоза, степень полимеризации

QUALITY ANALYSIS OF CELLULOSE DERIVED BY THE COMBINED METHOD FROM MISCANTHUS HARVESTED IN 2013

Gismatulina Y.A.

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

Despite extensive foreign studies on deriving cellulose from Miscanthus, there are no data on physicochemical properties of celluloses produced from Miscanthus using dilute solutions of simple reagents (sodium hydroxide and nitric acid). In this work, we report properties of the cellulose derived by the combined method from Russian Miscanthus harvested in 2013 as compared to those of commercial wood celluloses. The cellulose was obtained in 42% yield on a feedstock basis or 88% on a native cellulose basis and is characterized by the quality attributes: 0.34% ash, 1.45% mass fraction of acid-insoluble lignin, 9.4% mass fraction of pentosans, 89% mass fraction of α -cellulose, and polymerization degree is 990. The fact that the Miscanthus cellulose has physicochemical properties similar to sulfate celluloses from coniferous and hard woods allow us to infer that the cellulose derived from Russian Miscanthus by the combined method has the potential to be used in paper industry.

Keywords: Miscanthus of Soranovskiy variety, celluloses, combined method, ash content, pentosans, residual lignin, alpha cellulose, polymerization degree

Легковозобновляемое растительное сырье (в основном отходы сельскохозяйственной переработки) в последнее время привлекает все большее внимание в качестве сырья для производства целлюлозы, а именно: солома и шелуха риса [2], рапсовая солома, соя, озимая рожь [13], солома льна-межеумка [1], пшеничная солома [13], травянистые растения (лен, мискантус, рапс, камыш) [10]. Энергетическое растение мискантус является за рубежом признанной сырьевой базой для производства целлюлозы [15], в бывшем Советском Союзе данная культура была исследована украинским ученым Кроткевичем П.Г. с коллегами [9].

По мнению авторов книги, посвященной выращиванию и переработке мискантуса [15], в настоящее время 2/3 мирового производства целлюлозы для бумаги осуществляется с использованием сульфатного и сульфитного методов производства целлюлозного продукта. Текущие научно-ис-

следовательские работы по системам варки целлюлозы сфокусированы на сокращении использования загрязняющих химических соединений. Основными методами варки целлюлозы, которые уже изучены, являются химическая и термомеханическая обработки. Самыми перспективными из химических методов, которые исследуются в настоящее время, являются натронная варка целлюлозы, использование органических катализаторов (в том числе антрахинона) и обработка органическими растворителями и разбавленными водными кислотами (органосоль-процессы) [15]. В работе [14] описано, что с использованием NaOH в качестве агента делигнификации можно получить целлюлозные массы из мискантуса при умеренных температурах (80–100 °C) с выходом делигнификации около 80% с одновременным достижением содержания лигнина Класона 7%.

В ИПХЭТ СО РАН для получения целлюлозы из плодовых оболочек овса

и биомассы российского мискантуса был применен способ с поочередной обработкой разбавленными растворами гидроксида натрия и азотной кислоты в указанной последовательности (условно названный «комбинированный способ») [7].

Целью данной работы является анализ качества целлюлозы, полученной комбинированным способом из российского мискантуса урожая 2013 года.

Материалы и методы исследования

Сырье – российский мискантус урожая 2013 года со следующим химическим составом: массовая доля (м.д.) целлюлозы по Кюршнеру 47,84%, м.д. пентозанов 25,10%, м.д. кислотонерастворимого лигнина 22,11%, зольность 4,62%, м.д. жирно-восковой фракции 2,81%, представленным на рисунке (первый столбик). Более подробная информация о химическом составе приведена в работе [3].

Целлюлозу из мискантуса получали комбинированным способом следующим образом: обработка 2–6%-м раствором гидроксида натрия, затем обработка в 2–6%-м растворе азотной кислоты при кипении. После фильтрации непосредственно на воронке целлюлозу для удаления лигнина промывали дважды 1–2%-м раствором гидроксида натрия, затем 1–2%-м раствором азотной кислоты, затем водой. При загрузке воздушно-сухого сырья массой 200 г получали 84 г технической целлюлозы с влажностью 4% (выход 42%).

Сульфатная беленая целлюлоза из смеси лиственных пород древесины (марка ЛС-1) [4] и сульфатная беленая целлюлоза из хвойной древесины (марка ХБ-2) [5] (производитель – Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат) были проанализированы по методикам, приведенным ниже.

Анализ зольности, м.д. остаточного (кислотонерастворимого) лигнина, м.д. α -целлюлозы как в целлюлозе мискантуса, так и в древесных целлюлозах проводили по стандартным методикам для целлюлозы [11], м.д. пентозанов с использованием Fe-орсинового реактива по [11] и степени полимеризации (СП) вискозиметрическим методом в кадоксене [11].

Результаты исследования и их обсуждение

В химико-технологических процессах получения целлюлозы из растительного сырья лигнин и целлюлоза участвуют во множестве окислительно-восстановительных превращений, выступая как единый комплекс (техническая целлюлоза) [6]. Во время первого этапа комбинированного способа – щелочной делигнификации мискантуса – последовательно проходят процессы гидролиза лигнин-углеводной матрицы сырья с освобождением как лигнина, так и гемицеллюлоз, затем растворения лигнина и гемицеллюлоз в щелочном растворе с образованием технической целлюлозы, содержание остаточного лигнина в которой достигает 7–10% [14]. Во время второго этапа – окислительной делигнификации технической целлюлозы обработкой азотной кислотой при кипении – происходят реакции нитрования лигнина с последующей частичной деструкцией остаточного лигнина [6]. В результате получена целлюлоза, характеристики которой приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика целлюлозы, полученной комбинированным способом из мискантуса

Показатель качества	α -целлюлоза*, %	Зольность*, %	Лигнин*, %	Пентозаны*, %	СП
Значение	$89,4 \pm 0,5$	$0,34 \pm 0,05$	$1,45 \pm 0,05$	$9,4 \pm 0,5$	990 ± 10

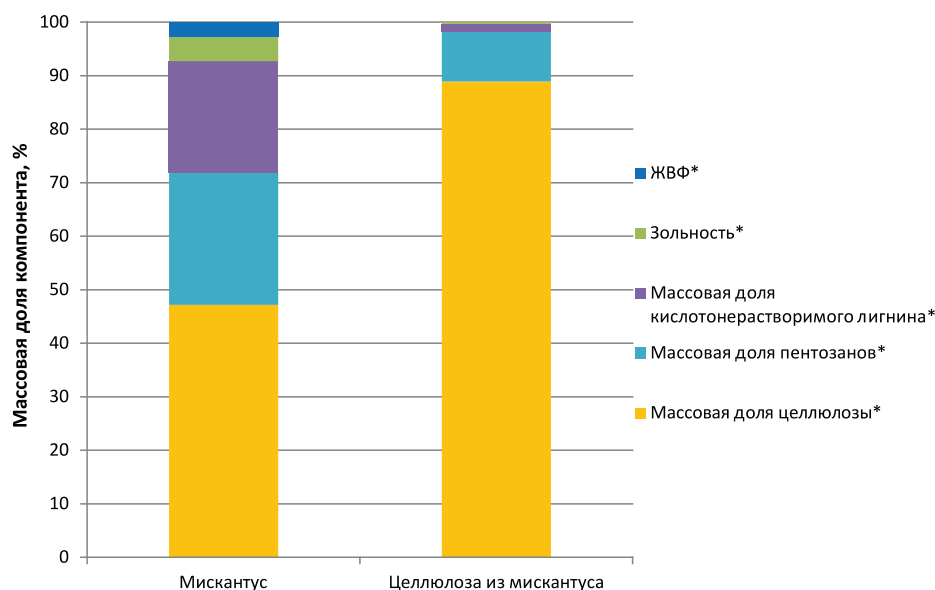
Примечание. * – в пересчете на а.с.с.

Химический состав полученной целлюлозы включает в себя: м.д. α -целлюлозы – 89,4%, зольность – 0,34%, м.д. кислотонерастворимого лигнина – 1,45%, м.д. пентозанов – 9,4%, СП составила 990. На рис. 1 представлен химический состав исходного сырья и готовой целлюлозы.

Из мискантуса с массовой долей целлюлозы до 50% может быть получена техническая целлюлоза с высоким выходом 88% (в пересчете на нативную целлюлозу).

Известно, что сульфатную беленую целлюлозу из смеси лиственных пород древесины [4] и сульфатную беленую целлюлозу из хвойной древесины [5] используют для производства различных видов бумаги

и картона, применяемых для нужд народного хозяйства и для экспорта. При этом нормируются следующие основные показатели: разрывная длина, прочность на излом при многократных перегибах, белизна и сорность. Для рассмотрения возможности получения бумаги из целлюлозы, полученной комбинированным способом из мискантуса, сравним ее с вышеперечисленными целлюлозами по физико-химическим свойствам, определенным по стандартным методикам. Следует отметить, что в соответствии с действующей нормативно-технической документацией на промышленные целлюлозы [4, 5] отсутствуют показатели, приведенные в табл. 2.



Химический состав исходного сырья и готовой целлюлозы, %

В табл. 2 приведен анализ качества целлюлозы из мискантуса, сульфатной бленной целлюлозы из смеси лиственных пород древесины [4] и сульфатной бленной целлюлозы из хвойной древесины [5].

Из табл. 2 следует, что целлюлоза, выделенная из мискантуса комбинированным способом, близка по показателям качества к сульфатным целлюлозам [4, 5] и, следовательно, может найти применение в бумажной промышленности, так как она обладает достаточно высоким выходом, высоким содержанием целлюлозы и низким содержанием нецеллюлозных компонентов. Содержание пентозанов на уровне 9,4% не препятствует использованию данной целлюлозы в бумажной промышленности и даже наоборот улучшает бумагообразующие свойства во-

локон: они способствуют процессу размола волокон, облегчая диспергирование и фибрилляцию, формированию межволоконных связей в бумаге и повышению прочности листа. Однако имеется определенный оптимум в содержании гемицеллюлоз в волокне (до 10%), выше которого бумага начинает приобретать уже нежелательные свойства: повышенную жесткость, прозрачность и ломкость, особенно при низкой относительной влажности воздуха. Такую целлюлозу можно применять в композиции с древесной целлюлозой для выработки многих видов бумаги: писчей, для печати, офсетной, рисовальной, машинописной и высокосортных картонов. Особенно пригодна соломенная целлюлоза для производства жиронепроницаемых видов бумаги [8].

Таблица 2

Анализ качества целлюлозы из мискантуса, сульфатной бленной целлюлозы из смеси лиственных пород древесины [4] и сульфатной бленной целлюлозы из хвойной древесины [5]

Вид целлюлозы	α -целлюлоза*, %	Зольность*, %	Лигнин*, %	Пентозаны*, %	СП
ЦЗ из мискантуса	$89,4 \pm 0,5$	$0,34 \pm 0,05$	$1,45 \pm 0,05$	$9,4 \pm 0,5$	990 ± 10
ЦЗ ГОСТ 9571-89 [4]	$88,4 \pm 0,5$	$0,04 \pm 0,05$	$0,44 \pm 0,05$	$6,0 \pm 0,5$	1040 ± 10
ЦЗ ГОСТ 28172-89 [5]	$81,6 \pm 0,5$	$0,18 \pm 0,05$	$0,58 \pm 0,05$	$20,85 \pm 0,5$	1270 ± 10

Пр и м е ч а н и е . * – в пересчете на а.с.с.; ЦЗ – целлюлоза.

Следующим этапом исследований целлюлозы из мискантуса планируется изучение структурно-размерных характеристик волокон и основных показателей прочности образцов отливок.

Выводы

Целлюлоза, полученная комбинированным способом из мискантуса с выходом 42% в пересчете на сырье или 88% в пересчете на нативную целлюлозу,

характеризуется следующими показателями качества: зольность – 0,34%, м.д. кислотонерастворимого лигнина – 1,45%, м.д. пентозанов – 9,4%, м.д. α-целлюлозы – 89,4%, СП составила 990. В результате сравнения значений физико-химических свойств целлюлозы мискантуса с показателями сульфатных целлюлоз из лиственных и хвойных пород древесины показано сходство, что позволяет сделать выводы о возможности использования целлюлозы из российского мискантуса в бумажной промышленности в композиции с древесными для выработки многих видов бумаги.

Выражаю благодарность заведующей лабораторией биоконверсии, к.х.н. Будаевой В.В., и с.н.с. лаборатории биоконверсии, к.т.н. Золотухину В.Н., за помощь в организации работ и методическое руководство при обобщении полученных результатов.

Список литературы

1. Будаева В.В., Гисматулина Ю.А., Золотухин В.Н., Роговой М.С., Мельников А.В. Физико-химические свойства целлюлозы из соломы льна-межеумка // Ползуновский вестник. – 2013. – № 3. – С. 168–173.
2. Вураско А.В., Дрикер Б.Н., Мозырева Е.А., Земнухова Л.А., Галимова А.Р., Гулемина Н.Н. Ресурсосберегающая технология получения целлюлозных материалов при переработке отходов сельскохозяйственных культур // Химия растительного сырья. – 2006. – № 4. – С. 5–10.
3. Гисматулина Ю.А. Исследование химического состава мискантуса сорта Сорановский урожая 2013 года // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1. – С. 47–50.
4. ГОСТ 28172-89. Целлюлоза сульфатная белая из смеси лиственных пород древесины. Издание официальное. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 6 с.
5. ГОСТ 9571-89. Целлюлоза сульфатная белая из хвойной древесины. Издание официальное. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 5 с.
6. Демин В.А. Теоретические основы отбелки целлюлозы. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – 100 с.
7. Золотухин В.Н., Будаева В.В. Сравнительная характеристика целлюлоз, полученных щелочной делигнификацией из нетрадиционного сырья / Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы V Всерос. конф., Барнаул, 24–26 апреля 2012 г. / под ред. Н.Г. Базарновой, В.И. Маркина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2012. – С. 75–77.
8. Иванов С.Н. Технология бумаги. – 2-е изд. – М.: Школа бумаги, 2006. – С. 33–35.
9. Кроткевич П.Г., Шумейко К.И., Волошина Л.А., Нестерчук Е.Н., Петрунь И.И. Морфологические особенности и химический состав *Miscanthus sinensis* Anderss. как сырья для целлюлозно-бумажной промышленности // Растительные ресурсы. – 1983. – Т. XIX, вып. 3. – С. 321–323.
10. Нугманов О.К., Григорьева Н.П., Лебедев Н.А. Структурный анализ травяной целлюлозы // Химия растительного сырья. – 2013. – № 1. – С. 29–37.
11. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учебное пособие для вузов. – М.: Экология, 1991. – 320 с.
12. Пен Р.З., Каретникова Н.В., Вшивкова И.А., Пен В.Р. Делигнификация пшеничной соломы пероксосоединениями // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 855–858.
13. Торгашов В.И., Герт Е.В., Зубец О.В., Капуцкий Ф.Н. Сравнительное исследование условий выделения, морфологии и свойств целлюлозы из стеблей злаковых и масличных культур // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. – С. 45–54.
14. Iglesias G., Bao M., Lamas J., Vega A. Soda pulping of *Miscanthus sinensis*. Effect of operational variables on pulp yield and lignin solubilization // Bioresource Technology. – 1996. – № 58. – P. 17–23.
15. Michael B. Jones, Mary Walsh. *Miscanthus: For Energy and Fibre*. Published by Earthscan, 2001. – 192 p.

References

1. Budaeva V.V., Gismatulina Ju.A., Zolotuhin V.N., Rogovoy M.S., Melnikov A.V. Fiziko-himicheskie svojstva cellulozy iz solomy l'na-mezheumka // Polzunovskij vestnik. 2013. no. 3. pp. 168–173.
2. Vurasko A.V., Driker B.N., Mozyreva E.A., Zemnuhova L.A., Galimova A.R., Gulemina N.N. Resursosberegajushhaja tehnologija poluchenija celluloznyh materialov pri pererabotke othodov sel'skohozjajstvennyh kul'tur // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2006. no. 4. pp. 5–10.
3. Gismatulina Ju.A. Issledovanie himicheskogo sostava miskantusa sorta Soranovskij urozhaja 2013 goda // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 1. pp. 47–50.
4. GOST 28172-89. Celljuloza sul'fatnaja belenaja iz smesi listvennyh porod drevesiny. Izdanie oficial'noe. M.: Izd-vo standartov, 1989. 6 p.
5. GOST 9571-89. Celljuloza sul'fatnaja belenaja iz hvojnoj drevesiny. Izdanie oficial'noe. M.: Izd-vo standartov, 1990. 5 p.
6. Demin V.A. Teoreticheskie osnovy otbelki celljulozy. SPb.: SPbGLTU, 2013. 100 p.
7. Zolotuhin V.N., Budaeva V.V. Sravnitel'naja harakteristika celljuloz, poluchennyh shhelochnoj delignifikaciej iz netradicionnogo syr'ja / Novye dostizhenija v himii i himicheskij tehnologii rastitel'nogo syr'ja: materialy V Vseros. konf., Barnaul, 24–26 aprelya 2012 g. / Pod red. N.G. Bazarnovoj, V.I. Markina. Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2012. pp. 75–77.
8. Ivanov S.N. Tehnologija bumagi. 2-e izd. M.: Shkola bumagi, 2006. pp. 33–35.
9. Krotkevich P.G., Shumejko K.I., Voloshina L.A., Nesterchuk E.N., Petrun' I.I. Morfologicheskie osobennosti i himicheskij sostav *Miscanthus sinensis* Anderss. kak syr'ja dlja cellulozno-bumazhnoj promyshlennosti // Rastitel'nye resursy. 1983. T. XIX, vyp. 3. pp. 321–323.
10. Nugmanov O.K., Grigor'eva N.P., Lebedev N.A. Strukturnyj analiz travjanoy celljulozy // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2013. no. 1. pp. 29–37.
11. Obolenskaja A.V., El'nickaja Z.P., Leonovich A.A. Laboratornye raboty po himii drevesiny i celljulozy: Uchebnoe posobie dlja vuzov. M.: «Jekologija», 1991. 320 p.
12. Pen R.Z., Karetnikova N.V., Vshivkova I.A., Pen V.R. Delignifikacija pshenichnoj solomy peroksoosodinenijami // Fundamental'nye issledovanija. 2013. no. 6. pp. 855–858.
13. Torgashov V.I., Gert E.V., Zubec O.V., Kapuckij F.N. Sravnitel'noe issledovanie uslovij vydelenija, morfolologii i svojstv celljulozy iz stelej zlakovyh i maslichnyh kul'tur // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2009. no. 4. pp. 45–54.
14. Iglesias G., Bao M., Lamas J., Vega A. Soda pulping of *Miscanthus sinensis*. Effect of operational variables on pulp yield and lignin solubilization // Bioresource Technology. 1996. 58. pp. 17–23.
15. Michael B. Jones, Mary Walsh. *Miscanthus: For Energy and Fibre*. Published by Earthscan, 2001. 192 p.

Рецензенты:

Ильясов С.Г., д.х.н., заместитель директора по научной работе, ИПХЭТ СО РАН, г. Бийск;

Верещагин А.Л., д.х.н., профессор, Бийский технологический институт, (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 544.11:51

НАТУРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ИЛЛЮСТРАЦИИ И МАТЕМАТИЗАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

¹Спирин Э.К., ²Сытников А.М., ¹Мальчик А.Г.

¹Юргинский технологический институт, (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Юрга, e-mail: ale-malchik@yandex.ru;

²АО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение», Краснокаменск

Сформулированы основные требования, предъявляемые к перспективным формам периодических систем, которые предполагается использовать для математического обеспечения прогнозной функции Периодического закона (ПЗ). По мнению авторов, на роль таковых хорошо подходят натуральные модифицированные формы таблиц (пирамидальные, лестничные), выровненные по крайевым элементам. В зависимости от принятого способа выравнивания в полученных конструкциях обособляются естественные семейства, неполные аналоги, клановые (родовые) множества, диады, инвариантные последовательности, что дает возможность воспринимать периодическую систему не в качестве виртуальной структуры, а как фактор реальности, имеющей отображения в творениях природы. Выравнивание пирамидальных форм таблиц по крайевым элементам приводит к четкому пространственному разграничению членов главных и побочных подгрупп (полных и неполных аналогов по Д.И. Менделееву), позволяет выявить множественность инвариантности положения ряда элементов в натуральной последовательности, что имеет важное значение для целей математизации закона, подчеркивает естественную природу полученных образов системы элементов. Использование выровненных таблиц обеспечивает более реальное восприятие химической информации, которую они несут.

Ключевые слова: периодический закон, вертикальное расположение периодов, натуральные формы таблицы

FORMS OF NATURAL ELEMENTS FOR ILLUSTRATION AND MATHEMATISATION PERIODIC LAW DI MENDELEEV

¹Spirin E.K., ²Sytnikov A.M., ¹Malchik A.G.

¹Yurga Institute of Technology (branch) of Tomsk Polytechnic University, Yurga, e-mail: ale-malchik@yandex.ru;

²AO «Priargunskoe Mining and Chemical Association», Krasnokamensk

The basic requirements for a promising form of periodic system in order to be used for predictive mathematical software functions periodically law. According to the authors, the role of such suitable organic -modified form of tables (pyramidal, stair), aligned to the boundary elements. Depending on the method adopted in the resulting alignment ring-fenced natural family structures, incomplete analogs clan (nepotism) set dyad invariant sequence, makes it possible to perceive the periodic system not as a virtual structure of the as well as the factor of reality, having display in the works of nature. Alignment pyramidal forms tables on Boundary elements leads to a clear spatial differentiation of members of the main and sub-group (complete and incomplete peers on Mendeleev), reveals a number of provisions of the invariance of the multiplicity of elements in the natural sequence, which is essential for the purposes of mathematization law emphasizes the natural nature of the obtained generators of system elements. Using aligned tables provides a more realistic perception of chemical information that they carry.

Keywords: periodic law, vertical arrangement of periods, natural forms of the table

Систематизированное расположение элементов в форме таблицы, придание каждому раз и навсегда определенного места позволило выявить удивительные закономерности в повторяемости свойств простых тел и их соединений. За полтора столетия, прошедших со времени предания гласности опыта периодической системы элементов, ничто не дало основания усомниться в справедливости одного из величайших установлений Природы. Классифицирующий признак «атомная масса» уступил место атомному номеру, но это позволило лишь четче подчеркнуть неизбежность Периодического закона (ПЗ). Создалась парадоксальная ситуация: характеристики объектов достаточно жестко фиксированы, но попытки найти общие математические

закономерности количественного изменения свойств в зависимости от положения элемента или их совокупности в системе не имели особого успеха. Нам мало известно даже о тех принципах, которыми следует руководствоваться при формировании таких совокупностей.

В то же время тезис об определяющем влиянии порядкового номера, характеризующего количество носителей свойств в атоме, на численную величину самого свойства, с момента своего возникновения никогда не подвергался сомнению; более того, он заложен в формулировке Периодического закона. Поэтому существует необходимость детальнее проанализировать влияние числа (атомный номер, атомная масса) на энергетику атома (его свойства).

При этом в качестве числа можно использовать характеристики общего плана, например, номер периода, семейства и т.д. На их фоне сам атомный номер является свойством, определенным на всем протяжении натурального ряда элементов. Это создает возможности для познания внутренней логики Периодического закона (ПЗ) в целом.

Свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда их ядер. Но эта зависимость для конкретного члена не может быть периодической, т.к. заряд его ядра является характеристикой неизменной. Поэтому говорить о периодичности можно только применительно к некоторой совокупности, в которой элементы расположены в определенной последовательности и образуют упорядоченное множество – периодическую систему, свойства членов которой зависят от их порядковых номеров, и для элементов, находящихся на определенных интервалах друг от друга (периодах), характер изменения этих свойств повторяется.

Таким образом, Периодический закон – это наиболее общий закон строения упорядоченного химического множества. Поэтому пристальное внимание должно быть уделено форме представления такого химического множества, чье строение и является иллюстрацией ПЗ. Элементы могут быть по-разному упорядочены в пространстве, но любые варианты расположения должны иллюстрировать их принадлежность прежде всего к Системе.

Попытки вывести свойства химических элементов через величины зарядов ядер сталкиваются со значительными трудностями, что предсказывается принципом эмергентности о несводимости свойств системы к простой сумме свойств составляемых ее элементов. В то же время в различных отраслях естествознания развиваются представления о познании объектов через свойства систем, в которые указанные объекты входят как составные части.

Продуктивность познания свойств химических элементов зависит от ответа на вопрос: составными частями каких систем их следует рассматривать? Свойства химических соединений позволяют выявлять свойства входящих в них составляющих, но нет соединения, объединяющего в себе все химические элементы. Единственным множеством, в котором все они присутствуют одновременно в качестве равноправных членов, является периодическая система. В ней они действительно составные конструкционные детали, местоположение которых и определяет их функциональные

свойства. То есть качества элементов дефинируются на основе сравнительного метода, реализуемого по определенным правилам согласно структуре Системы, выраженной в ее геометрической форме.

Из современных представлений о последовательности возникновения химических элементов во Вселенной вытекает, что Периодический закон – это закон развития, поскольку каждый вновь образуемый химический элемент обладал наперед заданными свойствами [2]. По закону Мозли заряды ядер все более тяжелых элементов возрастали монотонно, а свойства протон-нейтронных конструкций и структура электронной периферии атомов все время оказывались в соответствии с Периодическим законом. По сути, шло заполнение пустых ячеек в сконструированной самой Природой периодической Системе. Поэтому, принимая Периодический закон в качестве структурного закона системы элементов, его геометрию следует воспринимать не как абстракцию, а как меру приближения к познанию объективной реальности некоего явления, имеющего самостоятельную форму и содержание.

Чтобы человек смог нечто воспринимать, чтобы у него были разбужены чувства, нужен образ, идея феномена, а такую роль в химических науках и должна выполнять периодическая система.

Итак, если периодическая таблица – это система, классифицирующая элементы, то, в соответствии с принципами антиредукционизма, облик системы должен в общих чертах отражать облик классифицируемых элементов и данные о свойствах таковых должны выводиться из формы системы в результате строгого обоснования, заключающегося в самих принципах ее построения. Образно говоря, располагая знаниями об океане, мы можем на их основе совершенно точно предсказать свойства капли воды; обратный прогноз проблематичен – даже в самом общем и ограниченном виде.

Одномерный ряд химических элементов не позволяет продемонстрировать торжество Периодического закона, так как аналогии никак не выделяются в генеральном множестве. Разная емкость периодов приводит к тому, что они располагаются друг относительно друга на увеличивающихся в каждой паре периодов расстояниях. Стремление сгруппировать в пространстве химические аналоги привело к построению множества вариантов периодических систем. Аналогии в них, в отличие от одномерного исходного ряда, занимают совместно упорядоченное положение в пространстве. Каковы критерии предпочтительности тех или иных видов периодических систем?

Основное требование, предъявляемое к любому графическому варианту Периодического закона: он должен наглядно отображать общую картину повторяемости (по мере увеличения заряда ядер) характера трансформации свойств элементов. Результатом построений должна являться система, которая позволяет легко находить имеющиеся аналоги, прогнозировать новые, а также оценивать, сравнивать их свойства на количественно-качественной основе. То есть это должна быть классификационно-поисковая система.

Число графических вариантов ПЗ достигает, по разным оценкам, от одной до трех тысяч. Большинство представляет собою лишь геометрические образы, не подкрепленные какими-либо соображениями и содержащие нестыковки или произвольные допущения.

В отличие от них, естественные (натуральные) варианты, число которых не превышает десятков, основываются на тех или иных внятных принципах. Сошлемся на модификации, которые представляются наиболее удачными. Это таблицы Бейли, Бора – Томсена, Жанета, Ключковского, Сиборга [1–3] и т.п. Основные достоинства их в сравнении с прямоугольными формами:

- возможность неограниченного расширения элементов в раскрытое крыло сектора;
- возможность легко придать пирамидальной таблице «телесную» (Д.И. Менделеев) форму;
- возможность математизации Периодического закона;
- периоды в них не подвергаются сжатию или расширению, т.е. в таблице не возникает нелогичных пустот или сгущений.

Недостаток – стремление многих авторов выразить лестничный вариант в виде симметричной конструкции, что неизбежно влечет за собой необходимость соединять элементы-аналоги отрезками прямых, не имея для этого четких критериев. Предложено выравнивать лежащие на боку пирамиды по крайним элементам [5–7], что делает их архитектуру удобной для использования.

Выровняем таблицу Бора – Томсена по крайним элементам. Операцию осуществим двумя путями.

1. По благородным газам (рис. 1, элементы обозначены их порядковыми номерами). Электронные аналоги расположены один подле другого в горизонтальных строках, образуя компактно сгруппированные слои (снизу вверх) р-, d-, f-элементов, а пары начинающих периоды s-элементов помещаются на разных уровнях (их последовательность будем называть лучом), занимая по отношению к нижележащим

горизонтальным слоям ступенчато-охватывающее положение. Если рассматривать этот двухэлементный луч как облекающий, а слой из двух завершающих периоды как подстилающий (галоген – благородный газ), то они ограничивают своеобразный сектор, в котором располагаются все остальные химические элементы. Схождение луча и слоя в вершине сектора обуславливает то, что водород и гелий одновременно принадлежат как s-элементам, что соответствует их электронному строению, так и галогенам – благородным газам, что соответствует их химическим свойствам. Положение водорода и гелия оказывается инвариантным.

						55	87
						56	88
						57	89
						58	90
						59	91
						60	92
						61	93
						62	94
						63	95
						64	96
						65	97
						66	98
						67	99
						68	100
				19	37	69	101
				20	38	70	102
				21	39	71	103
				22	40	72	104
				23	41	73	105
				24	42	74	106
				25	43	75	107
				26	44	76	108
				27	45	77	109
				28	46	78	110
		3	11	29	47	79	111
		4	12	30	48	80	112
		5	13	31	49	81	113
		6	14	32	50	82	114
		7	15	33	51	83	115
		8	16	34	52	84	116
1		9	17	35	53	85	117
2		10	18	36	54	86	118

Рис. 1. Выравнивание таблицы Бора – Томсена по благородным газам

Такая конструкция исключает пустые клетки в группах или периодах, дает возможность простого нахождения элементов-аналогов. Заполнение следующих после французского периодов требует лишь подстановки новых членов в раскрытое крыло сектора.

Подтверждается и натуральный характер рассматриваемой абстракции. Свернем плоскость таблицы так, чтобы состыковать концы предыдущих и начала следующих периодов. Получим структуру, имеющую множество аналогий в природе. Одни из наиболее распространенных – раковины улиток. Т.е. данный вариант это развертка пространственной формы, в основе которой лежит спираль.

При таком выравнивании члены натурального ряда сформированы в параллельные семейственные кланы. Лишь s-элементы пересекают их все, причем каждая пара аналогов имеет свой отклик в соответствующем семействе членов, близких по свойствам к элементам этой пары. Литий – натрий имеют отклик в виде Cu–Ag–Au; бериллию и магнию соответствуют Zn–Cd–Hg, кальций – стронций имеют продолжением Yb–No и т.п. При движении по семействам от p- к g-сходство вначале достаточно тесное (He–Ne–Ar–..., H–F–Cl–...), размывается, что связано с усложнением электронной структуры атомов. Но тем не менее оно существует. Это явление можно рассматривать в качестве инварианта, во многом подобного инвариантности, водорода – гелия: пары s-элементов (луч) входят составной частью в последовательности слоевых членов.

2. Выравнивание по s-элементам. Можно осуществить таковое, «подвесив» таблицу на щелочных металлах, или путем поворота ее вокруг последних на 180° опереть на них (рис. 2). Такая форма позволяет сосредоточить в слоях, параллельных s-элементам, неполные (в менделеевском смысле) аналоги из разных семейств. Но сами семейства, за исключением s-элементов, утрачивают свою обособленность, поскольку их составляющие «расползаются» по разным уровням. Это становится наглядным, если элементам каждого семейства придать свою окраску. Тем не менее у такой формы есть неоспоримое преимущество.

Поскольку порядковые номера элементов в ней растут слева направо (ось абсцисс) и снизу вверх (ось ординат), ее математическая анизотропия совпадает с таковой для I квадранта декартовой системы координат, и это снимает с конструкции налет виртуальности, который бы наблюдался в том случае, если бы порядок расположения номеров элементов был противоположный.

						86	118
						85	117
						84	116
						83	115
						82	114
						81	113
						80	112
						79	111
						78	110
						77	109
						76	108
						75	107
						74	106
						73	105
						72	104
						71	103
						70	102
						69	101
						68	100
						67	99
						66	98
						65	97
						64	96
						63	95
						62	94
						61	93
						60	92
						59	91
						58	90
						57	89
						56	88
						55	87
						54	86
						53	85
						52	84
						51	83
						50	82
						49	81
						48	80
						47	79
						46	78
						45	77
						44	76
						43	75
						42	74
						41	73
						40	72
						39	71
						38	70
						37	69
						36	68
						35	67
						34	66
						33	65
						32	64
						31	63
						30	62
						29	61
						28	60
						27	59
						26	58
						25	57
						24	56
						23	55
						22	54
						21	53
						20	52
						19	51
						18	50
						17	49
						16	48
						15	47
						14	46
						13	45
						12	44
						11	43
						10	42
						9	41
						8	40
						7	39
						6	38
						5	37
						4	36
						3	35
						2	34
						1	33
						0	32
						-1	31
						-2	30
						-3	29
						-4	28
						-5	27
						-6	26
						-7	25
						-8	24
						-9	23
						-10	22
						-11	21
						-12	20
						-13	19
						-14	18
						-15	17
						-16	16
						-17	15
						-18	14
						-19	13
						-20	12
						-21	11
						-22	10
						-23	9
						-24	8
						-25	7
						-26	6
						-27	5
						-28	4
						-29	3
						-30	2
						-31	1
						-32	0
						-33	-1
						-34	-2
						-35	-3
						-36	-4
						-37	-5
						-38	-6
						-39	-7
						-40	-8
						-41	-9
						-42	-10
						-43	-11
						-44	-12
						-45	-13
						-46	-14
						-47	-15
						-48	-16
						-49	-17
						-50	-18
						-51	-19
						-52	-20
						-53	-21
						-54	-22
						-55	-23
						-56	-24
						-57	-25
						-58	-26
						-59	-27
						-60	-28
						-61	-29
						-62	-30
						-63	-31
						-64	-32
						-65	-33
						-66	-34
						-67	-35
						-68	-36
						-69	-37
						-70	-38
						-71	-39
						-72	-40
						-73	-41
						-74	-42
						-75	-43
						-76	-44
						-77	-45
						-78	-46
						-79	-47
						-80	-48
						-81	-49
						-82	-50
						-83	-51
						-84	-52
						-85	-53
						-86	-54
						-87	-55
						-88	-56
						-89	-57
						-90	-58
						-91	-59
						-92	-60
						-93	-61
						-94	-62
						-95	-63
						-96	-64
						-97	-65
						-98	-66
						-99	-67
						-100	-68
						-101	-69
						-102	-70
						-103	-71
						-104	-72
						-105	-73
						-106	-74
						-107	-75
						-108	-76
						-109	-77
						-110	-78
						-111	-79
						-112	-80
						-113	-81
						-114	-82
						-115	-83
						-116	-84
						-117	-85
						-118	-86
						-119	-87
						-120	-88
						-121	-89
						-122	-90
						-123	-91
						-124	-92
						-125	-93
						-126	-94
						-127	-95
						-128	-96
						-129	-97
						-130	-98
						-131	-99
						-132	-100
						-133	-101
						-134	-102
						-135	-103
						-136	-104
						-137	-105
						-138	-106
						-139	-107
						-140	-108
						-141	-109
						-142	-110
						-143	-111
						-144	-112
						-145	-113
						-146	-114
						-147	-115
						-148	-116
						-149	-117
						-150	-118
						-151	-119
						-152	-120
						-153	-121
						-154	-122
						-155	-123
						-156	-124
						-157	-125
						-158	-126
						-159	-127
						-160	-128
						-161	-129
						-162	-130
						-163	-131
						-164	-132
						-165	-133
						-166	-134
						-167	-135
						-168	-136
						-169	-137
						-170	-138
						-171	-139
						-172	-140
						-173	-141
						-174	-142
						-175	-143
						-176	-144
						-177	-145
						-178	-146
						-179	-147
						-180	-148
						-181	-149
						-182	-150
						-183	-151
						-184	-152
						-185	-153
						-186	-154
						-187	-155
						-188	-156
						-189	-157
						-190	-158
						-191	-159
						-192	-160
						-193	-161
						-194	-162
						-195	-163
						-196	-164
						-197	-165
						-198	-166
						-199	-167
						-200	-168
						-201	-169
						-202	-170
						-203	-171
						-204	-172

Рис. 2. Выравнивание таблицы Бора – Томсена по s-элементам

Таким образом, выравнивание пирамидальных форм таблиц по краевым элементам приводит к четкому пространственному разграничению членов главных и побочных подгрупп (полных и неполных аналогов по Д.И. Менделееву), позволяет выявить множественность инвариантности положения ряда элементов в натуральной последовательности, что имеет важное значение для целей математизации закона, подчеркивает естественную природу полученных образов системы элементов, и, наконец, использование выровненных таблиц обеспечивает более реальное восприятие химической

информации, которую они несут. Возможности таких таблиц мы рассмотрим в следующем сообщении.

Список литературы

1. Клеchkovskiy V.M. Распределение атомных электронов и правило последовательного заполнения $(n + 1)$ -групп. – М.: Атомиздат, 1968. – 432 с.
2. Краморовский Я.М., Чечев В.П. Синтез элементов во Вселенной. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
3. Семешин В.И. О принципах построения и формах периодической системы // В сб.: 100 лет периодического закона химических элементов. – М., 1969. – С. 71–98.
4. Сиборг Г.Т. Эволюция периодической системы элементов со времени Д.И. Менделеева до наших дней // В сб.: 100 лет периодического закона химических элементов. – М., 1969. – С. 136–157.
5. Спирин Э.К., Сытников А.М. Периодический закон и проблема прогнозирования свойств веществ // Природные ресурсы Забайкалья. – Новосибирск, 1991. – СО АН СССР. – С. 128–154.
6. Спирин Э.К., Спирин К.Э. Периодический закон и проблема прогноза свойств новых элементов. – Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2003. – 123 с.
7. Спирин Э.К., Спирин К.Э. Новые возможности Периодического закона Д.И. Менделеева. – Томск: Изд-во НИ ТПУ. – 2009. – 162 с.

References

1. Klechkovskiy V.M. Raspredeleniye atomnykh elektronov i pravilo posledovatel'nogo zapolneniya $(n + 1)$ -grupp. M.: Atomizdat., 1968. 432 p.

2. Kramorovskiy Ya.M., Chechev V.P. Sintez elementov vo Vselennoy. M.: Nauka, 1987. 160 p.

3. Semishin V.I. O printsipakh postroyeniya i formakh periodicheskoy sistemy // V sb.: 100 let periodicheskogo zakona khimicheskikh elementov. M., 1969. pp. 71–98.

4. Siborg G.T. Evolyutsiya periodicheskoy sistemy elementov so vremeni D.I. Mendeleyeva do nashikh dney // V sb.: 100 let periodicheskogo zakona khimicheskikh elementov. M., 1969. pp. 136–157.

5. Spirin E.K., Sytnikov A.M. Periodicheskiy zakon i problema prognozirovaniya svoystv veshchestv // V sb.: Prirodnyye resursy Zabaykalya. Novosibirsk, 1991. SO AN SSSR. pp. 128–154.

6. Spirin E.K., Spirin K.E. Periodicheskiy zakon i problema prognoza svoystv novykh elementov. Novosibirsk. izd-vo NIPKiPRO, 2003, 123 p.

7. Spirin E.K., Spirin K.E. Novyye vozmozhnosti Periodicheskogo zakona D.I. Mendeleyeva. Tomsk, izd-vo NI TPU. 2009, 162 p.

Рецензенты:

Козик В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой неорганической химии, ФБГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск;

Романенко С.В., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 579.620.3:57.085

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Бабушкина И.В., Гладкова Е.В., Мамонова И.А., Норкин И.А., Пучиньян Д.М.
*ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»
Минздрава России, Саратов, e-mail: 10051968@mail.ru*

В работе представлены результаты изучения влияния суспензии наночастиц меди в изотоническом растворе хлорида натрия на регенерацию экспериментальной условно-асептической раны. У животных опытной группы отмечены быстрое уменьшение площади раны по данным планиметрических исследований (суточного и общего уменьшения площади раны, изменение скорости заживления ран), нормализация гематологических и биохимических показателей в ранние сроки. Морфометрическое изучение характеристик раневой поверхности также подтверждает улучшение репаративных процессов в экспериментальной ране. В работе показано выраженное профилактическое действие суспензии наночастиц меди в отношении вторичного инфицирования раны, что подтверждается данными бактериологических исследований. Суспензия наночастиц меди может быть рекомендована для лечения повреждений покровных тканей в качестве средства, оптимизирующего репаративную регенерацию и обладающего антибактериальным действием.

Ключевые слова: экспериментальная полнослойная рана, наночастицы меди

EXPERIMENTAL RESEARCH OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF COPPER NANOPARTICLES

Babushkina I.V., Gladkova E.V., Mamonova I.A., Norkin I.A., Puchinyan D.M.
*Federal Government-Financed Institution «Saratov Research Institute of Traumatology
and Orthopaedics» of Ministry of Public Health of the Russian Federation,
Saratov, e-mail: 10051968@mail.ru*

This work presents the results the research on copper nanoparticles influence on experimental wounds. In accordance with planometric analysis animals of experimental group have shown fast diminution of wound surface (wound surface adjustment, wound healing pace, daily involution of wound surface), haematological and biochemical indicants normalization. Morphometric survey of wound surface characteristics has also proved reparative process optimization in experimental wounds. The work states evident prophylactic effect of copper nanoparticles in secondary contamination of wounds which is also supported by laboratory test results. Coarse dispersion of copper nanoparticles can be recommended for investing tissue trauma treatment.

Keywords: experimental full thickness wound, copper nanoparticles

Репаративная регенерация является сложным многоступенчатым процессом, в основе которого лежит комплекс биохимических, иммунологических и генетических механизмов. Несмотря на большое количество средств природного и синтетического происхождения, обладающих репаративными свойствами, проблема остается актуальной, так как существующие препараты не всегда достаточно эффективны [4, 5]. Литературные данные также свидетельствуют об актуальности и нерешенности проблемы профилактики хирургической инфекции, приобретающей все большую социально-экономическую значимость [3, 7].

Научно-практический интерес к исследованию биологической активности наночастиц меди определяется возможностью использования их в качестве регенерирующих и антибактериальных препаратов [4, 8, 9]. Медь играет важную роль в жизнедеятельности организма, оказывает катализирующее влияние на процессы полноценной регенерации тканей [2]. Несмотря на несомненную перспективность исследований в данной области, в литературе встре-

чаются лишь отдельные работы, посвященные изучению влияния наночастиц меди на заживление ран.

Целью исследования явилась комплексная оценка репаративной регенерации в условиях условно-асептической экспериментальной раны под влиянием суспензии наночастиц меди.

Материалы и методы исследования

В работе использовали нанопорошки меди, синтезированные на плазмохимическом комплексе филиала Федерального Государственного Управления РФ «Государственный научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений» (ФГУП РФ ГНЦ ГНИИХТЭОС г. Москва). Объектом исследования явились 60 белых крыс-самцов, массой 130–140 г, у которых формировали полнослойную кожную рану размером 400 мм² в межлопаточной области. Животные были разделены на 3 группы по 20 крыс в каждой: контрольная группа – интактные животные; группа сравнения – крысы с полнослойной кожной раной, рана заживала естественным путем; опытная группа – крысы с полнослойной кожной раной, получавшие лечение суспензией наночастиц меди.

Модель экспериментальной раны была получена следующим образом [6]: после предварительной

обработки кожи, в асептических условиях, под наркозом, на выбритом от шерсти участке в межлопаточной области у крыс по контуру, предварительно нанесенному трафаретом, иссекали кожу с подкожной клетчаткой в виде квадрата 2×2 см (400 мм²).

На раневую поверхность животных опытной группы ежедневно накладывали стерильные салфетки, смоченные 1,0 мл суспензии наночастиц меди в изотоническом растворе хлорида натрия в концентрации 0,01 мг/мл.

Для оценки эффективности лечения использовали экспериментальные, планиметрические, гематологические, гистологические, микробиологические и статистические методы.

Использовали планиметрический метод Л.Н. Поповой, основанный на регистрации скорости уменьшения раневой поверхности во времени: на рану помещали стерильную прозрачную пластинку полимера, на которую наносили контур раны, и считывали изображение с помощью сканера HP Scanjet 3970. Площадь раны рассчитывали с помощью компьютерной программы ImageJ.

Процент уменьшения площади раны за сутки определяли по формуле:

$$\frac{(S - S_n) \cdot 100}{S \cdot t},$$

где S – площадь раны при предыдущем измерении; S_n – площадь раны при данном измерении; t – число дней между первым и последующим измерениями. Скорость заживления раны высчитывали по формуле:

$$CЗ = \frac{S - S_n}{n},$$

где $CЗ$ – скорость заживления площади раны в сутки; S – исходная площадь раны; S_n – площадь раны к сроку измерения; n – количество суток.

Изучение гематологических показателей проводили на анализаторе Micros 60 ABX (Франция).

Препараты срезов кожи для гистоморфологического исследования окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрию раневой поверхности проводили на микроскопе Revelation III Sky Optic (10×40) с целью изучения динамики репаративных процессов в данных группах животных. В срезах кожи измеряли толщину эпидермиса по вертикали от базальной мембраны до рогового слоя (клеточный эпидермис), а также дермы. Исследовали по одному срезу от каждого животного. Подсчеты производили во всех полях зрения (20–25 полей зрения на срез), при этом в каждом поле зрения было сделано по три измерения. В каждой группе выполняли не менее 150 измерений соответствующего параметра.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы «Statistica 6.0», предназначенной для оценки результатов медицинских и биологических наблюдений, с вычислением средней арифметической (M), среднеквадратического отклонения (σ), средней ошибки средней арифметической (m), коэффициента достоверности (t), показателя вероятности (p).

Результаты исследования и их обсуждение

Во всех сериях экспериментов на 1-е сутки после моделирования условно-асептической раны средняя площадь ран, по данным планиметрического метода исследования, составила около 400 мм². Изменения площади раневой поверхности опытной группы и группы сравнения в динамике отражены в табл. 1.

Таблица 1

Изменения площади раневой поверхности у экспериментальных животных в динамике наблюдения

Группы животных	Площадь экспериментальной раны (мм ²) после её моделирования на					
	1-е	3-и	5-е	7-е	10-е	14-е
	сутки					
Сравнения ($n = 20$)	387,3 ± 2,4	408,7 ± 11,3	359,5 ± 14,3	359,5 ± 14,3	188,6 ± 10,3	74,3,1 ± 6,3
Опытная ($n = 20$)	403,3 ± 9,2	325,3 ± 3,2 $p < 0,05$	98,3 ± 7,3 $p < 0,001$	38,1 ± 5,9 $p < 0,001$	11,3 ± 3,5 $p < 0,001$	0,0

Примечание. p – уровень достоверности различий данных опытной группы по отношению к группе сравнения.

У всех животных группы сравнения полного заживления экспериментальной раны не произошло к 14-м суткам наблюдения: в среднем к этому сроку площадь раны в группе сравнения уменьшилась на 78%. У животных опытной группы уже на 7-е сутки площадь раны сократилась на 83,1%, а к 14-м суткам раны полностью эпителизировались. Таким образом, суспензия наночастиц меди оказывала выраженное стимулирующее влияние на динамику регенерации экспериментальных ран у животных опытной группы.

Следует отметить, что у пяти крыс группы сравнения на 7-е сутки исследования было отмечено увеличение площади раны на 10–27% по отношению к исходным показателям. При бактериологическом исследовании у данных животных идентифицировали *Escherichia coli* в количестве $5,3 \pm 1,6 \cdot 10^4$ КОЕ/мл. Края ран были гиперемизированными и отечными за счет вторичного их инфицирования, приводящего к увеличению раневой поверхности. У всех животных опытной группы, получавших лечение наночастицами меди,

экспериментальные раны заживали без признаков вторичного инфицирования.

Максимальная скорость заживления экспериментальной раны у животных опытной группы на 5-е сутки (112,8 мм/сут) существенно превышала аналогичные показатели (35,1 мм/сут) в группе сравнения ($p < 0,001$).

Анализ суточного уменьшения площади ран в процентах показал, что применение наночастиц меди вызывает максимальное сокращение площади экспериментальной раны на 7–10-е сутки после её моделирования (на 27%), затем среднее суточное уменьшение площади ран несколько снижается до 14%. На наш взгляд, это связано с тем, что у части животных завершилась эпителизация ран. Различие между двумя группами животных по показателю средней скорости уменьшения площади ран было достоверно ($p < 0,001$) на всех сроках наблюдения, что

доказывает высокую регенеративную эффективность наночастиц меди в виде суспензии.

Данные лейкоцитарной формулы животных опытной группы и группы сравнения на 14-е сутки наблюдения продемонстрировали различную степень выраженности общевоспалительной реакции организма крыс (табл. 2). Так, у животных группы сравнения отмечалось существенное увеличение количества палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофильных лейкоцитов, а также общее число лейкоцитов по отношению к животным опытной группы, получавшим лечение суспензией наночастиц меди. В опытной группе эти показатели были близки к таковым в контрольной группе. Интересно отметить, что к 14-м суткам эксперимента количество лимфоцитов в опытной группе и группе сравнения было существенно ниже их содержания у контрольных животных.

Таблица 2

Лейкоцитарная формула животных на 14-е сутки наблюдения

Группы	Количество лейкоцитов, $10^9/\text{л}$	Палочкоядерные нейтрофилы, %	Сегментоядерные нейтрофилы	Лимфоциты
Контрольная	$12,7 \pm 4,8$	$6,3 \pm 2,3$	$21,3 \pm 4,3$	$61,8 \pm 4,3$
Сравнения	$27,1 \pm 3,2$ $p_{1-2} < 0,05$	$15,3 \pm 2,7$ $p_{1-2} < 0,05$	$34,8 \pm 5,1$ $p_{1-2} < 0,05$	$33,6 \pm 2,5$ $p_{1-2} < 0,001$
Опытная	$18,6 \pm 4,1$ $p_{1-2} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$	$10,4 \pm 4,3$ $p_{1-2} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,001$	$23,4 \pm 4,5$ $p_{1-2} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$	$38,3 \pm 3,2$ $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} > 0,05$

П р и м е ч а н и я : p_{1-2} – уровень достоверности различий показателей группы сравнения по отношению к контрольной группе; p_{2-3} – уровень достоверности различий показателей опытной группы по отношению к группе сравнения.

Объективными показателями при изучении репаративной активности кожи крыс выступают морфометрические показатели раневой поверхности. Ниже приведены результаты измерения в динамике толщины

эпидермиса и дермы в области экспериментальной раны и определения отношения толщины эпидермиса к толщине дермы у животных групп сравнения и опытной группы (табл. 3).

Таблица 3

Толщина слоев кожи экспериментальных животных в области раны на 21-е сутки

Показатель	Группы животных		
	Контрольная ($n = 20$)	Сравнения ($n = 20$)	Опытная ($n = 20$)
Толщина эпидермиса, мкм	$27,4 \pm 5,2$	$45,9 \pm 3,8$ $p_{1-2} < 0,001$	$26,8 \pm 4,5$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,01$
Толщина дермы, мкм	$97,4 \pm 4,6$	$125,9 \pm 5,3$ $p_{1-2} < 0,001$	$93,1 \pm 6,1$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,001$
Эпидермис/дерма, отн.ед.	$0,25 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,03$ $p_{1-2} < 0,001$	$0,27 \pm 0,02$ $p_{1-3} > 0,05$ $p_{2-3} < 0,001$

П р и м е ч а н и я : p_{1-2} – уровень достоверности различий показателей группы сравнения по отношению к контрольной группе; p_{2-3} – уровень достоверности различий показателей опытной группы по отношению к группе сравнения; p_{1-3} – уровень достоверности различий показателей опытной группы по отношению к контрольной группе.

К 21-м суткам с момента формирования раны морфометрическое изучение гистологических показателей кожи свидетельствует о том, что в опытной группе толщина эпидермиса и дермы, а также их соотношение приближались к показателям контрольной группы, тогда как в группе сравнения эти показатели были достоверно выше ($p < 0,001$). В опытной группе раневой дефект был покрыт тонким и дифференцированным эпителием.

Заключение

Изучено и подтверждено стимулирующее влияние на регенерацию экспериментальной условно-асептической раны наночастиц меди с учетом комплекса показателей (планиметрических, гематологических, морфометрических, бактериологических). Под влиянием наночастиц меди отмечены изменения планиметрических исследований у животных опытной группы (уменьшение площади раны, увеличение скорости заживления ран), нормализация гематологических показателей. Морфометрическое изучение характеристик раневой поверхности также подтверждает оптимизацию репаративных процессов в экспериментальной ране. В работе показано выраженное профилактическое действие наночастиц меди в отношении вторичного инфицирования раны, что подтверждается данными бактериологических исследований.

Список литературы

1. Арсентьева И.П. Аттестация и применение наночастиц металлов в качестве биологически активных препаратов / И.П. Арсентьева, Е.С. Зотова, Г.Э. Фолманис [и др.] // Нанотехника. Спец. выпуск «Нанотехнологии – медицине». – 2007. – № 2 (10). – С. 72–77.
2. Глушенко Н.Н. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов // Н.Н. Глушенко, О.А. Богословская, И.П. Ольховская // Химическая физика. – 2002. – Т. 21(4). – С. 79–85.
3. Инфекции в хирургии / В. Гостищев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 768 с.
4. Рахметова А.А. Ранозаживляющие свойства наночастиц меди в зависимости от их физико-химических характеристик / А.А. Рахметова, Т.П. Алексеева, О.А. Богословская [и др.] // Российские нанотехнологии. – 2009. – № 3–4. – С. 102–108.
5. Рахметова А.А. Изучение биологической активности наночастиц меди, различающихся по дисперсности и фазовому составу: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2011. – 24 с.

6. Теория и практика местного лечения гнойных ран. (Проблемы лекарственной терапии) / под ред. Б.М. Даценко. – Киев: «Здоров'я», 1995. – 383 с.

7. Huang S.S. and Platt R. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after previous infection or colonization // Clin.Infect.Dis. – 2003. – Vol. 36. – P. 281–285.

8. Strain specificity in antimicrobial activity of silver and copper nanoparticles / J.P. Ruparelia, A.K. Chatterjee, S.P. Duttgupta, S. Mukherji // Acta Biomaterialia. – 2008. – Vol. 4. – P. 707–716.

9. The use of nanoparticles in anti-microbial materials and their characterization / E. Weir, A. Lawlor, A. Whelan, F. Regan // Analyst. – 2008. – Vol. 133, № 7. – P. 835–845.

References

1. Arsent'eva I.P. Attestatsiya i primeneniye nanochastich metallov v kachestve biologicheskikh aktivnykh preparatov / I.P. Arsent'eva, E.S. Zotova, G.E. Folmanis [i dr.] // Nanotekhnika. Spets. vypusk «Nanotekhnologii-medicine». 2007. no. 2 (10). pp. 72–77.
2. Gluschenko N.N. Fiziko-khimicheskie zakonomernosti biologicheskogo dejstviya vysokodispersnykh poroshkov metall-ov // N.N. Gluschenko, O.A. Bogoslovskaya, I.P. Ol'hovskaya // Himicheskaya fizika. 2002. T. 21(4). pp. 79–85.
3. Infektsii v hirurgii // V. Gostishchev. GE'OTAR-Media. 2007. 768 p.
4. Rakhmetova A.A. Ranozazhivlyayushchie svoystva nanochastich medi v zavisimosti ot ih fiziko-khimicheskikh harakteristik / A.A. Rakhmetova, T.P. Alekseeva, O.A. Bogoslovskaya [i dr.] // Rossiiskie nanotekhnologii. 2009. no. 3–4. pp. 102–108.
5. Rakhmetova A.A. Izuchenie biologicheskoy aktivnosti nanochastich medi, razlichayushchihhsya po dispersnosti i fazovomu sostavu: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M., 2011. 24 p.
6. Teoriya i praktika mestnogo lecheniya gnojnykh ran. (Problemy lekarstvennoy terapii) / Pod red. B.M. Dacenko. Kiiv: «Zdorov'ya», 1995. 383 p.
7. Huang S.S. and Platt R. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after previous infection or colonization // Clin.Infect.Dis. 2003. Vol. 36. pp. 281–285.
8. Strain specificity in antimicrobial activity of silver and copper nanoparticles / J.P. Ruparelia, A.K. Chatterjee, S.P. Duttgupta, S. Mukherji // Acta Biomaterialia. 2008. Vol. 4. pp. 707–716.
9. The use of nanoparticles in anti-microbial materials and their characterization / E. Weir, A. Lawlor, A. Whelan, F. Regan // Analyst. 2008. Vol. 133, no. 7. pp. 835–845.

Рецензенты:

Гладилин Г.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой клинической лабораторной диагностики, ФПК и ППС, ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов;

Волков А.А., д.в.н., профессор, заведующий кафедрой «Терапия, акушерство и фармакология», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 57.016.4 + 57.053

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНО ЗНАЧИМЫХ МИКРОНУТРИЕНТОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ КРОВИ IN VITRO

Лесовская М.И.

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»,
Красноярск, e-mail: lesmari@rambler.ru

Актуальные вопросы адаптации человека к окислительному стрессу рассмотрены в аспекте функциональной активности фагоцитов крови под влиянием биологически активных микронутриентов. С использованием ингибиторного хемилюминесцентного анализа изучено влияние пяти препаратов-адаптогенов производства фирмы «Vision» («Pax», «ChromVital», «LifePac Vital», «LifePac Junior», «Antiox») на функциональную активность клеточного звена неспецифического иммунитета. Функциональный ответ фагоцитов крови оценивали *in vitro* по уровню продукции свободно-радикальных метаболитов. Среди исследованных препаратов антиоксидантными свойствами обладал только препарат «Antiox», более чем в 2 раза снижающий функцию фагоцитов независимо от исходного уровня их активности. Судя по отсутствию эффекта в отношении гиперактивных фагоцитов, применение препаратов «Pax», «ChromVital», «LifePac Vital» может быть полезно только для коррекции редокс-баланса нормоактивных клеток-мишеней. У специализированного препарата «LifePac Junior» (для детей) не выявлено ни антиоксидантной, ни прооксидантной активности. Исследованные микронутриенты различались не только по степени антиоксидантной активности, но и по её наличию. Функциональная активность фагоцитов крови зависела не только от свойств регуляторно значимых микронутриентов, но и от исходного уровня активности самих клеток-мишеней.

Ключевые слова: экология, адаптация, резистентность, окислительный стресс, свободные радикалы, микронутриенты, фагоциты крови, хемилюминесценция

INFLUENCE OF METABOLISM-SIGNIFICANT MICRONUTRIENTS ON THE FUNCTIONAL ACTIVITY OF PHAGOCYTES OF HUMAN BLOOD IN VITRO

Lesovskaya M.I.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, e-mail: lesmari@rambler.ru

Actual issues of human adaptation to oxidative stress are discussed in terms of change of the functional activity of phagocytes of blood under the influence of dietary micronutrients. Some products of company «Vision» («Pax», «ChromVital», «LifePac Vital», «LifePac Junior», «Antiox») have been studied. The effect of these drugs on the functional activity of blood phagocytes was studied. Functional activity of the cellular component of innate immunity was evaluated *in vitro* by the level of production of free radical metabolites. The level of biological generating of free radicals was measured *in vitro* using chemiluminescent analysis. It has been found that degree of antioxidant activity of micronutrients was differed. Some products do not have influenced to the free radicals production at all. Antioxidant was the only product that has antioxidant properties. Activity of phagocytes influenced «Antiox» was decreased by more than half regardless of the initial level of their activity. Due to absence of influence of «Pax», «ChromVital», «LifePac Vital» on redox-balance hyper-active phagocytes, the use of such products may be helpful only for redox-balance correction of normo-active cells. «LifePac Junior» (for children) was indifferent to production of free radicals in the model used. Thus, the functional activity of blood phagocytes was dependent not only on the properties of the biological active micronutrients, but also on the initial level activity of the target cells themselves.

Keywords: ecology, adaptation, resistance, oxidative stress, free radicals, micronutrients, blood phagocytes, chemiluminescence

Одной из острых проблем экологии человека является снижение резистентности и нарушение адаптации к факторам внешней среды, связанное с обеднением рациона биологически активными регуляторами гомеостаза [5]. Промышленное производство микронутриентов как функциональных продуктов питания перевело решение проблемы алиментарных дисбалансов на более высокий технологический уровень. Рынок биологически активных добавок (БАД) к пище стремительно расширяется. Одним из устойчивых резидентов российского рынка (стаж 16 лет) является компания «Vision International People Group», позиционирующая свою продукцию под лозун-

гами «путь к здоровью» как универсальные антиоксиданты, защищающие организм от окислительного стресса [6]. Надёжных количественных критериев качества, однако, не предлагается. В то же время стихийный выбор БАД на основе коммерческой рекламы всё чаще оказывается связан с низкой или отсутствующей эффективностью препаратов, а нередко и негативными последствиями для здоровья. Таким образом, проблема контроля антиоксидантной активности БАД приобретает всё более высокую актуальность. Одним из путей решения этой проблемы является расширение возможности анализа крови как «зеркала организма» (по выражению Клода Бернара) за счёт

получения информации о состоянии редокс-баланса внутренней среды организма по функциональной активности фагоцитов как уникальных радикал-продуцирующих иммунных клеток [7].

Целью настоящей работы было исследование зависимости функциональной активности фагоцитов крови, продуцирующих свободнорадикальные метаболиты, от свойств биологически активных пищевых добавок фирмы «VISION International People Group».

Материалы и методы исследования

Материалом служили биологически активные микронутриенты «VISION», содержащие комплексы антиоксидантов различных механизмов действия [6].

«Антиокс» («Antiox»): экстракт виноградных косточек (смесь биофлавоноидов: гесперитин, нарингин, рутин, кверцетин) – 150 мг; экстракт гинкго билоба («Ginkgo biloba») (гинкголиновая кислота, пиробол, кверцетин, танин, фитостерин, аспарагин, Ca, P) – 26,5 мг; витамин A – 5 мг; витамин C – 65 мг; витамин E – 10 мг; дрожжи с селеном – 50 мг; цинк – 15 мг.

«Пакс» («Pax»): экстракты Melissa лекарственной (*Melissa officinalis*) – 50 мг, лаванды лекарственной (*Lavandula spica*) – 50 мг, дикого мака (*Papaver rhoeas*) – 50 мг; витамин B₁ – 1,15 мг; витамин B₂ – 1,6 мг; витамин B₆ – 2,0 мг; витамин B₉ – 0,2 мг; витамин B₁₂ – 1,0 мг; витамин H – 0,15 мг; витамин PP – 24,0 мг; кальций – 26,0 мг; фосфор – 26,0 мг.

«ХромВитал» («Chromvital»): экстракты кола нитида (*Cola nitida*) (кофеин и теобромин) – 20 мг, гуараны (*Guarana*) (кофеин) – 72 мг, спирулины большой (*Spirulina maxima*) (альгинаты, протеины – 65% от сухой массы; минеральные вещества, витамины, железо, глюконат кальция, 8 незаменимых аминокислот, РНК и ДНК) – 75 мг, элеутерококка колючего (*Eleuterococcus*) (гликозиды, элеутерозиды A, B, C, D, E; флавоноиды; эфирные масла, смолы, крахмал, липиды, пектиновые вещества, свободные сахара и полисахариды) – 175 мг; дрожжи с хромом – 25 мг; витамин C – 33 мг.

«ЛайфПак Витал» («LifePac Vital»): β-каротин – 2,5 мг; витамин B₁ – 1,15 мг; витамин B₂ – 1,6 мг; витамин B₆ – 1,7 мг; витамин B₉ – 0,2 мг; витамин B₁₂ – 1,0 мг; витамин C – 66 мг; витамин D₃ – 5,0 мг; витамин E – 10,0 мг; витамин H – 0,15 мг; витамин PP – 24,0 мг.

«ЛайфПак Юниор» («LifePac Junior»): витаминная основа та же, что и в предыдущем препарате, кроме того, микроэлементы: Fe – 0,03 мг; Mn – 0,10 мг; Cu – 50 мкг; Se – 1,25 мкг; Zn – 0,375 мг; P – 2,50 мг; Mg – 0,92 мг; Ca – 3 мг.

В работе использовали метод люминол-зависимой латекс-стимулированной хемилюминесценции по Топо-Ока [7]. Измерения проводили на РС-управляемом 36-канальном хемилюминометре БХЛ-3604, работающем в режиме счёта квантов света (СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН). Для проведения анализа *in vitro* получали образцы неразделённой крови или суспензию нейтрофилов по методике [3] от 20-ти практически здоровых людей 25–48 лет с заранее установленным нормореактивным (*n* = 10) или гиперактивным (*n* = 10) типом функциональной активности фагоцитов. Кроме того, использовали

10 образцов периферической крови, полученной от здоровых детей-кадет (мальчики 9–13 лет) в ходе углублённых медицинских осмотров. Для суспендирования крови и получения растворов препаратов (1 мг/мл) использовали неокрашенную среду Хенкса. Рабочую концентрацию препаратов рассчитывали исходя из рекомендуемой дозы перорального приёма с учётом 50%-й биодоступности. Биологической моделью для тестирования радикалотропных свойств препаратов служила реакционная смесь, содержащая 100 мкл разбавленной крови (1:10), полученной от 200 мкл люминола (*Sigma*) в концентрации $2,2 \cdot 10^{-4}$ М, 100 мкл латекса с концентрацией частиц $5 \cdot 10^8$ мл⁻¹ (ВНИИСК, Санкт-Петербург), опсонизированный белками сыворотки крови от десяти здоровых доноров. При проведении анализа к реакционной смеси добавляли 50 мкл тестируемого препарата или физраствора (контроль). Запись кинетики продолжали 90 минут. Кинетограммы анализировали по параметрам светосуммы (*S*, млн имп.), высоте пика (*I*, имп./с) и времени его достижения (*T_{max}*, мин). Эталонном служила стандартная ХЛ-кинетограмма, полученная с использованием микрообразцов крови 70-ти клинически здоровых людей по результатам углублённых профилактических осмотров [2]. Выводы о достоверности отличий полученных показателей кинетограмм от референтных параметров осуществляли на основании параметров вариационной статистики, оценка которых осуществлялась автоматически во время записи кинетики генерации АФК. Оценку межвыборочных различий осуществляли на основе параметрического *t*-критерия Стьюдента, гипотезу о соответствии нормальному распределению генеральной совокупности данных проверяли с использованием критерия Пирсона.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 показано влияние биопрепарата «Pax» на активированный ХЛ-ответ (ХЛа) фагоцитов, продуцирующих избыточное количество АФК при активации «дыхательного взрыва» у нормореактивных (НР) и гиперактивных (ГР) фагоцитов. Из рисунка видно, что достоверное снижение светосуммы за время наблюдения под влиянием препарата «Pax» проявлялось только в базальных условиях, но не при стимуляции фагоцитов. Под влиянием препарата снижение ХЛ-пика не было статистически значимым, характер кинетики принципиально не менялся, откуда следует, что при гиперпродукции АФК фагоцитами применение данного препарата, скорее всего, не будет эффективным.

При нормальном уровне продукции АФК фагоцитами под влиянием «Pax» высота пика также не изменялась, зато время достижения пика достоверно сокращалось с 55 до 30 минут (*p* < 0,05), что указывает на проявление регуляторного эффекта препаратов в отношении редокс-баланса крови.

Растительная основа препарата «Pax» (экстракты душистых трав – мелиссы, лаванды, дикого мака) обеспечивает широкий

набор алифатических и циклических компонентов эфирных масел (цитраль до 60%, гераниол, цитронелаль, мирцен, линолилацетат, линалоол, лавандуол, кариофиллен). Известно, что гидрофобные компоненты обладают высоким химическим сродством к липидам мембран и, связываясь с ними, повышают вязкость липидной фазы [1]. Биологическим эффектом таких взаимодействий у фагоцитов является активация мембраносвязанных ферментов, к которым

относится НАДФ-оксидаза. Поэтому под влиянием этого препарата не может снижаться продукция АФК стимулированными фагоцитами, что и подтвердили полученные результаты. В базальных условиях стимуляции фагоцитов не происходит по определению, поэтому можно предположить, что выявленный антиоксидантный эффект препарата связан не с мембранными, а экстраклеточными сквенджерными взаимодействиями [4].

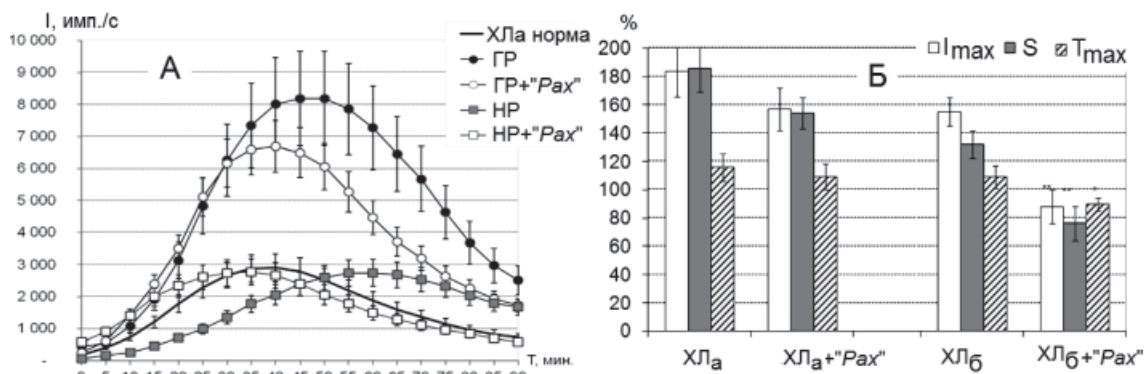


Рис. 1. Влияние препарата «Pax» на кинетику (А) и параметры (Б) активированного и базального ХЛ-ответа фагоцитов

В составе фитокомпозиции «Pax» содержание витамина РР (ниацин) превышает содержание других витаминов на 1–2 порядка. Ниацин является коферментом дегидрогеназ, осуществляющих окисление глюкозы. Через глюкогенный путь окисления реализуется распад многих органических субстратов, например глюкогенных аминокислот. Это означает, что ожидаемый эффект применения данного биопрепарата должен быть скорее прооксидантным, а не антиоксидантным. По-видимому, данный препарат может быть высоко эффективным в случае гипореактивных, но не нормо- или гиперреактивных фагоцитов крови.

Сходным образом на кинетику выработки АФК циркулирующими фагоцитами влияли два других препарата – «LifePac Vital» и «ChromVital». Первый препарат, как и «Pax», характеризуется высоким содержанием ниацина. Кроме того, в его составе содержится повышенное количество витамина С, синергичное влияние которого может обусловить итоговый прооксидантный эффект. Среди ингредиентов препарата «ChromVital» наибольшей массовой долей (44%) характеризовался экстракт элеутерококка колючего. Элеутерозиды А, В, С, Д, Е являются типичными прооксидантами, резко активирующими фагоцитоз и разрушение клеточных мембран [1]. Это приводит к выбросу в кровь многочислен-

ных биологически активных метаболитов, являющихся маркерами окислительного стресса, что, в свою очередь, включает компенсаторно-приспособительные реакции, ускоряющие метаболизм и обеспечивающие адаптогенные и лечебные эффекты. Как и рассмотренный выше «Pax», оба указанных препарата не влияли на высоту пика при ХЛ-ответе как нормореактивных, так и гиперреактивных фагоцитов. Однако при их присутствии в реакционной смеси корректировался «правый сдвиг» ХЛ-кривой, что косвенно свидетельствует об ускорении прооксидантных процессов и подтверждает предположение о зависимости функциональных характеристик клеток-мишеней от химического состава и свойств рассмотренных биологических активных нутриентов.

Таким образом, вопреки рекламно-маркетинговой агитации, антиоксидантная активность у препаратов «Pax», «LifePac Vital» и «ChromVital» не была обнаружена. В то же время их применение может быть эффективным для коррекции баланса между продукцией и удалением АФК в крови при нормореактивном типе ХЛ-ответа фагоцитов. Данный тип нарушения редокс-баланса был выявлен у 7% обследованных практически здоровых людей, асимптомность которых может соответствовать периоду предзаболевания. Своевременная алиментарная коррекция может предотвратить

наступление реальной патологии с помощью питания как наиболее физиологического способа регулирования метаболизма.

Ранее установлено, что у практически здоровых людей с высокой частотой (48%) встречается не гипо- или нормо-, а гиперактивный тип генерации АФК [3]. На таком фоне, особенно при сокращении времени достижения пика ($T_{\max}$), экстракт элеутерококка может оказать нежелательное действие, спровоцировав резкое метаболическое истощение и функциональный срыв фагоцитов. Неизбежным следствием будет нарушение гомеостаза. Поэтому назначение препарата без учёта метаболической специфики организма потребителя может

обеспечить не укрепление, а разрушение защитных сил организма.

В отличие от рассмотренных выше препаратов, влияние «Antiox» на продукцию АФК фагоцитами имело ярко выраженный антиоксидантный характер (рис. 2). Под влиянием препарата продукция АФК гиперактивными фагоцитами (превышение нормы $I_{\max}$ в 2,5 раза) снижалась до референтных значений без изменения времени достижения пика. Такой мощный антиоксидантный эффект, возможно, связан с химическими особенностями препарата: в его составе содержится богатый набор биофлавоноидов в сочетании с высоким содержанием аскорбиновой кислоты [6].

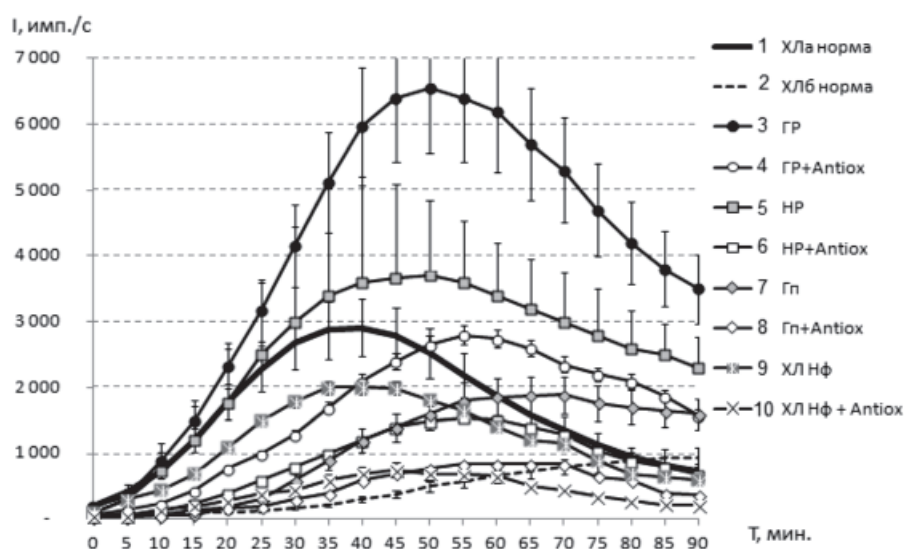


Рис. 2. Антиоксидантное влияние препарата «Antiox» на кинетику разнородного активированного ХЛ-ответа фагоцитов и нейтрофилов:

- 1, 2 — норма активированного (ХЛ а) и базального (ХЛ б) ответа фагоцитов;
3 — контроль ГР (гиперактивный); 4 — ГР + Antiox; 5 — контроль НР (нормореактивный);
6 — НР + Antiox; 7 — контроль Гп (гипореактивный); 8 — Гп + Antiox;
9 — Нф (нейтрофилы), контроль; 10 — Нф + Antiox

При этом важно отметить совпадение эффектов, наблюдаемых на цельной крови (рис. 2, кривые 3 и 4) и на монофракции стимулированных нейтрофилов (рис. 2, кривые 9 и 10). Это означает, что мишенью препарата действительно являются первичные клеточные продуценты АФК, а не другие компоненты химической матрицы. Данные согласуются с опубликованными в литературе сведениями о высокой антиоксидантной активности препарата «Antiox», используемого не только в качестве функционального продукта питания, но и как средства вспомогательной терапии послеоперационных, травматических, интоксикационных состояний [2]. При этом, однако, вряд ли стоит рассматривать

его как универсальное средство коррекции окислительного стресса всегда и для всех. Это следует из анализа результатов на фоне исходной нормо- и гипопродукции фагоцитов (рис. 2, кривые 5–8): уровень продуцируемых ими свободнорадикальных метаболитов аномально подавляется. Известно, что в физиологических количествах АФК являются обязательными участниками важных процессов образования гормонов, простагландинов, белков, жирных кислот и др. Поэтому полученный результат можно расценивать как прогноз высокого риска применения препарата «Antiox» на фоне нарушений гомеостаза, не связанных с гиперпродукцией свободных радикалов.

Среди препаратов линии «VISION» имеются специализированные продукты для отдельных возрастных групп. Так, для детей предназначен препарат «LifePac Junior». Судя по полученным результатам, в условиях описанной экспериментальной модели у данного препарата не было выявлено ни антиоксидантной, ни прооксидантной активности (рис. 3). Базовым ингредиентом «LifePac Junior» является пиридоксин (витамин В₆), кофермент окислительного переаминирования аминокис-

лот. Данные процессы активно протекают в растущем организме поэтому у данного препарата вряд ли можно ожидать проявления антиоксидантных свойств. Полученные результаты согласуются с этим прогнозом, поскольку свободнорадикальный фон под влиянием препарата не снижался, а в двух случаях из десяти (гиперактивный ХЛ-ответ стимулированных фагоцитов, 120–150% относительно референтных значений, на рисунке не показано) возрастал в 1,8 и 2,5 раза.

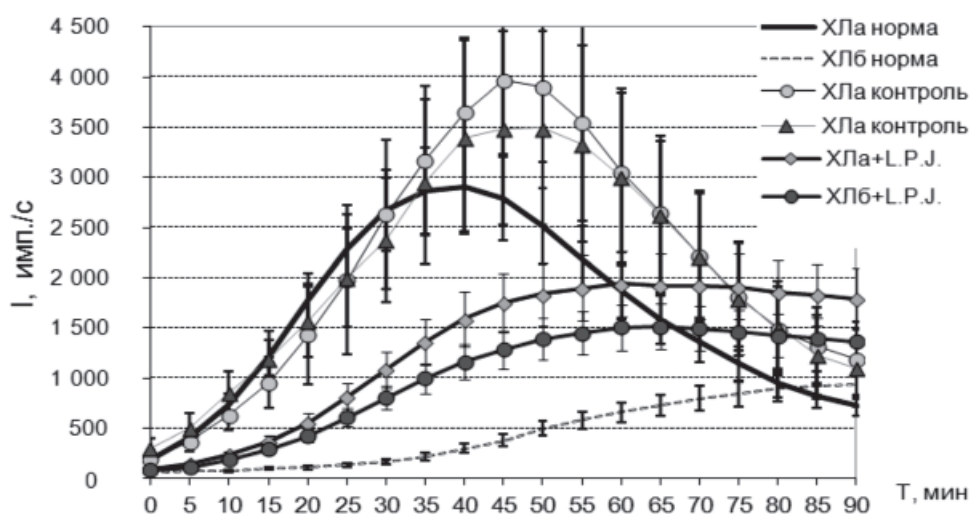


Рис. 3. Отсутствие изменения ХЛ-кинетики под влиянием препарата «LifePac Junior» (L.P.J.)

В итоге применение данного недешёвого препарата в лучшем случае может оказаться бесполезным, а в худшем – усилить окислительный стресс, являющийся метаболической основой патологий.

Выводы

1. Среди исследованных препаратов только «Antiox» обладал антиоксидантным действием, которое может быть полезным лишь при гиперпродукции АФК в организме потребителя. При нормо- и гипопродукции свободных радикалов фагоцитами этот препарат может оказать негативное влияние.

2. У препаратов «Рах», «LifePac Vital» и «Chromvital» не выявлена антиоксидантная либо прооксидантная активность, однако под их влиянием наблюдалась коррекция редокс-баланса за счёт усиления прооксидантных процессов только у нормо-реактивных фагоцитов. Под влиянием специализированного препарата «LifePac Junior» не было обнаружено достоверных изменений кинетических параметров крови вне за-

висимости от уровня их свободнорадикальной продуктивности.

3. Влияние регуляторно-значимых микронутриентов на функциональную активность циркулирующих фагоцитов *in vitro* зависит не только от свойств тестируемых продуктов, но и от исходного уровня активности самих клеток-мишеней. Здоровьесберегающий эффект биологически активных компонентов питания определяется не только количественным и качественным составом препарата, но и особенностями редокс-баланса внутренней среды индивидуального организма, которые можно количественно оценить с помощью хемилиуминесцентного анализа.

Список литературы

1. Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В. Свободные радикалы и клеточная хемилиюминесценция // Успехи биол. химии. – 2009. – т. 49. – 341–388.
2. Климацкая Л.Г., Меньяло А.В., Шевченко И.Ю., Лесовская М.И., Макарская Г.В. Эколого-биологический мониторинг минерального статуса организованных учащихся города Красноярска // Бюлл. СО РАМН. – 2003. – № 2. – С. 77–83.

3. Лесовская М.И. Адаптационный потенциал неспецифической резистентности здоровых людей при различных функциональных нагрузках и состояниях организма: монография. – Красноярск, РИО КГПУ, 2003. – 248 с.

4. Magrisso M.Y., Aleksandrova M.L., Markova V.I., Bechev B.G., Bochev P.G. Functional states of polymorphonuclear leucocytes determined by chemiluminescent analysis // *Luminescence*. – 2000:15:143-151.

5. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ // *Вопросы питания*. – 2009. – № 1. – С. 4–16.

6. Характеристики БАД VISION: Материалы сайта компании VISION International People Group / <http://www.goodhealth.ru/articles/characteristics-additives-vision>. 2.04.2014.

7. Шарапаева М.С., Спиридонова М.С., Лесовская М.И. Сравнительная характеристика антиоксидантных свойств эфирных масел *Campanula latifolia* L. и *Achillea millefolium* L. // *Успехи современного естествознания*. – 2008. – № 2. – С. 121–122. URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7778926 (дата обращения: 02.04.2014).

References

1. Vladimirov Yu.A., Proskurnina E.V. *Uspechi boil.chimi.* 2009, Vol. 49, pp. 341–388.

2. Tutelyan V.A. *Voprosi pitania*. 2009, no. 1, pp. 4–16.

3. Klimatzkaya L.G., Menjailo A.V., Shevchenko I.Yu., Lesovskaya M.I., Makarskaya G.V. *Bull. SO RAMN*. 2003, no. 2, pp. 77–83.

4. Lesovskaya M.I. *Krasnoyarsk: RIO KGPU*, 2003, 248 p.

5. Magrisso M.Y., Aleksandrova M.L., Markova V.I., Bechev B.G., Bochev P.G. *Luminescence*, 2000, no. 15, pp. 143–151.

6. Characteristiki BAD VISION. <http://www.goodhealth.ru/articles/characteristics-additives-vision>. 2.04.2014.

7. Sharapaeva M.S., Spiridonova M.S., Lesovskaya M.I. *Uspechi sovremennogo estestvoznania*. 2008. no. 2, pp. 121–122.

Рецензенты:

Климацкая Л.Г., д.м.н., профессор кафедры социальной педагогики и социальной работы КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск;

Первышина Г.Г., д.б.н., профессор кафедры эколого-химической экспертизы товаров КГТЭИ СФУ, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 577.2, 577.29

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ПОВЫШЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГАММА-СИНУКЛЕИНА НА ДЕГЕНЕРАЦИЮ СИНАПСОВ,
ВЫЗВАННУЮ НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ БЕЛКА CSPα****Лыткина О.А., Тарасова Т.В., Анохин П.К., Кухарский М.С.,
Устюгов А.А., Бачурин С.О.***Институт физиологически активных веществ Российской академии наук,
Черноголовка, e-mail: loa.ipac@gmail.com*

Создана и охарактеризована новая линия мышей с повышенным синтезом белка гамма-синуклеина в тканях нервной системы на фоне генетического нокаута CSPα, являющимся ко-шаперонным белком синапсов. Ранее было показано, что при скрещивании линии мышей с сверхпродукцией альфа-синуклеина с CSPα нокаутами происходит восстановление фенотипа благодаря участию альфа-синуклеина в синаптической передаче. Поскольку альфа- и гамма-синуклеин структурно похожи, вероятно, что скрещивание CSPα нокаут с линией мышей со сверхпродукцией гамма-синуклеина даст схожие результаты. В результате было показано, что гамма-синуклеин присутствует в больших количествах в синаптических окончаниях у полученных мышей, однако реверсия фенотипа CSPα нокаутных мышей не происходит, что указывает на отличную от альфа-синуклеина функцию в синапсах. Несмотря на структурное сходство альфа- и гамма-синуклеина, их функции в пресинаптических окончаниях разделены и не дублируются.

Ключевые слова: CSPα, гамма-синуклеин, нейродегенерация, трансгенные мыши**ANALYSIS OF GAMMA-SYNUCLEIN OVEREXPRESSION ON SYNAPSE
DEGENERATION CAUSED BY DYSFUNCTION OF CSPα PROTEIN****Lytkina O.A., Tarasova T.V., Anokhin P.K., Kukharskiy M.S.,
Ustyugov A.A., Bachurin S.O.***Institute of physiologically active compounds Russian academy of science, e-mail: loa.ipac@gmail.com*

A new line of transgenic mice overexpressing gamma-synuclein in the nervous system on the CSPα knockout background was created and characterized. CSPα acts as a co-chaperone in synapses and it was previously shown that alpha-synuclein overexpression restores phenotypic synapse dysfunction in CSPα knockouts by crossing two different lines of mice. Taking into account that alpha- and gamma-synucleins are structurally related proteins it was expected that gamma-synuclein would be also involved in reversion of the phenotype. As a result, we determined that gamma-synuclein is present in large amounts in the synaptic terminals. However, high concentrations of gamma-synuclein synthesis we did not detect reversal of CSPα phenotype, indicating its functional role in the presynaptic terminals differs from the one of alpha-synuclein regardless of their structural similarities.

Keywords: CSPα, gamma-synuclein, neurodegeneration, transgenic mice

Белок CSPα (cysteine string protein) является везикулярным белком синапсов центральной и периферической нервной системы, обладающий ко-шаперонной активностью. CSPα взаимодействует с белками SNARE-комплекса, образование которого является ключевым в процессе нейротрансмиссии [12]. Нарушение функции CSPα препятствует эффективному формированию SNARE-комплексов и приводит к существенному снижению содержания белка SNAP-25 [5; 14]. И хотя CSPα принимает активное участие в целом ряде процессов, связанных с функционированием синаптических везикул и оборотом нейротрансммитера [15], было выдвинуто предположение, что именно ко-шаперонная способность CSPα поддерживать правильную конформацию и задерживать деградацию белка SNAP-25 в процессах синаптической активности, стимулирует сборку SNARE-комплексов и, таким образом, предотвращает накопление токсичных форм

SNARE-белков, имеющих развернутую конформацию, что в свою очередь препятствует синапсов [13–14]. Таким образом, стабилизация SNARE-комплексов и ингибирование процессов деградации белка SNAP-25 являются принципиально важными механизмами защиты синапсов от дегенерации, а поиск факторов, способных стимулировать эти защитные механизмы, рассматривается как перспективное направление разработки патогенетической терапии нейродегенераций. Поэтому исключительно важными представляются данные исследований, проведенных в лаборатории T. Sudhof [5], в которых было обнаружено, что повышенная экспрессия альфа-синуклеина предотвращает развитие нейродегенеративного процесса, вызванного нарушением функции белка CSPα в модельных мышах. Более того, при выключении гена альфа-синуклеина в генетических нокаутах, отсутствие в нервной системе белка CSPα приводит к еще более стремительному

развитию нейродегенеративного процесса у таких двойных нокаутных животных [5]. В линии мышей, у которых генетически инактивирован белок CSP α , развивается агрессивная форма нейродегенеративного процесса с неизбежным летальным исходом. CSP α нокаутные животные погибают в раннем постнатальном периоде с выраженной неврологической симптоматикой [6]. Также было показано, что экспрессия мутантной формы альфа-синуклеина, связанной с наследственными формами болезни Паркинсона, при которых имеет место замена аланина в 30 положении белковой молекулы на фенилаланин, не способна предотвращать развитие нейродегенеративного процесса в CSP α нокаутных мышцах, поскольку такая мутантная форма белка не способна эффективно связываться с биологическими мембранами. Таким образом, было установлено, что в нейрональных синапсах альфа-синуклеин и CSP α вовлечены в общий каскадный механизм, при этом маловероятной считается их способность напрямую заменять функцию один другого. Эта гипотеза подтверждается данными Вигге с соавторами [4], которые показали, что в мозге модельных животных с инактивацией функции всех трех альфа-, бета- и гамма-синуклеинов обнаруживается повышенный уровень белка CSP α .

Альфа- и гамма-синуклеины имеют исключительно высокую степень гомологии [8]. В работах целого ряда авторов [1; 4–5; 7; 11] независимо было показано, что у модельных животных с нарушенной функцией всех трех синуклеинов с возрастом развивается синаптическая дисфункция, которая не была отмечена ни у альфа-синуклеиновых, ни у бета-синуклеиновых, ни у гамма-синуклеиновых нокаутов, что указывало на принципиальную возможность замещения функции одного синуклеина другим. С другой стороны, альфа- и бета-синуклеины имеют отличную от гамма-синуклеина анатомическую картину экспрессии и обнаруживается в других популяциях центральных и периферических нейронов [3; 9].

Цель: провести сравнительный анализ способности гамма-синуклеина влиять на прогрессию нейродегенерации, обусловленной нарушением функции белка CSP α в генетически модифицированных мышцах.

Материалы и методы исследования

В работе использовали чистые линии животных на генетическом фоне линии C57Bl/6J (Charles River Laboratories, США). Мыши с делецией гена белка CSP α были получены из лаборатории T. Sudhof (Genentech, США) [6]. Линия трансгенных мышей Thy1 μ ^{tg} была получена из лаборатории V. Buchman [10]. Работы с животными проводили в соответствии

с «Правилами лабораторной практики в Российской Федерации» от 2003 г. Геномную ДНК выделяли из биопсии уха животных с помощью набора DiatomTM DNA Prep 200 (ООО «Лаборатория ИзоГен», Россия). Детекцию мутированных аллелей проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с помощью набора GenePak[®] PCR Core (ООО «Лаборатория ИзоГен», Россия). Для генотипирования потомства от скрещивания мышей трансгенной линии Thy1 μ ^{tg} с нокаутными мышами линии CSP α ^{−/−} проводили идентификацию гомозиготных и гемизиготных по трансгенной кассете особей с использованием ПЦР в реальном времени, которую проводили на установке StepOne Real-Time PCR System (Applied Biosystems, США). При анализе соответствующих последовательностей генов использовали праймеры для CSP α : D (5' AAAGTCCTATCGGTAAGCAGC), E (5' CTGCTGGCATACTAATTGCAG), C (5' GAGCGCGCGCGGCGGAGTTGTTGAC), для трансгенных животных по γ -синуклеину: Psn_{up} (CCA-TGG-ACG-TCT-TCA-AGA-AAGG), Gsex2_{rev} (CGT-TCT-CCT-TGG-TTT-TGG-TG). Для постановки иммуноблоттинга использовали следующие антитела: к γ -синуклеину – кроличьи поликлональные, клон SK23 [2], к синаптофизину – мышинные моноклональные, клон 2, BD Transduction Laboratories.

Результаты исследования и их обсуждение

Получение повышенной экспрессии гамма-синуклеина в нервной системе CSP α нокаутных мышей. CSP α нокаутные мыши были скрещены с трансгенными мышами по гену гамма-синуклеина, чтобы создать линию мышей, у которых в геноме отсутствует ген белка CSP α и в то же время на высоком уровне экспрессируется ген белка гамма-синуклеина в нейронах. Для получения такой линии нами была проведена серия скрещиваний CSP α нокаутных мышей с линией трансгенных по гамма-синуклеину мышей [10]. Всех, полученных в первом поколении самок ($n = 40$) от скрещивания CSP α нокаутных мышей с мышами, трансгенными по гамма-синуклеину, скрещивали с самцами первого поколения. Результатом такого скрещивания является формирование девяти возможных генотипов, которые были определены анализом ДНК из биопсий уха всех потомков методом обычной ПЦР для гена белка CSP α и ПЦР в реальном времени для трансгенной кассеты гамма-синуклеина. В результате генотипирования животных ($n = 279$), полученных во втором поколении, были идентифицированы потомки со следующими генотипами:

CSP α ^{+/+} / Thy1 μ ^{WT/WT} – 19 особей; CSP α ^{+/+} / Thy1 μ ^{tg/WT} – 35 особей; CSP α ^{+/−} / Thy1 μ ^{WT/WT} – 41 особей; CSP α ^{+/−} / Thy1 μ ^{tg/WT} – 69 особей; CSP α ^{+/+} / Thy1 μ ^{tg/tg} – 33 особи; CSP α ^{+/−} / Thy1 μ ^{tg/tg} – 14 особей; CSP α ^{−/−} / Thy1 μ ^{WT/WT} – 23 особи; CSP α ^{−/−} / Thy1 μ ^{tg/WT} – 29 особей; CSP α ^{−/−} / Thy1 μ ^{tg/tg} – 16 особей.

В результате проведенных скрещиваний нами было получено 16 особей с генотипом $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$, что составляет 5,7% от общего числа ($n = 279$) прогенотипированных, выживших до половозрелого возраста потомков и соответствует ожидаемому количеству при менделевском типе наследования.

Повышенная экспрессия экзогенного гамма-синуклеина в нервной системе $CSP\alpha$ нокаутных мышей не влияет на прогрессию нейродегенеративного процесса. Нокаутные по гену белка $CSP\alpha$ мыши прекращали расти и набирать вес между 10 и 20 днями постнатального периода, в отличие от контрольных мышей дикого типа. С этого момента общее состояние нокаутных животных постепенно ухудшалось и, начиная с трехнедельного возраста, регистрировалась их гибель. Около половины всех нокаутных по $CSP\alpha$ мышей не доживали до 35-го постнатального дня, а к 52-му дню погибали все животные. Чтобы определить, будет ли сверхэкспрессия гамма-синуклеина в нокаутных мышцах по $CSP\alpha$ влиять на выживаемость этих мышей, мы создали когорты животных дикого типа (WT) и нокаутных $CSP\alpha$ мышей, экспрессирующих высокий уро-

вень гамма-синуклеина в нейронах, благодаря наличию трансгенного аллеля $Thy1m\gamma$ в их геноме в гомозиготном состоянии, то есть получили экспериментальные группы животных с генотипами: $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$ и $CSP\alpha^{+/+}$ $Thy1m\gamma^{tg}$. Далее мы исследовали фенотипы мышей полученных линий, регистрируя вес в раннем постнатальном периоде и продолжительность жизни. Мыши с генотипом $CSP\alpha^{+/+}$ $Thy1m\gamma^{tg}$ набирали вес и развивались нормально и не отличались от контрольных животных C57Bl/6J дикого типа в течение первых двух месяцев постнатального развития. Смертность этих животных в этом периоде была наравне с таковыми в контрольных группах животных дикого типа линии C57Bl/6J, которых содержали в таких же условиях. Мыши линии $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$, напротив, не набирали вес, начиная с 10 дня постнатального периода так же, как мыши линии $CSP\alpha^{-/-}$, не несущие трансгенную кассету гамма-синуклеина. На этой стадии мыши обеих групп становились постепенно апатичными, хотя способны были реагировать в ответ на внешний раздражитель. При этом это было показано как для самцов, так и самок (таблица).

Масса тела животных разных генотипов в раннем постнатальном периоде, $X \pm m$

Дни	WT♀	Thy1mγ ^{tg} ♀	CSPα ^{-/-} ♀	CSPα ^{-/-} / Thy1mγ ^{tg} ♀	WT♂	Thy1mγ ^{tg} ♂	CSPα ^{-/-} ♂	CSPα ^{-/-} / Thy1mγ ^{tg} ♂
10	4,98 ± 0,2	4,71 ± 0,3	4,70 ± 0,1	4,41 ± 0,2	4,74 ± 0,1	4,92 ± 0,2	4,57 ± 0,2	4,67 ± 0,1
20	7,67 ± 0,3	7,30 ± 0,3	5,32 ± 0,3	5,93 ± 0,4	7,98 ± 0,2	7,25 ± 0,2	6,91 ± 0,4	6,09 ± 0,2
30	14,16 ± 0,2	13,8 ± 0,7	5,47 ± 0,5	6,43 ± 0,3	16,83 ± 0,1	15,98 ± 1,1	7,13 ± 0,4	6,25 ± 0,2
40	17,36 ± 0,1	17,28 ± 0,7	6,81 ± 0,2	6,28 ± 0,6	21,0 ± 0,3	20,54 ± 0,8	7,56 ± 0,2	6,58 ± 0,3
50	19,09 ± 0,5	18,75 ± 0,7	6,90 ± 0,2	7,25 ± 0,1	23,12 ± 0,4	23,65 ± 0,5	7,34 ± 0,1	6,48 ± 0,7
60	21,01 ± 0,3	20,47 ± 0,9	—	7,23 ± 0,1	27,34 ± 0,1	26,41 ± 0,5	±	7,01 ± 0,5

Генотипы: WT (wild type) – контрольная группа с немодифицированным геномом; $Thy1m\gamma^{tg}$ – линия трансгенных мышей со сверхэкспрессией гамма-синуклеина; $CSP\alpha^{-/-}$ – нокаутные мыши по $CSP\alpha$, $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$ – нокаутные мыши по $CSP\alpha$ со сверхэкспрессией гамма-синуклеина (масса в граммах, X – средняя арифметическая; m – ошибка средней арифметической).

Статистически значимых отличий в возрасте наступления смерти между животными групп $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$ и $CSP\alpha^{-/-}$ выявлено не было. Так же, как и в группе $CSP\alpha^{-/-}$ мышей, 50% мышей линии $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$ погибали к 35 постнатальному дню и к 50 дню погибали почти все мыши (рис. 1).

Таким образом, показатели динамики постнатального развития мышей $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$, которое было охарактеризовано

регулярной регистрацией массы тела животных, не отличались от показателей линии нокаутных по $CSP\alpha$ мышей с нормальной экспрессией гамма-синуклеина.

Анализ уровня гамма-синуклеина в синаптических везикулах $CSP\alpha^{-/-}$ $Thy1m\gamma^{tg}$ мышей. Ранее было установлено, что увеличение внутриклеточной концентрации альфа-синуклеина, причем не только в синапсах, но и в цитоплазме нейронов, путем его эктопической экспрессии позволяет остановить нейродегенеративный процесс, вызванный недостаточностью функции белка $CSP\alpha$, участвующего в образовании SNARE-комплекса при нейротрансмиссии [5]. Для того чтобы оценить, влияет ли сверхэкспрессия гамма-синуклеина на синаптическую дисфункцию, причиной которой является отсутствие в геноме ко-шаперонного белка $CSP\alpha$, очень важным представлялся вопрос, достаточно

ли высокая концентрация эктопического гамма-синуклеина в синапсах полученных нами мышей. То, что уровень эктопического гамма-синуклеина высок в телах и в отростках нейронов, ранее было показано в работах, посвященных анализу этой линии мышей [10]. Однако не было показано наличие эктопического гамма-синуклеина в синапсах. Для того чтобы доказать, что гамма-синуклеин присутствует в синапсах в повышенном количестве у трансгенных мышей, мы анализировали с помощью иммуноблоттинга белковые фракции печени, коры головного мозга, спинного мозга, а также синаптосомальную и везикуляр-

ную фракции (выделенные из полосатого тела мозга) девятимесячных мышей дикого типа и трансгенных по гену гамма-синуклеина. В результате мы показали, что гамма-синуклеин действительно присутствует в больших количествах во фракции синаптических везикул и в грубой синаптосомальной фракции. Также мы показали, что эктопический гамма-синуклеин экспрессировался исключительно в нервной ткани. В контрольных препаратах, полученных от мышей дикого типа, его количество было существенно ниже, поскольку там присутствовал только эндогенный гамма-синуклеин (рис. 2).

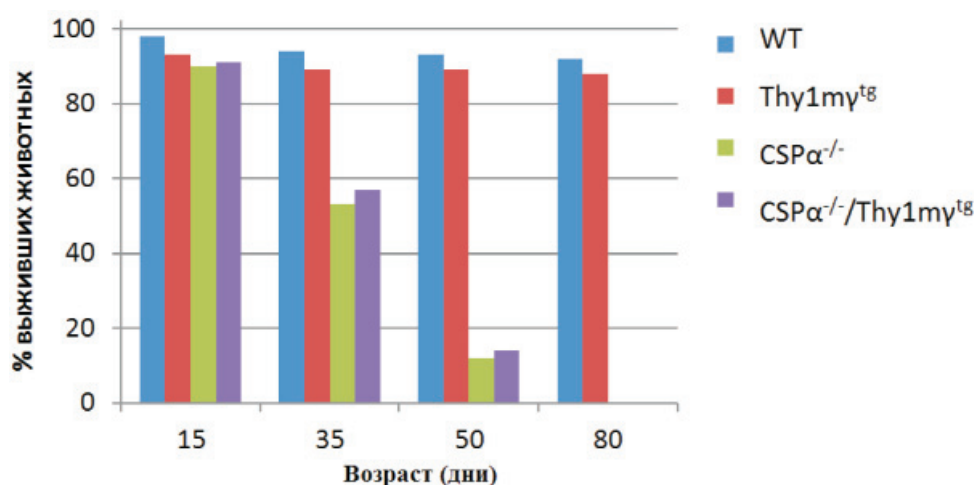


Рис. 1. Процент выживших животных разных генотипов в различные периоды постнатального развития

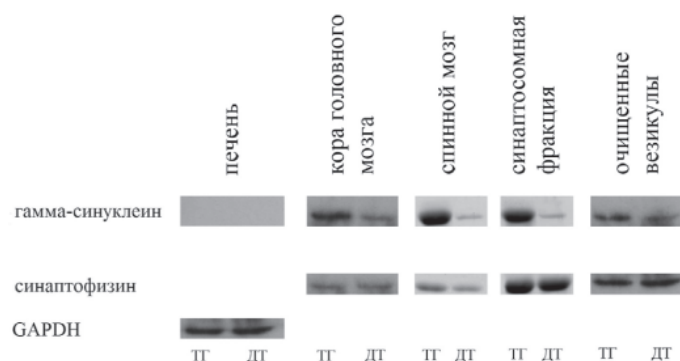


Рис. 2. Детекция эктопического гамма-синуклеина в лизатах нервной ткани и печени Thy1my^{tg} мышей:

ТГ – трансгенные мыши; ДТ – дикий тип, контрольная группа с немодифицированным геномом

В данном эксперименте в качестве контроля был выбран синаптофизин – синаптический белок, который использовали для нормализации значений тотального синаптического белка в исследуемых образцах.

Таким образом, можно сделать вывод, что высокие количества гамма-синуклеина

в синапсах не обеспечивают реверсию фенотипа CSPα нокаутных мышей, и этим он отличается от альфа-синуклеина. Несмотря на структурные сходства между альфа- и гамма-синуклеином, их функции в пресинаптических окончаниях разделены и не дублируются.

Список литературы/References

1. Anwar S., Peters O., Millership S., Ninkina N., Doig N., Connor-Robson N., Threlfell S., Koener G., Deacon R.M., Bannerman D.M., Bolam J.P., Chandra S.S., Cragg S.J., Wade-Martins R., Buchman V.L. Functional alterations to the nigrostriatal system in mice lacking all three members of the synuclein family // *J Neurosci.* – 2011. – Vol. 31. – № 20. – P. 7264–74.
2. Buchman V.L., Adu J., Pinon L.G., Ninkina N.N., Davies A.M. Persyn, a member of the synuclein family, influences neurofilament network integrity // *Nat Neurosci.* – 1998. – Vol. 1. – № 2. – P. 101–3.
3. Buchman V.L., Hunter H.J., Pinon L.G., Thompson J., Privalova E.M., Ninkina N.N., Davies A.M. Persyn, a member of the synuclein family, has a distinct pattern of expression in the developing nervous system // *J Neurosci.* – 1998. – Vol. 18. – № 22. – P. 9335–41.
4. Burre J., Sharma M., Tsetsenis T., Buchman V., Etherington M.R., Sudhof T.C. Alpha-synuclein promotes SNARE-complex assembly in vivo and in vitro // *Science.* – 2010. – Vol. 329. – № 5999. – P. 1663–7.
5. Chandra S., Gallardo G., Fernandez-Chacon R., Schluter O.M., Sudhof T.C. Alpha-synuclein cooperates with CSpalpa in preventing neurodegeneration // *Cell.* – 2005. – Vol. 123. – № 3. – P. 383–96.
6. Fernandez-Chacon R., Wolfel M., Nishimune H., Tabares L., Schmitz F., Castellano-Munoz M., Rosenmund C., Montesinos M.L., Sanes J.R., Schneggenburger R., Sudhof T.C. The synaptic vesicle protein CSP alpha prevents presynaptic degeneration // *Neuron.* – 2004. – Vol. 42. – № 2. – P. 237–51.
7. Greten-Harrison B., Polydoro M., Morimoto-Tomita M., Diao L., Williams A.M., Nie E.H., Makani S., Tian N., Castillo P.E., Buchman V.L., Chandra S.S. alphasynuclein triple knockout mice reveal age-dependent neuronal dysfunction // *Proc Natl Acad Sci U S A.* – 2010. – Vol. 107. – № 45. – P. 19573–8.
8. Lavedan C. The synuclein family // *Genome Res.* – 1998. – Vol. 8. – № 9. – P. 871–80.
9. Ninkina N., Papachroni K., Robertson D.C., Schmidt O., Delaney L., O'Neill F., Court F., Rosenthal A., Fleetwood-Walker S.M., Davies A.M., Buchman V.L. Neurons expressing the highest levels of gamma-synuclein are unaffected by targeted inactivation of the gene // *Mol Cell Biol.* – 2003. – Vol. 23. – № 22. – P. 8233–45.
10. Ninkina N., Peters O., Millership S., Salem H., van der Putten H., Buchman V.L. Gamma-synucleinopathy: neurodegeneration associated with overexpression of the mouse protein // *Hum Mol Genet.* – 2009. – Vol. 18. – № 10. – P. 1779–94.
11. Robertson D.C., Schmidt O., Ninkina N., Jones P.A., Sharkey J., Buchman V.L. Developmental loss and resistance to MPTP toxicity of dopaminergic neurons in substantia nigra pars compacta of gamma-synuclein, alpha-synuclein and double alpha/gamma-synuclein null mutant mice // *J Neurochem.* – 2004. – Vol. 89. – № 5. – P. 1126–36.
12. Ruiz R., Casanas J.J., Sudhof T.C., Tabares L. Cysteine string protein-alpha is essential for the high calcium sensitivity of exocytosis in a vertebrate synapse // *Eur J Neurosci.* – 2008. – Vol. 27. – № 12. – P. 3118–31.
13. Sharma M., Burre J., Bronk P., Zhang Y., Xu W., Sudhof T.C. CSpalpa knockout causes neurodegeneration by impairing SNAP-25 function // *EMBO J.* – 2012. – Vol. 31. – № 4. – P. 829–41.
14. Sharma M., Burre J., Sudhof T.C. CSpalpa promotes SNARE-complex assembly by chaperoning SNAP-25 during synaptic activity // *Nat Cell Biol.* – 2011. – Vol. 13. – № 1. – P. 30–9.
15. Zhang Y.Q., Henderson M.X., Colangelo C.M., Ginsberg S.D., Bruce C., Wu T., Chandra S.S. Identification of CSpalpa clients reveals a role in dynamin 1 regulation // *Neuron.* – 2012. – Vol. 74. – № 1. – P. 136–50.

Рецензенты:

Кинзирский А.С., д.м.н., профессор, заведующий лабораторией фармакологии, Институт физиологически активных веществ РАН, г. Черноголовка;

Григорьев В.В., д.б.н., заведующий лабораторией нейрорецепции, Институт физиологически активных веществ РАН, г. Черноголовка.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 616.1:338.14

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ СЕРДЦА НА ЛОКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ У ЛИЦ С ИБС НА ЭТАПЕ САНАТОРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Попова Т.В., Коурова О.Г.

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

Изучали особенности адаптационных реакций сердца на локальную динамическую работу до утомления у лиц 40–60 лет с наличием ишемической болезни сердца (ИБС), проходящих реабилитацию в условиях санатория. Испытуемые выполняли динамическую работу на пальцевом эргографе Моссо по подъему груза в 1/3 от «среднего» и темпе 60 движений в мин. Продолжительность работы до утомления составляла от 80 до 180 с. Наибольшая продолжительность (выносливость) отмечена у здоровых лиц, а показатели объема и мощности выполненной работы у мужчин с ИБС были выше, чем у здоровых. Ощущение усталости у всех лиц с ИБС появлялось раньше, чем у здоровых. Во время работы у всех испытуемых выявлено увеличение ЧСС и всех видов артериального давления (АД) в пределах физиологического характера реакции. У женщин с ИБС больше выражена реакция систолического АД на работу, а у мужчин – диастолического АД. Сделан вывод, что у лиц 40–60 лет сохраняется удовлетворительная работоспособность при локальной динамической работе до утомления, что служит основанием для рекомендации средних локальных нагрузок в двигательном режиме лиц с ИБС без выраженной сердечной недостаточности.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, локальная работа, реакция сердца, показатели работоспособности

ADAPTATION OF THE HEART TO THE LOCAL WORK IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE DURING SANATORIUM REHABILITATION

Popova T.V., Kourova O.G.

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

Studied features adaptive responses of the heart to the local dynamic work to fatigue in persons 40–60 years with ischemic heart disease (IHD), who take in a sanatorium rehabilitation. Subjects performed dynamic work on the finger ergograph Mosso to raise the load to 1/3 of an «average» pace and 60 movements per minute. Running time to exhaustion was 80 to 180 s. Longest duration (endurance) was observed in healthy individuals, and indicators of volume and power of the work performed in men IHD were higher than in healthy persons. Feeling tired all individuals with ischemic heart disease appeared earlier than healthy persons. During work, all subjects showed an increase in heart rate and all kinds of blood pressure (BP) within the physiological nature of the reaction. In women with IHD more pronounced response of systolic blood pressure at work, and men – diastolic blood pressure. Concluded that persons 40–60 years retained satisfactory performance at a local dynamic work until exhaustion, which serves as the basis for recommendations medium local loads in motor mode with IHD without severe heart failure.

Keywords: ischemic heart disease, local work, the reaction of the heart, health indicators

Общепризнано, что сердечно-сосудистые заболевания занимают ведущее место в структуре заболеваемости и смертности, особенно у лиц пожилого возраста и представляют важную медико-социальную проблему [1]. Поэтому разработке точных, легко выполнимых методик для своевременной диагностики ишемической болезни сердца (ИБС) и для выявления пациентов группы высокого риска уделяется большое внимание. Распространенными методами выявления ИБС являются электрокардиографические методы диагностики с использованием нагрузочных проб на тредмиле или велоэргометре. В последнее время все шире используются визуализирующие методики, позволяющие оценивать функциональное состояние сердца, например, стресс-эхокардиография [7, 10].

Однако общие физические нагрузки имеют многочисленные противопоказания. Поэтому в диагностике ИБС все шире используют нагрузки локального характера, в том числе

кистевую изометрическую нагрузку [6], ручную или ножную динамометрию [4]. Такие локальные физические тесты приводят к повышению постнагрузки на миокард, что повышает их диагностическую ценность [6, 14].

Не менее важной проблемой медицины и биологии является научное обоснование физической реабилитации лиц пожилого возраста, в том числе перенесших инфаркт миокарда. Чем старше возраст человека, тем меньше возможностей использования в реабилитации, а также в трудовом процессе общих физических нагрузок. Общемировой проблемой является продление работоспособности пожилых лиц, повышение качества их жизни. Поиск адекватных возрасту нагрузок необходим и при использовании локальной мышечной деятельности в трудовом процессе. В предыдущих исследованиях мы определили адекватные для лиц большинства возрастных групп условия при локальной работе мышц, производимой до утомления [5, 12].

Целью настоящего исследования явилось изучение локальной работоспособности лиц 40–60 лет в условиях санаторно-курортной реабилитации.

Обследовали 33 человека (15 женщин и 18 мужчин) с ИБС, проходящих реабилитацию в санатории «Увильды» после стационарного лечения по поводу стенокардии напряжения (20 человек), мелкоочагового инфаркта миокарда (5 человек), диффузного кардиосклероза (13 человек). В период наблюдений никто из обследуемых не предъявлял жалоб на самочувствие. Индивидуальный реабилитационный комплекс включал по назначению врача диетическое питание, лечебную физкультуру, массаж воротниковой зоны, радоновые ванны или питье радоновой воды, кислородный коктейль.

Исследовали показатели работоспособности и реакцию сердца на локальную нагрузку до утомления. В качестве локальной нагрузки использовали пальцевую эргографию с разработанной нами методикой дозирования адекватной возрасту нагрузки, которая заключа-

лась в подъеме груза в 1/3 от «среднего» (по Вебер) и темпе 60 движений в мин до отказа от работы. Физическая работоспособность оценивалась по показателям: объем и мощность работы, выносливость (продолжительность работы), время появления усталости. Реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку оценивалась по данным электрокардиографии, измерения ЧСС и АД до, во время и в течение 5 мин восстановительного периода.

Результаты исследования показали, что показатели локальной работы у женщин с ИБС были намного ниже, чем у контрольной группы (табл. 1). У мужчин объем работы был выше, а показатели выносливости и появления усталости – несколько ниже (на уровне тенденции). Авторы гендерных исследований у лиц с ИБС отмечают, что патогенез, клиника и наличие осложнений у женщин с ИБС изучены недостаточно, однако зачастую отмечают, что ухудшение течения ИБС у них связано с особенностями гормонального статуса и особенностями ферментативных процессов в миокарде [3, 8].

Таблица 1

Показатели работоспособности при динамической работе у лиц с ИБС и здоровых

Показатели	Возрастные группы, лет			
	I – К	II – ИБС	III – К	IV – ИБС
Мощность работы, кгм х с	0,061 ± 0,004	0,074 ± 0,005	0,070 ± 0,006	0,056 ± 0,002
P		>0,5		< 0,05
Объем работы, кгм	5,29 ± 0,13	5,91 ± 0,22	5,15 ± 0,09	3,32 ± 0,07
P		< 0,05		< 0,05
Выносливость, с	86,5 ± 2,71	80,0 ± 3,13	71,2 ± 3,5	58,5 ± 2,4
P		>0,5		< 0,05
Появление усталости, с	64,5 ± 1,12	61,2 ± 2,38	41,3 ± 2,2	36,2 ± 1,7
P		>0,5		< 0,05

П р и м е ч а н и е. I, II – мужчины, III, IV – женщины; P – достоверность различий с К группой.

У всех испытуемых выявлено увеличение показателей ЧСС и АД на динамическую локальную работу, производимую до утомления (табл. 2). Можно отметить достоверное повышение ЧСС и систолического АД (АДс) у здоровых мужчин и женщин с ИБС и диастолического (АДд) у мужчин с ИБС. Эти

результаты подтверждают большую степень функционального напряжения сердца при локальной нагрузке у женщин с ИБС и у здоровых мужчин. У здоровых женщин адаптация к локальной нагрузке носит более оптимальный характер, чем у мужчин, что подтверждает полученные нами ранее факты.

Таблица 2

Изменение показателей ЧСС и АД после локальной динамической работы

Показатели	Мужчины К		Женщины К		Мужчины ИБС		Женщины ИБС	
	1	2	1	2	1	2	1	2
ЧСС, уд/мин	68,8 ± 2,5	73,15 ± 2,6*	75,9 ± 3,4	79,5 ± 2,5	77,3 ± 2,5**	*85,8 ± 1,8**	83,3 ± 2,7**	*89,5 ± 3,2**
АДс, мм рт. ст.	122,9 ± 4,2	130,0 ± 3,8*	120,9 ± 5,2**	129,5 ± 4,7	129,7 ± 4,1	135,0 ± 3,5	104,0 ± 2,2**	*115,0 ± 4,8**
АДд, мм рт. ст.	75,3 ± 2,9	77,6 ± 3,4	82,2 ± 2,9**	85,7 ± 3,4	77,0 ± 3,4	*86,0 ± 4,2**	80,4 ± 4,8	85,2 ± 3,9

П р и м е ч а н и я: 1 – до, 2 – после работы; * – отмечены различия между 1 и 2, ** – между группами.

Реакция диастолического давления на локальную нагрузку больше выражена у мужчин с ИБС, чем у здоровых, что очевидно связано с ростом постнагрузки на миокард [13]. Наши результаты в очередной раз подтверждают возможность использования в функциональной диагностике ишемической болезни сердца локальных нагрузочных тестов и являющихся основанием для назначения локальных нагрузок как в период реабилитации, так и в повседневной и производственной деятельности лиц с ИБС. О положительном влиянии разнообразных физических нагрузок, в том числе изотонического характера, для профилактики и лечения ИБС свидетельствуют исследования [1, 9, 11]. Необходимость изучения адаптационных реакций сердца на локальные нагрузки связана также с широким их распространением в бытовой и производственной деятельности в современном обществе. Наши данные свидетельствуют, что при средних локальных нагрузках у лиц 40–60 лет с ИБС без выраженной сердечной недостаточности сохраняются удовлетворительная работоспособность и адекватные реакции сердца. Таким образом, средние локальные нагрузки могут быть включены в двигательный режим лиц с хронической ишемической болезнью сердца. При этом проблема дозирования нагрузок как общего, так и локального характера для лиц разного возраста и состояния нуждается в дальнейшем всестороннем исследовании.

Список литературы

1. Аарон Д.М. Физическая культура в амбулаторно-поликлиническом этапе комплексной реабилитации и вторичной профилактики больных с ишемической болезнью сердца после острых инцидентов / Д. М. Аарон, Кранитский, М.Г. Бубнов, И.И. Поздняков, Д.Г. и др. // Кардиология. – 2009. – Т. 49. – № 3. – С. 49–56.
2. Аронов Д.М. Функциональные пробы в кардиологии / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – 296 с.
3. Барбараш Н.А. Физиологические особенности сердечнососудистой системы у женщин / Н.А. Барбараш, Д.Ю. Кувшинов // Проблемы женского здоровья. – 2008. – № 3 (4). – С. 34–41.
4. Карпов Р.С. Атеросклероз: патогенез, клиника, функциональная диагностика, лечение / Р.С. Карпов, В.А. Дудко. – Томск: STT, 1998. – 672 с.
5. Коурова О.Г. Локальный нагрузочный тест в функциональной диагностике сердца у лиц разного возраста // Вестник ЮУрГУ. Серия Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2013. – Т. 13. – № 2. – С. 83–85.
6. Кузнецов, О.О. Особенности клиники, диагностики и лечения ишемической болезни сердца в пожилом и старческом возрасте ВАК 14.00.52: дис. ... д-ра мед. наук. – 2004. – 253 с.
7. Шляхто Е.В. Новый метод анализа ЭКГ при проведении стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой / Е.В. Шляхто, М.Н. Прокудина, А.В. Загatina и др. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2004. – № 2. – С. 119–125.
8. Bhupathy, P., Haines C.D., Leinwand L.A. Influence of sex hormones and phytoestrogens on heart disease in men and women. *Womens Health (Lond Engl)*. 2010 Jan;6(1):77–95.
9. Flynn, K.E., Piña IL., Whellan DJ., Lin L., Blumenthal JA, Ellis SJ, et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009 Apr 8; 301(14): 1451–9.
10. Livschitz S., Sharabi V., Yushin J. et al. Limited clinical value of exercise stresstest for the screening of coronary artery disease in young, asymptomatic adult men // *Am. J. Cardiol.* – 2000. – Vol. 86. – Issue 4. – P. 462–464.
11. Palevo G., Keteyian SJ., Кан М., Kanyro JL Resistance exercise training improves heart function and physical fitness in stable patients with heart failure // *J Cardiopulm Rehabil Prev.* – 2009 Sep–Oct. – № 29(5). – P. 294–8.
12. Popova T.V. Central mechanisms of fatigue during local static muscular activity / T.V. Popova, U.I. Koryukalov, D.A. Marokko // *Human Physiology*. – 2007. – Т. 33. – № 4. – С. 467–472.
13. Rohit Seth Loomba and Rohit Arora. Review: Prevention of coronary heart disease in women // *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*. – 2008. – № 2 (5). – P. 321–327.
14. Vatner S.F., Pagani M. Cardiovascular adjustments to exercise: hemodynamics and mechanisms // *Prog Cardiovasc Dis.* – 1976 Sep–Oct. – № 19(2). – P. 91–108.
1. Aaron, D. M., Krasnitskiĭ, M.G., Bubnov I.I., Pozdnia- kov D.G. et al. Fizicheskaya kultura v ambulatorno-poliklinicheskom etape kompleksnoy reabilitatsii I vtorichnoy profilaktiki bolnykh s ishemicheskoy boleznью serdtsa posle ostrykh in- tsidentov. *Kardiologiya*. 2009. T. 49. no. 3. pp. 49–56.
2. Aronov, D.M., Lupanov V.P. Funktsionalnye proby v kardiologii. M.: Medpress-Inform, 2002. 296 c.
3. Barbarash N.A., Kuvshinov D.Y. Fiziologicheskie oso- bennosti serdechnososudistoy sistemy u zhenshchin. *Problemy zhenskogo zdorov'yu*, 2008. 3 (4). pp. 34–41.
4. Karpov P.S., Dudko V.A. Ateroskleroz: patogenez, klinika, funktsionalnaiy diagnostika, lechenie. Tomsk: STT, 1998. 672 p.
5. Kourova, O.G. Lokalnyy nagruzochnyy test v funktsionalnoy diagnostike serdtsa u lits raznogo vozrasta *Vestnik YUUrGU*. Obrazovanie, zdравookhranenie, fizicheskaya kultura, 2013. T. 13. no. 2. pp. 83–85.
6. Kuznetsov O.O. Osobennosti kliniki, diagnostiki I lech- eniya ishemicheskoy boleznью serdtsa v pozhilom I starcheskom vozrastе ВАК 14.00.52. Diss. ... d. m. n. 2004. 253 p.
7. Shlyrhto, E.V., Prokudina A.V., Zagatina A.V. Novyy metod analiza EKG pri provedenii stress-echokardiografii s fizicheskoy nagruzkoy. *Ultrazvukovaya i funktsionalnaiy diagnostika*. 2004. no. 2. pp. 119–125.
8. Bhupathy, P., Haines C.D., Leinwand L.A. Influence of sex hormones and phytoestrogens on heart disease in men and women. *Womens Health (Lond Engl)*. 2010 Jan;6(1):77–95.
9. Flynn K.E., Piña I.L., Whellan D.J., Lin L., Blumen- thal J.A., Ellis S.J., et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009 Apr 8; 301(14): 1451–9.
10. Livschitz S., Sharabi V., Yushin J. et al. Limited clinical value of exercise stresstest for the screening of coronary artery disease in young, asymptomatic adult men // *Am. J. Cardiol.* 2000. Vol. 86. Issue 4. pp. 462–464.
11. Palevo G., Keteyian S.J., Кан М., Kanyro J.L. Resis- tance exercise training improves heart function and physical fit- ness in stable patients with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2009 Sep–Oct; 29(5): 294–8.
12. Popova T.V. Central mechanisms of fatigue during local static muscular activity / T.V. Popova, U.I. Koryukalov, D.A. Marokko // *Human Physiology*, 2007. T. 33. no. 4. pp. 467–472.
13. Rohit Seth Loomba and Rohit Arora. Review: Preven- tion of coronary heart disease in women. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*, 2008, 2 (5): 321–327.
14. Vatner SF, Pagani M. Cardiovascular adjustments to exercise: hemodynamics and mechanisms. *Prog Cardiovasc Dis*. 1976 Sep–Oct; 19(2): 91–108.

Рецензенты:

Павлова В.И., д.б.н., профессор кафедры ТОФК Челябинского государственного педа- гогического университета, г. Челябинск;
Кокорева Е.Г., д.б.н., профессор кафе- ды физического воспитания и спорта Челя- бинского государственного университета, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 631.847.2. + 631.175:633.2/3

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПОД *TAGETES PATULA* L.

Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Горовцов А.В., Бурлуцкая Л.В., Жумбей А.И.

*Академия биологии и биотехнологии Южного федерального университета,
Ростов-на-Дону, e-mail: elena_ro@inbox.ru*

Проведенный анализ влияния микробиологического и минерального удобрения на микроартропод и микробиологическую активность почвы под культурой *Tagetes patula* L. показал, что общая численность микроартропод в вариантах, где производилось внесение концентрата микроорганизмов «Белогор», превышала контрольный в 1,1–1,6 раза. Наибольшую численность среди микроартропод на контрольном участке представляли клещи – 71 %, а ногохвостки – 21 %. Среди клещей гамазовые составляли 39,3 %, панцирные – 56,5 %, клещи акариодно-тромбидиформного комплекса – 4,2 % соответственно. Микробиологические исследования показали, что не все исследуемые физиологические группы микроорганизмов положительно реагировали на внесение исследуемых удобрений. Внесение микробиологического и минерального удобрений положительно повлияло на агрохимические показатели, снижение фитотоксичности чернозема обыкновенного по сравнению с контролем и в результате на морфологические показатели растений *Tagetes patula* L., что позволяет говорить о перспективах использования данных удобрений.

Ключевые слова: микроартроподы, микроорганизмы, чернозем обыкновенный, морфологические показатели растений

THE INFLUENCE OF CERTAIN TYPES OF FERTILIZER ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF BLACK SOIL COMMON IN *TAGETES PATULA* L.

Simonovich E.I., Goncharova L.Y., Gorovtsov A.V., Burlutskaya L.V., Zhumbey A.I.

*Academy of biology and biotechnology of Southern Federal University,
Rostov-on-Don, e-mail: elena_ro@inbox.ru*

Analysis of the influence of microbiological and mineral fertilizer on soil microbiological activity and mikroarthropod under the culture of *Tagetes patula* L. showed that the total number of mikroarthropods in options, which was to concentrate the microorganisms «Belogor», was in excess of the benchmark in 1,1–1,6 times. The greatest number of mikroarthropods on the control plot represented 71 % of the mites and Collembola – 21 %. Among the ticks gamazovye were 39,3 %, 56,5 % – armored mites akaroidno-trombidiformnogo – 4,2 %, respectively. Microbiological studies have shown that not all monitored physiological groups of bacteria positively reacted on the making of fertilizers. Application of microbiological and mineral fertilizers positive impact on agrochemical parameters, reducing phytotoxicity chernozem ordinary compared to the controls, and as a result the morphological plant indicators *Tagetes patula* L., that allows to talk about the prospects of the use of fertilizers.

Keywords: mikroarthropods, microorganisms, ordinary chernozem, morphological characteristics of plants

В Ботаническом саду ЮФУ на черноземе обыкновенном был заложен мелкоделяночный опыт по изучению влияния различных видов удобрений на морфологические показатели бархатцев *Tagetes patula* L. сорта «Лимонная капля», часто применяемого в ландшафтном дизайне для сезонного украшения веранд, балконов, открытых террас [2]. Учитывая перспективность применения бархатцев в озеленении, были проведены опыты по их выращиванию в Ботаническом саду Южного федерального университета (ЮФУ) в условиях Ростовской области на черноземе обыкновенном.

Цель настоящих исследований – выявить воздействие различных видов удобрений на биологическую активность чернозема обыкновенного и на морфологические показатели бархатцев. В этой связи в задачи исследования входило изучить влияние органического микробиологического удобрения в сравнении с минеральным на микроартропод и микробиологическую актив-

ность чернозема обыкновенного и на рост и развитие бархатцев.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на территории Ботанического сада ЮФУ, с мая по сентябрь 2012–2013 гг. под растением бархатцы *Tagetes patula* L., сорт «Лимонная капля», – на черноземе обыкновенном. Изучали 2 вида удобрений – микробиологическое удобрение (концентрат микроорганизмов) «Белогор» производства ООО «Научно-технологический центр биологических технологий в сельском хозяйстве» (г. Шебекино Белгородской области) и «Покон», жидкое минеральное удобрение с микроэлементами производства Голландия. Концентрат микроорганизмов «Белогор» серии КМ-104 содержит комплекс молочнокислых, пропионовокислых бактерий, а также культуры микроорганизмов родов *Bacillus* и *Pseudomonas*, а также бактериальные продукты метаболизма, макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов и полезные для развития растений. Его состав включает элементы: общий азот – 1,4 %, общий фосфор – 0,9 %, общий калий – 1,5 %, Zn – 55 мг/кг, Mn – 31 мг/кг, Mg – 9,6 мг/кг, Fe – 5,7 мг/кг, Cu – 7,1 мг/кг, Se –

1,0 мг/кг, В – 6,0 мг/кг, Мо – 2,7 мг/кг. Состав «Покон»: N = 7% (2,9% – нитратный; 1,8% – аммиачная форма; 2,3% – в форме мочевины), P_2O_5 водорастворимый – 3%, K_2O водорастворимый – 7%, В – 0,02%, Cu – 0,004%, Fe – 0,04%, Mn – 0,02%, Mo – 0,002%, Zn – 0,004%.

Изучение эффективности удобрений проводили по следующей схеме, включающей варианты: 1 – контроль, 2 – концентрат микроорганизмов «Белогор», 3 – жидкое минеральное удобрение «Покон» с микроэлементами. Повторность вариантов – 3-кратная. Удобрения вносили 2 раза в мае. Полив проводили поверх растений раствором удобрений (100 мл/10л воды) из расчета 400 л/га (эта концентрация рекомендована производителями удобрений). Растения контрольного участка поливали таким же количеством воды.

Почвенные образцы отбирали по вариантам опыта через 1 месяц и через 3 месяца после внесения удобрений.

Для учета численности микроартропод почвенные пробы отбирали (в количестве 30) в каждом варианте металлической рамкой объемом 125 см³ до внесения удобрений и через 1 и 3 месяца после обработки препаратами. Экстракция микроартропод проводилась по методике Балога без электрического обогрева в течение 7 дней [4]. Разбивка на группы и подсчет проводились под биноклем МБС-1. Через 3 месяца отбирались пробы почвы для микробиологических исследований.

Микробиологические показатели были получены путем посева почвенных образцов на ряд питательных сред для определения изменений функциональной

структуры микробных сообществ на фоне внесения удобрений. Численность бактерий, использующих органический азот, определяли на среде МПА, бактерий, использующих минеральный азот – на крахмало-аммиачном агаре, бактерий, растущих за счет почвенной органики (педотрофы) – на почвенном агаре, олигонитрофилов – на среде Эшби [5]. Отдельно проводился учет актиномицетов на почвенном и крахмало-аммиачном агарах, а также учитывались целлюлозоразрушающие микроорганизмы на среде Гетчинсона с добавлением нистатина при учете бактерий и актиномицетов и стрептомицина при учете грибов.

Сравнительный анализ численности различных групп почвенных микроартропод и почвенных микроорганизмов проводили методом оценки существенной разности выборных средних по t-критерию [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ полученных данных показал, что общая численность микроартропод в вариантах, где производилось внесение концентрата микроорганизмов «Белогор», превышала контрольный в 1,1–1,6 раза. Наибольшую численность среди микроартропод на контрольном участке представляли клещи – 71%, а ногохвостки – 21%. Среди клещей гамазовые составляли 39,3%, панцирные – 56,5%, клещи акароидно-тромбидиформного комплекса – 4,2% соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Изменение численности микроартропод (тыс. экз./м²) под воздействием удобрений под тагетисом (Ботанический сад ЮФУ, средние данные 2012–2013 гг.)

Группы микроартропод	Контроль	Удобрения			
		Покон	Р	КМ	Р
Панцирные клещи	17,4 ± 0,5	20,4 ± 0,3	< 0,01	30,8 ± 0,2	< 0,05
Гамазовые клещи	12,1 ± 0,3	14,6 ± 0,4	< 0,01	22,4 ± 0,4	< 0,01
Акароидно-тромбидиформный комплекс клещей	1,3 ± 0,6	0,9 ± 0,2	< 0,01	1,1 ± 0,3	> 0,05
Ногохвостки	9,2 ± 0,5	7,9 ± 0,3	< 0,01	10,8 ± 0,2	< 0,05
Прочие беспозвоночные	3,4 ± 0,8	2,8 ± 0,2	< 0,01	3,4 ± 0,2	> 0,05
Всего микроартропод	43,4 ± 0,7	46,6 ± 1,4	< 0,01	68,5 ± 0,9	< 0,01

Специфика структуры населения микроартропод связана как с развитием корневых систем растений, так и с тем, что в состав биоудобрения входит комплекс биологически активных соединений, стимулирующих развитие большинства физиологических групп микроорганизмов [8].

Микробиологические исследования показали, что не все исследуемые физиологические группы микроорганизмов положительно реагировали на внесение исследуемых удобрений. Так, бактерии, использующие органический азот (на среде МПА) не демонстрировали достоверных изменений численности при внесении обоих удобрений (табл. 2). Внесение минераль-

ного удобрения «Покон» приводило к существенному стимулированию автохтонной почвенной микрофлоры: наблюдалось статистически достоверное увеличение численности педотрофных бактерий (почвенный агар) в 2,8 раза и олигонитрофилов (среда Эшби) в 2,9 раз. Столь значительный прирост олигонитрофильной группировки можно объяснить внесением среди прочих микроэлементов железа и молибдена, играющих ключевую роль в процессе фиксации атмосферного азота. Кроме того, значительно увеличивалось число актиномицетов на почвенном агаре (в 3,4 раза). Рост численности бактерий приводил, по-видимому, к последующему увеличению численности

микроартропод, питающихся микробной биомассой, с последующим увеличением числа хищных гамазовых клещей, представляющих следующее звено пищевой цепи. Наибольшее влияние внесение «Покон» оказало на численность микроорганизмов, входящих в состав целлюлозолитического комплекса: численность целлюлозоразрушающих грибов выросла более, чем в 5 раз, актиномицетов – в 2,74 раза, бактерий – в 1,58 раз. Столь значительное увеличение

численности целлюлозолитического звена микробиоценоза объясняется тем, что при усвоении целлюлозы как источника углерода лимитирующими элементами для микроорганизмов становятся азот и фосфор, которые и вносятся в данном комплексном удобрении. Активизация всего комплекса целлюлозолитиков имеет важное значение для агротехники, поскольку ускоряет разложение растительных остатков и формирование гумуса.

Таблица 2

Изменение численности микроорганизмов в черноземе обыкновенном под воздействием удобрений под тагетисом (Ботанический сад ЮФУ, 2013 г.)

Показатель	Контроль	Покон	Белогор
	Численность, млн. КОЕ/г сухой воздушно-сухой почвы		
Бактерии на МПА (поверхностно)	9,47 ± 2,30	7,63 ± 2,05	9,64 ± 1,34
Бактерии на МПА (глубинно)	13,79 ± 1,81	10,36 ± 1,45*	14,67 ± 1,92
Почвенный агар	6,89 ± 1,48	19,38 ± 3,98*	10,66 ± 4,00
Среда Эшби	7,94 ± 1,83	23,12 ± 1,77*	4,43 ± 0,39*
КАА	10,11 ± 2,70	14,45 ± 2,26	22,63 ± 2,98*
Актиномицеты (КАА)	2,88 ± 0,38	2,90 ± 0,68	3,39 ± 0,53
Актиномицеты (ПА)	0,99 ± 0,25	3,35 ± 1,17*	0,30 ± 0,27*
	Целлюлозоразрушающие микроорганизмы, численность, тыс. КОЕ/г сухой воздушно-сухой почвы		
Бактерии	6,45 ± 1,36	32,47 ± 4,40*	12,79 ± 4,73*
Актиномицеты	66,03 ± 38,12	148,83 ± 64,70*	93,48 ± 23,68
Грибы	6,82 ± 1,24	10,82 ± 2,20*	16,73 ± 4,40*
	Коэффициенты структуры микробного сообщества		
Минерализации	1,07	1,90	2,35
Педотрофности	0,73	2,54	1,11

Пр и м е ч а н и е . * – изменения достоверны по сравнению с контролем при $p < 0,05$.

Влияние комплексного удобрения «Белогор» на почвенную микрофлору оказалось менее явно выраженным. Наблюдалось увеличение численности бактерий, использующих минеральные формы азота в 2,24 раза, целлюлозолитических грибов и бактерий в 2 и 2,5 раз соответственно. При этом часть физиологических групп, а именно олигонитрофилы и актиномицеты на почвенном агаре, достоверно снижали свою численность. Хотя масштабы изменений численности бактерий в составе микробиоценоза оказались меньше, чем в случае с минеральным удобрением, внесение дан-

ного биологического стимулятора роста вызвало даже большее увеличение численности микроартропод. По-видимому, в данном случае имеет место опосредованное действие: стимулирующая активность культур, входящих в состав «Белогора» привела к лучшему развитию растений, усилению корневой экскреции и приросту ризосферной микрофлоры, создающей базу для питания микроартропод.

Кроме того, следует отметить, что внесение «Белогора» не приводило к резкому изменению структуры комплекса целлюлозолитических микроорганизмов, т.к. в нем

одновременно увеличивалась доля бактерий и грибов. В противоположность этому минеральное удобрение «Покон» более чем вдвое увеличило долю грибов при некотором снижении численности бактерий, существенно изменяя существующее в почве соотношение микроорганизмов. Оба исследованных удобрения увеличивали коэффициенты минерализации и педотрофности,

вследствие чего они принимали значения, более характерные для залежных почв, что косвенно указывает на интенсификацию процессов трансформации органического вещества в почве при внесении данных удобрений.

Внесение удобрений под культуру тагетиса положительно повлияло на развитие растений (табл. 3).

Таблица 3

Морфологические показатели растений после внесения удобрений под *Tagetes patula* L. (Ботанический сад ЮФУ, средние данные 2012–2013 гг.)

Вариант	Высота	Ø соцветий	Генеративные органы			Стебли	Кустистость
			Цветки	Бутоны	Всего		
Июль							
Контроль	15,7	2,15	4,6	3,8	8,4	2,8	—
Белогор	19,0	2,45	4,8	9,5	14,3	3,2	—
Покон	18,4	2,75	6,1	6,2	12,3	2,9	—
Сентябрь							
Контроль	16,55	2,16	5,0	3,0	8,0	4,7	1,0
Белогор	19,8	2,57	8,7	6,6	15,3	9,3	2,4
Покон	19,2	2,21	8,7	11,3	20,0	12,9	2,0

Наиболее эффективное действие на изменение основных морфологических показателей растений оказал концентрат микроорганизмов «Белогор», что объясняется усилением минерализации гумуса. В то же время удобрение «Покон» оказало лучшее влияние на развитие генеративных органов растений, особенно через три месяца после применения. Количество элементов питания в почве увеличивается, соответственно улучшается корневое питание растений и повышается урожайность сельскохозяйственных культур [9].

Выводы

Внесение микробиологического и минерального удобрений положительно повлияло на развитие различных групп микроартропод, микробиологическую активность почвы по сравнению с контролем и в результате на морфологические показатели растений, что позволяет говорить о перспективах использования данных удобрений [3; 8; 9; 10; 11].

Минеральное удобрение «Покон» оказало наиболее интенсивное воздействие на все изучаемые показатели, что позволяет рекомендовать данное удобрение для применения под исследуемой культурой.

Список литературы

1. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: МГУ, 1989. – С. 170–189.
2. Волкова Е.А. Лучшие комнатные цветы. – М. ЭКСМО, 2011. С. 57
3. Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И., Сахарова С.В., Шиманская Е.И. Влияние некоторых удобрений («Белогор», «Лигногумат» и «Покон») на урожайность эхинаеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) и отдельные показатели чернозема обыкновенного // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. – 2012. – № 4 – С. 62–65.
4. Казадаев А.А., Пономаренко А.В., Вальков В.Ф. Экологические аспекты применения препаратов микробного синтеза в земледелии // Научная мысль Кавказа. – 1997. – № 2. – С. 55–62.
5. Егоров Н.С. Практикум по микробиологии. – М.: МГУ, 1976. – 224 с.
6. Лазарев А.П., Абрашин Ю.Н., Горедюк Л.Л. Биологическая активность обрабатываемого чернозема обыкновенного лесостепной зоны Ишимской равнины // Почвоведение. – 1997. – № 10. – С. 1230–1234.
7. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: МГУ, 2001. – С. 140–160.
8. Симонович Е.И., Везденева Л.С. Казадаев А.А., Гончарова Л.Ю. Применение биоудобрения «Весна» на агроценозе многолетних трав как фактор повышения плодородия почв чернозема обыкновенного // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. – 2006. – Приложение № 9. – С. 66–75.
9. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Влияние удобрений на содержание некоторых тяжелых металлов и биологическую активность в черноземе обыкновенном при возделывании Эхинаеи пурпурной (*Echinacea*

purpurea Moench.) // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9 (часть 1). – С. 69–72.

10. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Изменение агрохимических показателей чернозема обыкновенного и урожайности эхинацеи пурпурной под влиянием удобрений: доклады Россельхозакадемии. – 2013. – № 6. – С. 45–47.

11. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю. К вопросу применения удобрений в культуре Эхинацеи пурпурной // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 58–59.

References

1. Babeva I.P., Zenova G.M. Soil Biology. Moscow: Moscow state university, 1989. pp. 170–189.

2. Volkov Y.A. Best indoor plants. M. Eksmo, 2011. pp. 57

3. Goncharova L.Y., Simonovich E.I., Sakharova S.V., Shimanskaya E.I. Influence of some fertilizers («Belogor», «Lignogumat» and «Pocon») on yield purpurna echinacea (Echinacea purpurea Moench.) and selected indicators of ordinary chernozem // Izvestiya vuzov. The North Region of Hospitality. Cursor Shifts. Science. no. 4–2012. pp. 62–65.

4. Kazadaev A.A., Ponomarenko A.V., Valkov V.F. Ecological aspects of microbial synthesis products in the agriculture // Scientific thought. 1997. no. 2. pp. 55–62.

5. Egorov N.S. Workshop on microbiology // Moscow: the Moscow State University. 1976. 224 p.

6. Lazarev A.P., Abrashin U.N., Goredük L.L. Biological activity of black soil of the forest-steppe zone of Išimskoj Plains // Soil science. 1997. no. 10. pp. 1230–1234.

7. Mineyev V.G. A workshop on agricultural chemistry. Moscow: Moscow state university, 2001. pp. 140–160.

8. Simonovich E.I., Vezdeneeva H.P., Kazadaev A.A., Goncharova L.Y. Application of organic fertilizer on spring agrocenozo perennial herbs as a factor in increasing soil fertility of black soil plain // Izvestiya vuzov. The North Region of Hospitality. Cursor Shifts. Science. 2006 Annex 9. pp. 66–75.

9. Simonovich E.I., Goncharov L.Y., Shimanskaya E.I. Influence of fertilizers on the content of certain heavy metals and biological activity in the soil at cultivation of normal Echinacea purpurea herb (Echinacea purpurea Moench.) // Basic research. no. 9 (part 1) 2012, pp. 69–72.

10. Simonovich E.I., Goncharova L.Y., Shimanskaya E.I. Change ordinary chernozem agrochemical parameters and yield of Echinacea purpurea, under the influence of fertilizers // Reports Of Agricultural Sciences. 2013. no. 6. pp. 45–47.

11. Simonovich E.I., Goncharov L.Y. The issue of fertilizer use in the culture of Echinacea purpurea. International Journal of applied and fundamental research. 2014. no. 1. pp. 58–59.

Рецензенты:

Безуглова О.С., д.б.н., профессор кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Минобрнауки России, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону;

Миноранский В.А., д.с.-х.н., профессор кафедры зоологии Минобрнауки России, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 581.527. 4(470.67:252)

О ЖИЗНЕННОМ СОСТОЯНИИ САРЫКУМСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ TRAGOPOGON DAGHESTANICUS (ARTRMCZ.) KUTHATH И SENECIO SCHISCHKINIANUS SOF

Магомедова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,
Махачкала, e-mail: saricum@rambler.ru

Популяционные исследования реликтовых эндемичных и охраняемых видов растений в настоящее время в Республике Дагестан являются наиболее актуальными и популярными. Нами исследовано виталитетное состояние популяций эндемиков Предкавказья и Восточного Кавказа *Tragopogon daghestanicus* и *Senecio schischkinianus* на территории заповедника «Дагестанский» (массив Сарыкум). Определение виталитета сарыкумских ценопопуляций изучаемых псаммофильных видов проводилось с использованием метода одномерной оценки размерных признаков [1, 2], а виталитетного типа – согласно Ишбирдину, Ишмуратовой [4]. В литературе имеются указания об угрожаемом состоянии ценопопуляций этих видов на территориях Российского Кавказа [6]. Наши исследования показали высокий уровень варьирования практически всех размерных признаков. Низкий уровень варьирования обнаружили признаки, связанные с генеративной сферой растений. По всем выбранным параметрам сарыкумские ценопопуляции изучаемых видов относятся к процветающему типу. Абсолютно доминируют среди выборок особи среднего класса (b). Таким образом, их состояние на массиве Сарыкум не вызывает опасений. Оценка виталитетного типа изучаемых ценопопуляций с использованием отношения I_o [4] выявила разную степень отклонения этого показателя от единицы у обоих видов. Степень процветания достигает наивысших значений по отношению к количественным показателям вегетативной сферы растений.

Ключевые слова: виталитет, ценопопуляция, псаммофильные виды, многомерная оценка

ABOUT LIFE CONDITION SARIKUM COENOPOPULATION TRAGOPOGON DAGHESTANICUS (ARTRMCZ.) KUTHATH AND SENECIO SCHISCHKINIANUS SOF

Magomedova N.A.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: saricum@rambler.ru

Population researches relic endemic and protected species of plants in the Republic of Dagestan are now the most actual and popular. We investigated a vital condition of populations endemic Ciscaucasia and East Caucasus *Tragopogon daghestanicus* and *Senecio schischkinianus* in the reserve «Dagestan» territory (the massif Sarykum). Definition vital the sarykums of cenopopulation of types studied the psammophyte was carried out with use of a method of an one-dimensional assessment of dimensional signs [1, 2], and vital type – according to Ishbirdin, Ishmuratova [4]. In literature there are instructions on a threatened condition of cenopopulation of these types in territories of the Russian Caucasus [6]. Our researches showed high level of a variation practically all dimensional signs. Low level of a variation was found by the signs connected with the generative sphere of plants. In all chosen parameters sarykum cenopopulation of studied types belong to prospering type. Absolutely dominate among selections of an individual of middle class (b). Thus, their state on the massif Sarykum doesn't cause fears. The assessment of vital type of studied cenopopulation with use of the relation [4] revealed different degree of a deviation of this indicator from unit at both types. Extent of prosperity reaches the highest values in relation to quantitative indices of the vegetative sphere of plants.

Keywords: vital, coenopopulation, psammophytes species, multidimensional assessment

Популяционные исследования в настоящее время в Республике Дагестан являются наиболее популярными. В этом плане исследуются эндемичные, реликтовые, охраняемые виды растений. Наиболее интересными считаются популяции, связанные с островными территориями, к которым можно отнести и песчаный массив Сарыкум, располагающийся на стыке предгорного и плоскостного Дагестана. Во флоре этой песчаной горы произрастает ряд эндемичных для территорий Прикаспия видов растений, часть которых относится к охраняемым. Определение виталитета сарыкумских ценопопуляций некоторых псаммофильных видов, проведенное в последние годы, выявило неоднозначные результаты [8]. В этой

связи изучение виталитета сарыкумских популяций *Tragopogon daghestanicus* и *Senecio schischkinianus*, являющееся основной целью нашего исследования, представляет значительный интерес.

Материал и методы исследований

Определение жизненности (виталитета) ценопопуляций изучаемых видов на массиве Сарыкум проводилось в вегетационные периоды 2012–2013 годов с использованием способа одномерной оценки размерных признаков, который достаточно информативен в такого рода исследованиях [1, 2, 3]. В качестве параметров мы ограничились статичными признаками, что было связано с редкостью объектов обследования на территориях Предкавказья и невозможностью сохранения ценопопуляций при массовых сборах.

Набор признаков у двух объектов был практически одинаков: длина генеративного побега, розеточного и среднего стеблевого листа; количество генеративных побегов на куст, листьев в розетке и на побеге, листочков обертки, цветков и семянков корзинки, вес и длина семянки. Промеры проводились на средневозрастных генеративных особях в момент их массового цветения (в случае с сеянками – плодоношения) в сообществах массива Сарыкум. Для *Tragopogon daghestanicus* эти сроки соответственно составляли конец мая – середину июня, для *Senecio schischkinianus* начало июля – конец июля. Количество объектов выборки для промеров, взвешиваний и подсчетов составляло от 80 до 200. Промеры в основном проводились в полевых условиях, однако количество цветков, вес и количество семянков фиксировались в лабораторных условиях по полевым сборам. Результаты выполненных в полевых и лабораторных условиях промеров и взвешиваний статистически обрабатывались (выборочное среднее с ошибкой, коэффициент вариации, медиана, дисперсия и относительная ошибка выборочной средней) и были оформлены в табл. 1. Затем данные ранжировались согласно методике Ю.А. Злобина (1989) в три группы особей (крупные – *a*, средние – *b* и мелкие – *c*). По преобладанию одной из групп ($Q = (a + b)/2 > c$; $Q = (a + b)/2 = c$; $Q = (a + b)/2 < c$) делался вывод о виталитете (жизненности, качестве) популяции. С целью более точного определения степени виталитетного типа использовалось отношение $I_Q = (a + b)/2c$, предложенное Ишбирдиным, Ишмуратовой [4].

Результаты исследований и их обсуждение

Tragopogon daghestanicus – стержнекорневой полурозеточный двулетний гемикриптофит, произрастающий в Дагестане на сухих склонах и песках на территориях Терско-Сулакской низменности и предгорий [7]. Этот вид эндемичен для территорий Восточного Кавказа и Восточного Предкавказья [5]. Растение имеет крепкий цилиндрический корень и клочковатое опушение, особенно в верхней части стебля; первый год жизни развивается только розетка с линейными листьями, во второй год жизни формируются высокие побеги с многочисленными корзинками. На территории массива Сарыкум это растение встречается в средней части склонов, в олигодоминантных сообществах с доминированием *Artemisia tschernieviana* Bess, *Melilotus caspius* Grun, *Jurinea ciscaucasica* (Sosn.) Pjin, *Asperula diminuta* Klok, *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gurke. Сведений о состоянии его дагестанских ценопопуляций нами в литературе не обнаружено.

Senecio schischkinianus – многолетний полурозеточный гемикриптофит, эндемичный для территорий Предкавказья, в Дагестане распространенный на песках низменностей: Приморской, Терско-Кумской, – а также на песчаниках предгорий –

Кумторкалинский и Нарат-тубинский хребты, бархан Сарыкум [7]. Как правило, это растение сопутствует таким доминантам растительного покрова Сарыкума, как *Artemisia tschernieviana*, *Melilotus caspius*, *Jurinea ciscaucasica*. Сарыкумская ценопопуляция *Senecio schischkinianus* расположена в условиях слабо закреплённых песков средней части массива, образуя олигодоминантные или моnodоминантные сообщества. Растения этого вида могут формировать даже небольшие заросли, хорошо закрепляя перемещающиеся пески. Иматурные особи группируются вблизи крупных генеративных экземпляров. У виргинильных особей к зиме розеточные листья приобретают зелено-багровый цвет из-за накопления антоцианов, возможно, способствующих защите от низких температур. Интересна способность *Senecio schischkinianus* к довольно продолжительной вегетации на песках Сарыкума – от апреля до конца ноября. Осенью в области корневой шейки этого растения можно обнаружить серию почек возобновления, образующих осенью или весной дочерние розетки. С.А. Литвинская, Р.А. Муртазалиев [6] указывают на угрожаемое состояние популяций этого вида на песчаном массиве.

Сведения, полученные в результате полевых и лабораторных исследований сарыкумских ценопопуляций вышеназванных видов растений, достоверны, о чем свидетельствует уровень относительной ошибки выборочной средней, не превышающий 10% (табл. 1). Степень достоверности особенно высока в случае определения веса семянки и количества обёрточных листьев (табл. 1). По отношению к обоим видам растений совокупности, взятые в качестве выборочных, являются достаточно однородными, о чем свидетельствует меньшая, чем стандартное отклонение, разность между выборочной средней и медианой практически во всех случаях (табл. 1).

Приведенные в табл. 1 коэффициенты вариации показывают, что основная масса признаков имеет высокий и очень высокий уровень варьирования ($CV > 30\%$). К таким признакам у *Tragopogon daghestanicus* можно отнести: количество генеративных побегов на куст и ветвей годового побега, длина стеблевого листа, количество розеточных и стеблевых листьев; у *Senecio schischkinianus* к сильно варьирующим признакам относятся практически те же: длина стеблевого и розеточного листа, количество ветвей годового побега, розеточных и стеблевых листьев. К признаку, имеющему среднее значение коэффициента

варьирования ($20\% < CV < 30\%$), можно отнести количество семян на корзинку. Наименее вариабельными признаками

(табл. 1) у обоих видов являются: количество обёрточных листьев и цветков корзинки, вес семянки.

Таблица 1

Результаты ценопопуляционных исследований *Tragopogon daghestanicus* (1) и *Senecio schischkinianus* (2) на массиве Сарыкум*

Признаки		Выборочное среднее, $\bar{x}_i \pm S_{\bar{x}}$	Коэффициент вариации, CV	Медиана, μ_e	Дисперсия, S^2	Относительная ошибка выборочной средней $S_{\bar{x}}$, %
Высота куста, см	1	86,4 ± 17,6	20,4	84,5	311,30	2,80
	2	71,6 ± 21,6	30,1	73,0	467,10	2,90
Кол-во ген. побегов на особь, шт.	1	1,3 ± 0,6	44,7	1,0	0,30	7,60
	2	4,4 ± 2,6	59,0	4,0	6,60	5,90
Кол-во ветвей годового побега, шт.	1	9,5 ± 3,6	37,0	8,0	12,80	5,80
	2	20,2 ± 14,4	71,2	15,0	206,40	7,10
Кол-во листьев в розетке, шт.	1	6,6 ± 3,1	47,5	5,5	9,90	8,10
	2	7,0 ± 2,9	41,4	7,0	8,42	4,10
Длина розеточного листа, см	1	25,5 ± 7,1	27,8	26,0	50,30	3,10
	2	9,2 ± 3,3	36,0	8,4	10,89	3,60
Кол-во стеблевых листьев на побег, шт.	1	24,6 ± 13,6	55,2	20,0	185,30	9,00
	2	37,0 ± 25,0	67,5	32,0	626,24	6,60
Длина стеблевого листа, см	1	24,8 ± 8,5	34,2	23,0	72,60	4,28
	2	8,5 ± 2,7	32,0	8,6	7,35	3,20
Кол-во трубчатых цветков корзинки, шт.	1	—	—	—	—	—
	2	66,8 ± 16,8	25,1	63,0	282,70	2,50
Длина семянки без хохолка, см	1	1,5 ± 0,2	14,2	1,5	0,04	1,42
	2	0,4 ± 0,1	35,0	0,3	0,02	3,50
Кол-во семян на корзинку, шт.	1	36,1 ± 9,3	25,7	33,0	86,50	3,30
	2	54,4 ± 14,5	26,6	53,0	210,34	2,60
Кол-во обёрточных листьев корзинки, шт.	1	7,8 ± 0,4	5,4	8,0	0,20	0,86
	2	13,0 ± 0,3	2,5	13,0	0,11	0,20
Вес семянки, мг	1	0,02 ± 0,006	2,3	0,026	0,00008	1,77
	2	0,018 ± 0,01	0,7	0,17	0,0001	4,30

Примечание. *Отличия достоверны при 5% уровне значимости.

Для оценки виталитетного состояния изучаемых ценопопуляций использовалась масса параметров, уже упомянутых выше, и результаты оценки приведены в табл. 2. Как видно из данных этой таблицы, по всем выбранным параметрам состояние сарыкумских ценопопуляций изучаемых видов не вызывает опасений, так как они относятся к процветающему типу. Таким образом, имеющиеся в научной литературе сведения об угрожающем состоянии ценопопуляции *Senecio schischkinianus* [6] нашими исследованиями на массиве Сарыкум не подтверждаются.

При определении виталитета особей в популяциях Ю.А. Злобин выделял 5 моделей разнообразия [3]. Сравнив их с изучаемыми нами ценопопуляциями двух

псамофильных видов, можно прийти к выводу о соответствии их первой модели, которая в виде графика выглядит колоколообразно. То есть абсолютно доминируют среди выборок особи, отнесенные к средним морфометрическим признакам (табл. 2). Единственное исключение представляет признак веса семянки в случае с *Tragopogon daghestanicus*, здесь в выборке преобладают крупные особи (табл. 2). Согласно Ю.А. Злобину [3], указанный тип распределения наиболее характерен эдификаторным видам, произрастающим в оптимальных местообитаниях. Исследуемые нами виды являются типичными псаммофилами и на заповедной территории Сарыкума произрастают именно в таких экологических условиях.

Таблица 2

Результаты оценки виталитета сарыкумских ценопопуляций *Tragopogon daghestanicus* (1) и *Senecio schischkinianus* (2)

Признаки		Доля особей по классам			Показатель качества $Q = \frac{(a+b)}{2}$	Степень процветания $I_o = \frac{(a+b)}{2c}$	Виталитетный тип
		Крупные, а	Средние, b	Мелкие, c			
1 2	Высота куста	0,14 0,16	0,74 0,68	0,12 0,17	0,44 0,42	3,7 2,7	процветающая
1 2	Кол-во ген. побегов на растение	0,24 0,11	0,76 0,80	0,00 0,09	0,50 0,46	— 5,1	процветающая
1 2	Кол-во ветвей годового побега	0,15 0,12	0,83 0,87	0,02 0,01	0,49 0,50	24,5 49,5	процветающая
1 2	Кол-во листьев в розетке	0,21 0,18	0,76 0,60	0,03 0,22	0,49 0,39	16,2 1,6	процветающая
1 2	Длина розеточного листа	0,13 0,13	0,72 0,75	0,15 0,12	0,43 0,44	2,8 3,7	процветающая
1 2	Кол-во стеблевых листьев на побег	0,10 0,12	0,87 0,86	0,03 0,02	0,49 0,49	16,2 24,5	процветающая
1 2	Длина стеблевого листа	0,25 0,14	0,61 0,70	0,14 0,16	0,43 0,42	2,4 2,6	процветающая
1 2	Кол-во трубчатых цветков в корзинке	— 0,16	— 0,72	— 0,12	— 0,44	— 3,7	процветающая
1 2	Длина семянки без хохолка	0,04 0,09	0,69 0,73	0,27 0,18	0,37 0,41	1,4 2,3	процветающая
1 2	Кол-во семянков на корзинку	0,17 0,25	0,73 0,60	0,10 0,15	0,45 0,43	4,5 2,8	процветающая
1 2	Кол-во обёрточных листьев корзинки	0,00 0,06	0,78 0,89	0,22 0,05	0,39 0,47	1,8 9,5	процветающая
1 2	Вес семянки	0,53 0,00	0,47 100,0	0,00 0,00	0,50 0,50	— —	процветающая

Оценка виталитетного типа изучаемых ценопопуляций с использованием отношения I_o , предложенного Ишбирдиным А.Р. и Ишмуратовой М.М. [4], выявила некоторые закономерности: по всем параметрам ценопопуляции относятся к процветающему типу. Степень отклонения I_o значения признака от единицы наименьшая в случае с размерными признаками вегетативной сферы и количественными признаками генеративной сферы изучаемых растений (табл. 2). Наибольшая степень отклонения I_o от единицы зафиксирована по отношению к количественным показателям вегетативной сферы исследуемых растений (количеству ветвей, листьев на стебле и в розетке). Таким образом, степень процветания изучаемых ценопопуляций *Tragopogon daghestanicus* и *Senecio schischkinianus* по

отношению к разным признакам может сильно отличаться.

Выводы

1. Выполненные исследования выявили сходные тенденции в отношении виталитета популяций *Tragopogon daghestanicus* и *Senecio schischkinianus* на массиве Сарыкум (Дагестан).

2. Анализ признаков сарыкумских популяций *Tragopogon daghestanicus* и *Senecio schischkinianus* выявил высокую степень достоверности результатов, однородность выборок и преобладание признаков с высоким уровнем варьирования.

3. Наиболее вариабельными для ценопопуляций изучаемых видов являются признаки вегетативной сферы, а наименее – генеративной сферы.

4. Исследуемые ценопопуляции *Tragopogon daghestanicus* и *Senecio schischkinianus* относятся к процветающему виталитетному типу, и их состояние на массиве Сарыкум не вызывает опасений. Степень процветания сильно меняется в зависимости от признака и достигает наивысших значений по отношению к количественным показателям вегетативной сферы растений.

5. Виталитетное состояние изученных ценопопуляций легко укладывается в колоколообразную модель разнообразия с преобладанием средних особей.

Список литературы

1. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава растений // Ботанический журнал. – 1989. – Т. 74. – № 6. – С. 769–781.
2. Злобин Ю.А. Структура фитопопуляций // Успехи современной биологии. – 1996. – Т. 116. – Вып. 2. – С. 133–146.
3. Злобин Ю.А. Индивидуальные и популяционное реагирование растений на стрессовые факторы / Сборник материалов XVI Международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития науки в начале третьего тысячелетия в странах СНГ» 30–31 октября 2013 // Биологические науки // Структурная ботаника и биохимия растений.сайт. – http://rusnauka.com/20_PNR_2011/Biologia/2... (дата обращения: 09.01.2014).
4. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.). Сыктывкар, 2004, ч. 2 – С. 113–120.
5. Конспект флоры Кавказа / ответ. ред. акад. А.Л. Тахтаджян. Т.3 // под ред. Ю.Л. Меницкого, Т.Н. Поповой, Г.Л. Кудряшова, И.В. Татанова. – СПб.; М: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 469 с.
6. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созоология, экология. – Краснодар, 2009. – 439 с.
7. Муртазалиев Р.А. Конспект Флоры Дагестана. Т-3. (Melanthiaceae – Acoraceae) / отв. ред. чл.-корр. РАН Р.В. Камелин. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 304 с.

8. Магомедова Н.А., Аджиева А.И., Османова Х.О. Состояние ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* (Sosn.) Iljin. на массиве Сарыкум // Юг России: экология, развитие. – 2013. – № 2. – С. 103–111.

References

1. Zlobin U. A. The theory and practice of evaluation vital composition of plants // Botanical journal, 1989. The so-74, no. 6, pp. 769–781.
2. Zlobin U. A. Structure fitopopulyatsion // Successes of modern biology. 1996. The so-116. Vol. 2, pp. 133–146.
3. Zlobin U. A. Individual and population responses of plants to stress factors / Collected materials XVI International Scientific and Practical Internet Conference «Problems and prospects of development of science in the beginning of the third millennium in the CIS» October 30–31, 2013 // Biological Sciences // Structural botany and biochemistry rasteniy.sayt. Available at: http://rusnauka.com/20_PNR_2011/Biologia/2 (accessed: 09 January 2014).
4. Ishbirdin A.R., Ishmuratova M.M. Adaptive morphogenesis and ecological survival strategies Tsenotichesky herbaceous plants // Methods of population biology. Collected materials VII All population seminar (Syktyvkar, February 16–21, 2004.). Syktyvkar, 2004, Part 2, pp. 113–120.
5. Synopsis of the flora of the Caucasus // Otvet.red. Acad. A.L. Takhtadzhian. Vol. 3 // Ed. Y.L. Menitsky, T.N. Popova, G.L. Kudryashov, I.V. Tatanov. St. Petersburg., M; KMK, 2008, pp. 469.
6. Litvinskaya S.A., Murtazaliyev R.A. Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus geography, sozology ecology. Krasnodar, 2009. 439 p.
7. Murtazaliyev R.A. Abstract Flora Dagestan. T-3. (Melanthiaceae-Acoraceae) / Br. Ed. Corr. RAS R.V. Kamelin. Makhachkala – Publishing House «Epoch», 2009, pp. 304.
8. Magomedova N.A., Adjieva A.I., Osmanova H.O. Condition coenopopulations *Jurineaciscaucasica* (Sosn.) Iljin. on the array Sarykum // South Russia: ecology, evolution. 2013. no. 2, pp. 13–111.

Рецензенты:

Магомедова М.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой ботаники, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала;
Асадулаев З.М., д.б.н., профессор, директор ФБГУН ГорБС ДНЦ РАН, г. Махачкала.
Работа поступила в редакцию 11.04.2014.

УДК 615.32: 547.9+543.544

СТАНДАРТИЗАЦИЯ КОРНЕЙ СОЛОДКИ ГОЛОЙ И ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «СОЛОДКИ ЭКСТРАКТ ЖИДКИЙ»**Куркин В.А., Егоров М.В.***ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

В настоящей работе обсуждаются новые аспекты химической стандартизации корней солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) и препаратов на основе сырья данного растения. Предложены новые подходы к химической стандартизации сырья и препаратов солодки голой, заключающиеся в определении методом спектрофотометрии и тонкослойной хроматографии (ТСХ) содержания сапонинов (глицирризиновая кислота) и флавоноидов (ликуразид). Разработаны методики качественного и количественного анализа лекарственного препарата солодки экстракта жидкого с использованием стандартных образцов глицирама (моноаммониевая соль глицирризиновой кислоты) и ликуразида (основной флавоноид данного растения). На основе результатов физико-химических, спектральных и фармакологических исследований сапонинов и флавоноидов, содержащихся в лекарственном растении, обоснована целесообразность создания импортозамещающих растительных препаратов на основе корней солодки.

Ключевые слова: лекарственные растения, сырье солодка голая, *Glycyrrhiza glabra* L., сапонины, глицирризиновая кислота, глицирам, флавоноиды, ликуразид, препараты, жидкий экстракт, стандартизация, тонкослойная хроматография, спектрофотометрия

STANDARDIZATION OF GLYCYRRHIZA GLABRA L. ROOTS AND PHARMACEUTICAL «GLYCYRRHIZAE LIQUID EXTRACT»**Kurkin V.A., Egorov M.V.***Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

The new aspects of the chemical standardization of the roots of *Glycyrrhiza glabra* L. and its phytopharmaceuticals were discussed in this paper. New approaches for the chemical standardization of herbal materials of *Glycyrrhiza glabra* L. and its preparations were elaborated. It means the determination of saponins (glycyrrhizic acid) and flavonoids (licuraside) by the using such methods as thin layer chromatography (TLC) and spectrophotometry. The methods of the qualitative and quantitative analysis of liquid extract of *Glycyrrhiza glabra* L. by using such phytochemicals as glycyram (monoammonium salt of glycyrrhizic acid) and licuraside (predominant flavonoid of this plant) were proposed. Its important that on base of physical-chemical, spectral and pharmacological investigations of saponins and flavonoids, which contained the roots of *Glycyrrhiza glabra* L. the reasonability of the creation of the domestic phytopharmaceuticals was proved.

Keywords: medicinal plants, herbal materials, *Glycyrrhiza glabra* L., saponins, glycyrrhizic acid, glycyram, flavonoids, licuraside, phytopharmaceuticals, fluid extract, standardization, thin layer chromatography, spectrophotometry

В настоящее время особую актуальность приобретают исследования в плане расширения ассортимента доступных широким слоям населения препаратов на основе лекарственного растительного сырья [4–7]. Одной из актуальных задач современной фармации, в том числе фармакогнозии, является создание и внедрение импортозамещающих лекарственных средств, а также поиск рациональных путей использования лекарственных растений и лекарственного растительного сырья (ЛРС) в соответствии с принципами доказательной медицины [3]. В этом отношении особый интерес представляет солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.), на основе корней которой выпускается целый ряд препаратов (экстракты густой и сухой, экстракт-концентрат, сироп солодкового корня и др.) [3, 4, 7]. Однако создание современных препаратов возможно лишь на основе методик, отвечающих параметрам валидации [4]. В этом контексте для успешной реализации Стратегии лекарственного обеспечения населения Рос-

сийской Федерации на период до 2025 года имеются объективные предпосылки, поскольку в области фармакогнозии за последние 15–20 лет произошли качественные изменения в плане изучения химического состава лекарственных растений и ЛРС, причем этому способствовало то обстоятельство, что данная наука обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами. Внедрение тонкослойной хроматографии (ТСХ), высокоэффективной жидкостной хроматографии, ЯМР-спектроскопии и других методов открыло новые возможности для совершенствования стандартизации ЛРС и фитопрепаратов, а также внедрения научно обоснованных технологий получения лекарственных средств корней солодки, в том числе на основе сапонинов и флавоноидов [1, 3–5, 8].

Цель данной работы – исследование по разработке методик качественного и количественного анализа лекарственного препарата «Солодки экстракт жидкий».

Материал и методы исследования

В качестве объектов исследования служили корни солодки голой, биологически активные соединения (глицирризиновая кислота, ликуразид, ликвиритин, ононин, ликвиритигенин, изоликвиритигенин, формонетин), выделенные из сырья данного растения, а также глицирам-стандартный образец и ликуразид-стандартный образец. Лекарственный препарат «Солодки экстракт жидкий» получали экстракцией из корней солодки голой (1:1) 40 % этиловым спиртом.

В работе использованы тонкослойная хроматография, регистрацию УФ-спектров проводили с помощью спектрофотометра «Specord 40» (Analytik Jena).

Результаты исследования и их обсуждение

Для достижения поставленной цели нами были изучены условия хроматографического разделения сапонинов и флавоноидов корней солодки и экстракта жидкого, позволяющие обнаруживать доминирующие БАС – глицирризиновую кислоту и ликуразид. Для достоверного определения веществ нами предложено использовать государственные стандартные образцы – глицирам (моноаммониевая соль глицирризиновой кислоты) (сапонин) и ликуразид

(флавоноид). Использование данных стандартов позволяет исключить ошибки при идентификации диагностических веществ и, следовательно, обеспечивать валидацию методик качественного анализа сырья и препаратов солодки. Использование в качестве ГСО глицирама объясняется тем, что глицирризиновая кислота вещество нестабильное, что препятствует использованию данного соединения в качестве государственного стандартного образца.

При использовании пластинок «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ» (система растворителей хлороформ – метанол – вода, 26:14:3) ликуразид обнаруживается на хроматограмме в виде доминирующего желтого или желтовато-оранжевого пятна с величиной R_f около 0,5, а глицирризиновая кислота – в виде фиолетового флуоресцирующего пятна (254 нм) с величиной R_f около 0,3 (на уровне ГСО глицирама). При этом обнаруживаются также пятна ликвиритина (R_f около 0,6), ононина (R_f около 0,7), ликвиритигенина и изоликвиритигенина (R_f около 0,8), а также формонетина (R_f около 0,9) (рис. 1).

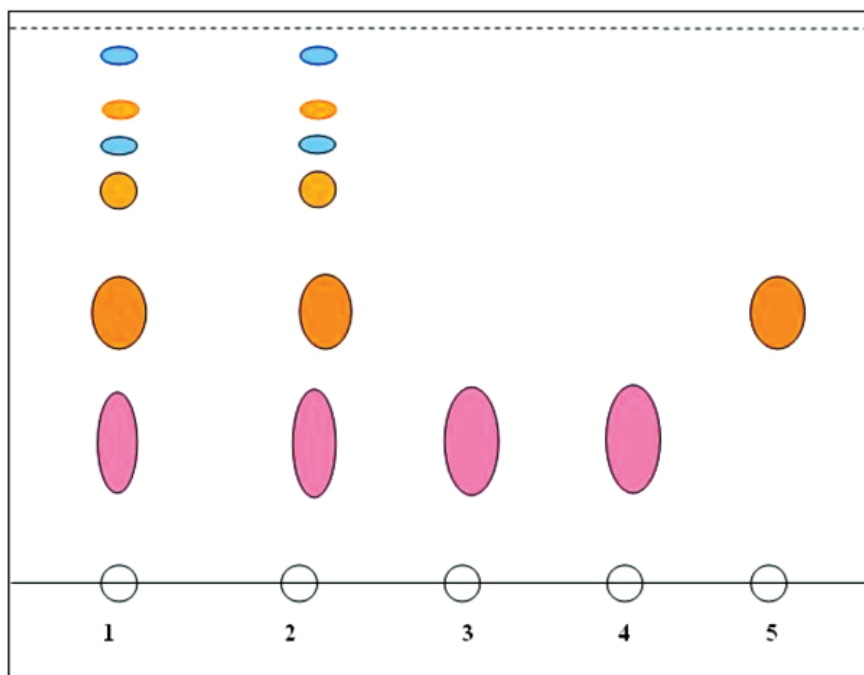


Рис. 1. Хроматографический профиль веществ корней и экстракта солодки голой. Обозначения: 1 – водно-спиртовое извлечение корней солодки голой; 2 – экстракт солодки жидкий; 3 – глицирам; 4 – глицирризиновая кислота; 5 – ликуразид

Для целей количественного анализа предложено, как и в случае корней солодки [1, 2], использование двух показателей – содержания глицирризиновой кислоты и содержания суммы флавоноидов (в пере-

счете на ликуразид). При количественном определении содержания глицирризиновой кислоты в электронном спектре испытуемого раствора содержится один интенсивный максимум поглощения при длине волны

258 ± 2 нм (рис. 2), коррелирующий с таковым глицирризиновой кислоты и глицирама [1]. Для определения суммы флавоноидов, как и в случае корней солодки, предложены подходы к стандартизации, заключающиеся в использовании дифференциальной спектрофотометрии при аналитической длине

волны 420 нм [2], так как в УФ-спектре раствора Б экстракта солодки в присутствии $AlCl_3$ наблюдается батохромный сдвиг длинноволновой полосы (рис. 3), соответствующий спектральным характеристикам ликуразида – одного из основных флавоноидов корней солодки голой.

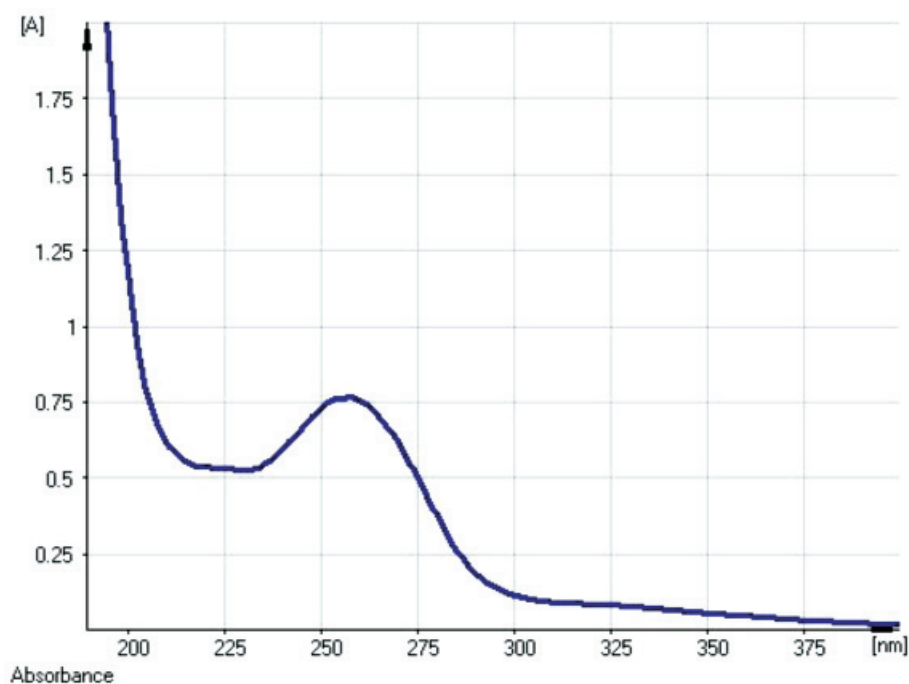


Рис. 2. УФ-спектр испытуемого раствора Б жидкого экстракта солодки

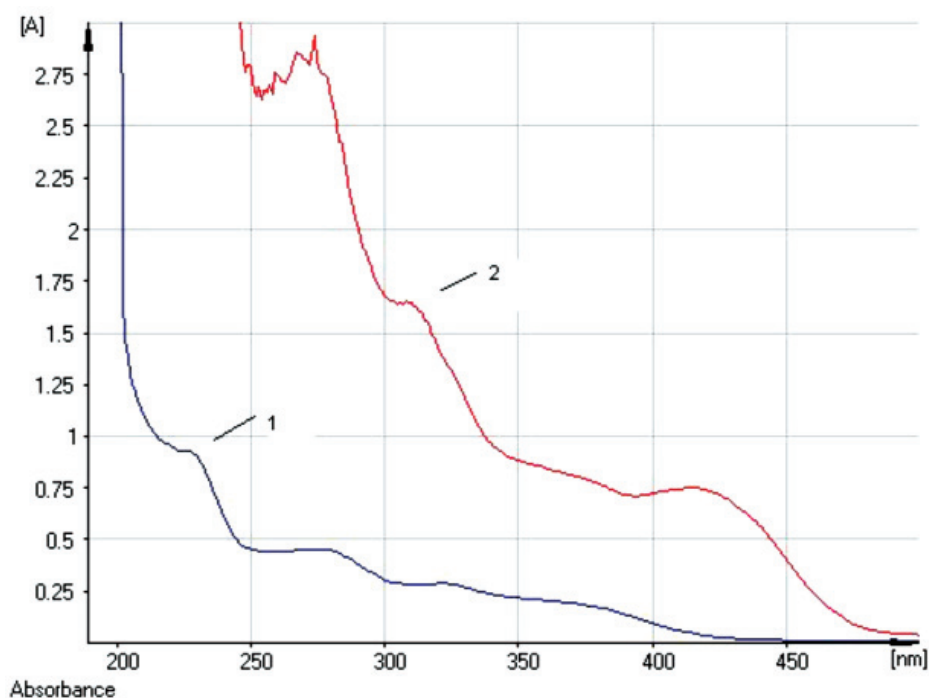


Рис. 3. УФ-спектры раствора Б экстракта солодки (1) и раствора Б в присутствии $AlCl_3$ (2)

Методика количественного определения содержания глицирризиновой кислоты в препарате «Солодки экстракт жидкий». 2,00 мл экстракта солодкового корня жидкого помещают в колбу коническую со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляют 20 мл спирта 95 % и перемешивают. Далее добавляют 50 мл 3 % ацетонового раствора кислоты трихлоруксусной и нагревают в течение 10 мин. После охлаждения полученный раствор фильтруют через бумажный фильтр, колбу промывают двумя порциями 3 % ацетонового раствора кислоты трихлоруксусной по 10 мл, фильтруя через тот же фильтр. К полученному фильтрату прибавляют по каплям раствор аммиака концентрированный до появления обильного осадка (рН от 8,3 до 8,6 по универсальному индикатору). Раствор с осадком переносят на беззольный фильтр, помещенный в воронку Бюхнера. Колбу и фильтр промывают 50 мл ацетона в три приема. Осадок с фильтром переносят в колбу, в которой проводилось осаждение, растворяют в 50 мл воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл и доводят объем раствора водой до

метки (раствор А). 1 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор Б).

Оптическую плотность раствора Б измеряют на спектрофотометре при длине волны 258 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора Б ГСО глицирама.

Содержание глицирризиновой кислоты в жидком экстракте в пересчете на глицирам в процентах (X) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{D \cdot m_o \cdot 250 \cdot 25 \cdot 5 \cdot 100}{V \cdot 1 \cdot D_o \cdot 50 \cdot 25} = \frac{D \cdot m_o \cdot 2500}{V \cdot D_o},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора (Б) при длине волны 258 нм; D_o – оптическая плотность раствора ГСО глицирама (Б) при длине волны 258 нм; V – объем препарата, в мл; m_o – масса ГСО глицирама в граммах.

Ошибка единичного определения с доверительной вероятностью составляет 4,78 % (табл. 1).

Таблица 1

Метрологические характеристики методики количественного определения глицирризиновой кислоты в экстракте солодки жидком

f	$\bar{x}$	S	$P, \%$	$t(P, f)$	Δx	$E, \%$
10	8,15	0,1746	95	2,23	$\pm 0,39$	$\pm 4,78$

В случае методики количественного определения суммы флавоноидов ошибка

единичного определения с доверительной вероятностью составляет 3,78 % (табл. 2).

Таблица 2

Метрологические характеристики методики количественного определения суммы флавоноидов в экстракте солодки жидком

f	$\bar{x}$	S	$P, \%$	$t(P, f)$	Δx	$E, \%$
10	1,94	0,0345	95	2,23	$\pm 0,077$	$\pm 3,95$

Опыты с добавками ГСО глицирама и ликуразида в жидкий экстракт показали, что ошибка анализа находится в пределах ошибки единичного определения, что свидетельствует об отсутствии систематической ошибки в разработанных методиках.

Следовательно, использование в методиках количественного анализа ГСО глицирама и ликуразида позволяет объективно оценивать уровень содержания глицирризиновой кислоты и суммы флавоноидов в экстракте солодки жидком. Содержание глицирризиновой кислоты в сырье и экстракте солодки жидком находится в интервале от 7,50 до

15,23 % (корни) и суммы флавоноидов от 1,90 до 2,11 % (экстракт) соответственно.

Выводы

1. На основе изучения физико-химических и спектральных свойств сапонинов и флавоноидов корней солодки голой предложены новые подходы к стандартизации сырья и препаратов данного растения с использованием стандартных образцов ликуразида и глицирама.

2. Разработаны унифицированные методики качественного и количественного анализа корней солодки и экстракта

жидкого с использованием ТСХ и спектрофотометрии.

3. Метрологические характеристики методики количественного определения глицирризиновой кислоты и суммы флавоноидов в экстракте солодки жидком свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения составляет $\pm 4,78\%$ и $\pm 3,95\%$ соответственно.

Список литературы

1. Егоров М.В., Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Быков В.А. Валидация методик качественного анализа сырья и препаратов солодки // *Фармация*. – 2005. – Т. 53, № 1. – С. 9-12.
2. Егоров М.В., Куркин В.А. Совершенствование методов стандартизации корней солодки // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2011. – Т. 13, № 1(8). – С. 1992–1995.
3. Котельников Г.П., Шпигель А.С. Доказательная медицина. Научно обоснованная медицинская практика: монография. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2012. – 242 с.
4. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов.). – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
5. Куркин В.А. Основы фитотерапии: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. – 963 с.
6. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений: монография. – Самара: ООО «Офорт»; ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – 290 с.
7. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
8. Wagner H. Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe. – Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. – 522 p.
9. syr'ya i preparatov solodki // *Фармация*. 2005. Vol. 53, no. 1. pp. 9–12.
10. Egorov M.V., Kurkin V.A. Sovershenstvovanie metodov analiza standartizatsii kornei solodki // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi Akademii nauk* 2011. Vol. 13, no. 1(8). pp. 1992–1995.
11. Kotelnikov G.P., Shpigel A.S. Dokazatel'naya meditsina. Nauchno obosnovannaya meditsinskaya praktika: monografiya. Izd. 2-oe, pererab. i dop. M.: Izdatel'skaya gruppa. «GEOTAR-Media», 2012. 242 p.
12. Kurkin V.A. Farmakognozija: Uchebnik dlja studentov farmacevticheskikh vuzov (fakul'tetov). 2-e izd., pererab. i dop., Samara, 2007, 1239 p.
13. Kurkin V.A. Osnovy fitoterapii: Uchebnoe posobie dlja studentov farmacevticheskikh vuzov. Samara: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2009. 963 p.
14. Kurkina A.V. Flavonoidy farmakopeinykh rastenii: Monografiya. Samara: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. 290 p.
15. Murav'eva D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. *Farmakognozija*: Uchebnik. M.: Medicina, 2002. 656 p.
16. Wagner H. Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe, Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. 522 p.

Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической технологии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара;

Дубищев А.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии им. заслуженного деятеля науки РФ, профессора А.А. Лебедева, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 615.32: 547.9+543.544

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К СТАНДАРТИЗАЦИИ СБОРА «LUX»

¹Куркин В.А., ²Шмыгарева А.А., ²Саньков А.Н.

¹ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru;

²ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»

Минздрава России, Оренбург, e-mail: a.shmygareva@mail.ru

В настоящей работе рассматривается лекарственный сбор «Lux», содержащий в своем составе кору крушины, листья сенны, зеленый чай, траву золотарника обыкновенного, траву солянки холмовой, корни солодки и плоды тмина. Слабительное действие сбора «Lux» обусловлено наличием антраценпроизводных, содержащихся в коре крушины и листьях сенны. Принимая во внимание значительный удельный вес в сборе «Lux» компонентов, содержащих антраценпроизводные, а также то обстоятельство, что именно данные вещества оказывают слабительный эффект, разработка новых подходов к стандартизации является актуальной. Разработаны новые подходы к стандартизации очищающего сбора «Lux» на основе результатов исследования химического состава коры крушины ломкой. Данные подходы заключаются в определении суммы антраценпроизводных методом спектрофотометрии при аналитической длине волны 524 нм с использованием франгулина А в качестве стандартного образца. Содержание суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» варьирует в пределах от 2,00 до 2,13 % (в пересчете на франгулин А).

Ключевые слова: сбор «Lux», *Frangula alnus* Mill., крушина ломкая, кора, антраценпроизводные, франгулин А, стандартизация, спектрофотометрия

THE DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES TO STANDARDIZATION OF THE SPECIES «LUX»

¹Kurkin V.A., ²Shmygareva A.A., ²Sankov A.N.

¹Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru;

²Orenburg State Medical Academy, Orenburg, e-mail: a.shmygareva@mail.ru

In this work there is considered species «Lux», which containing in its composition of *Frangula alnus* barks, of *Senna alexandria* leaves, green tea, *Solidago canadensis* herbs, *Salsola collina* herbs, *Glycyrrhiza glabra* roots and *Carum carvi* fruits. Laxative action of «Lux» is due to the presence of anthracenderivatives contained in the bark of *Frangula alnus* and leaves of *Senna alexandria*. Given the significant specific weight in the composition «Lux» of components containing anthracenderivatives, exactly these substances have a laxative effect, the development of new approaches to standardization is important. The methodological approaches for standardization of laxative species «Lux» were developed on the base of results of chemical investigations of *Frangula alnus* barks. These approaches consist in the determination of anthracenderivatives by means of spectrophotometry at analytical wavelength 524 nm and using of frangulin A as standard sample. The contents of the total anthracenderivatives in species «Lux» are varied with 2,00 to 2,13 % (calculated on frangulin A).

Keywords: species «Lux», *Frangula alnus* Mill., black alder, barks, anthracenderivatives, frangulin A, standardization, spectrophotometry

Человеку XXI века активно пропагандируется здоровый образ жизни, однако далеко не каждому удается соблюдать сбалансированный рацион питания. Это, в свою очередь, ведет к нарушению работы желудочно-кишечного тракта. Из многочисленных литературных источников известно, что запором страдают от 20 до 30 % взрослого населения, у лиц старше 60 лет запоры постоянно или эпизодически возникают у 45–60%; в 65–75 % гастроэнтерологические или кардиологические заболевания сопровождаются синдромом запора [3].

На сегодняшний момент широко используется группа растительных слабительных препаратов, применяемых в коррекции функциональных нарушений деятельности пищеварительной системы [3]. В настоящее время существует много очищающих сборов, которые нормализуют деятельность

желудочно-кишечного тракта. Одним из наиболее распространенных является сбор «Lux». В состав сбора «Lux» входят кора крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), листья сенны (*Senna alexandria* Mill.), зеленый чай (*Thea sinensis* L.), трава золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.), трава солянки холмовой (*Salsola collina* Pall.), корни солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), плоды тмина (*Carum carvi* L.) [1–3].

Известно, что слабительное действие сбора «Lux» обусловлено наличием антраценпроизводных, содержащихся в коре крушины и листьях сенны [1–3]. Принимая во внимание значительный удельный вес в сборе «Lux» компонентов, содержащих антраценпроизводные, а также то обстоятельство, что именно данные вещества оказывают слабительный эффект [2, 3, 6, 7], представляется актуальной разработка

подходов к стандартизации данного препарата, предусматривающих определение производных антрахинона.

Цель настоящих исследований – разработка методики количественного определения суммы антраценпроизводных в сборе «Lux».

Экспериментальная часть

Объектом исследования служило сырье промышленного образца сбора «Lux» ООО НПФ «Золотая долина» (Новосибирская область) (2012 г., 2013 г.), листья сенны («ОАО Красногорсклексредства») (2013 г.) и кора крушины ломкой (ООО ПКФ «Фитофарм») (2013 г.).

Ранее с целью обоснования методических подходов к стандартизации коры крушины ломкой проведено исследование по выделению веществ из сырья данного растения [4, 5]. Было установлено, что доминирующими компонентами являются 6-О- α -L-рамнопиранозид франгула-эмодин (франгулин А) и 6-О- β -О-апиофуранозид франгула-эмодин (франгулин В), причем было обосновано использование в методиках анализа коры крушины ломкой франгулина А в качестве стандартного вещества [4, 5]. В ходе разработки методики количественного определения суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» изучены УФ-спектры растворов водно-спиртовых извлечений из данного сбора, растворов водно-спиртовых извлечений из коры крушины ломкой, а также раствора франгулина А. Кроме того, изучены также в сравнительном плане растворы водно-спиртовых извлечений из листьев сенны, входящих в состав сбора «Lux».

Исследование УФ-спектров раствора исходного водно-спиртового извлечения из сбора «Lux» показало (рис. 1), что характерным является наличие максимума поглощения при 269 ± 2 нм. Сравнительное исследование УФ-спектров растворов исходных водно-спиртовых извлечений из коры крушины ломкой и листьев сенны свидетельствует о том (рис. 2 и 3), что вещества обоих видов сырья в значительной мере определяют характер кривой поглощения водно-спиртового извлечения из сбора «Lux» (рис. 1). При исследовании щелочно-аммиачного раствора водно-спиртового извлечения из сбора «Lux» в электронном спектре обнаруживается характерный максимум поглощения при длине 524 ± 2 нм (рис. 1). Сравнительное исследование УФ-спектров щелочно-аммиачного растворов водно-спиртовых извлечений из коры крушины ломкой и листьев сенны показало (рис. 2 и 3), что

в случае обоих видов сырья имеет место вклад в кривую поглощения веществ исследуемых видов сырья в кривую поглощения щелочно-аммиачного раствора водно-спиртового извлечения из сбора «Lux» (рис. 1), однако в наибольшей степени корреляция наблюдается со щелочно-аммиачным раствором водно-спиртового извлечения из коры крушины ломкой (рис. 2). Ранее нами было показано, что одним из характерных антраценпроизводных коры крушины ломкой является франгулин А [4, 5]. В этой связи нами проведено исследование раствора франгулина А и показано, что в УФ-спектре щелочно-аммиачного раствора данного вещества также присутствует характерный максимум поглощения при длине 524 ± 2 нм (рис. 4). Это дает основание пересчет содержания суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» осуществлять на франгулин А. Следовательно, как и в случае коры крушины ломкой [4, 5], в качестве аналитической длины волны может быть использовано значение 524 нм, а стандартным образцом может служить доминирующий антрагликозид – франгулин А, причем в случае отсутствия данного стандарта в расчетной формуле может быть использовано теоретическое значение удельного показателя поглощения ($E_{1\text{см}}^{1\%}$) – 180 [4].

С целью разработки методики количественного определения суммы антраценпроизводных нами определены оптимальные условия экстракции антраценпроизводных из сбора «Lux»: экстрагент 40 % этиловый спирт; соотношение «сырье – экстрагент» – 1:50; время экстракции – извлечение на кипящей водяной бане (умеренное кипение) в течение 90 мин.

Методика количественного определения суммы антраценпроизводных в сборе «Lux». Аналитическую пробу сбора измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г измельченного сбора (точная навеска) помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 50 мл 40 % этилового спирта. Колбу закрывают пробкой и взвешивают на тарированных весах с точностью до $\pm 0,01$ г. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане (умеренное кипение) в течение 90 мин. Затем колбу закрывают той же пробкой, снова взвешивают и восполняют недостающий экстрагент до первоначальной массы. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр («красная» полоса) и охлаждают в течение 30 мин. Испытуемый раствор готовят следующим образом: 1 мл полу-

ченного извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора до метки щелочно-аммиачным раствором (испытуемый раствор А). Испытуемый раствор А помещают в колбу емкостью 50 мл и нагревают в течение 15 мин

на кипящей водяной бане с обратным холодильником. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 524 нм. В качестве раствора сравнения используют воду очищенную.

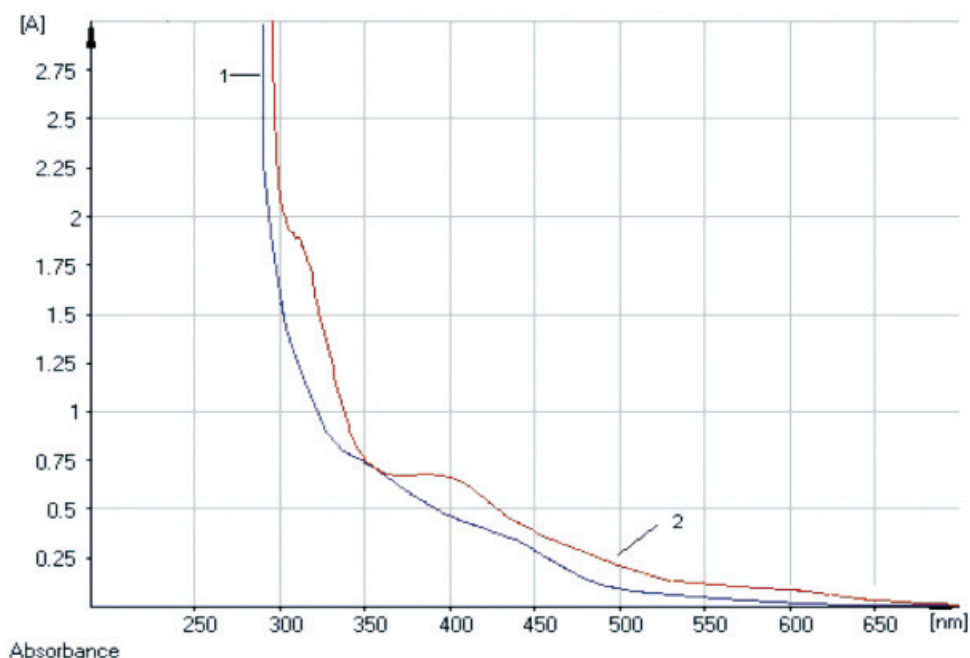


Рис. 1. Электронные спектры исходного раствора (1) и щелочно-аммиачного раствора (2) водно-спиртового извлечения из сбора «Lux»

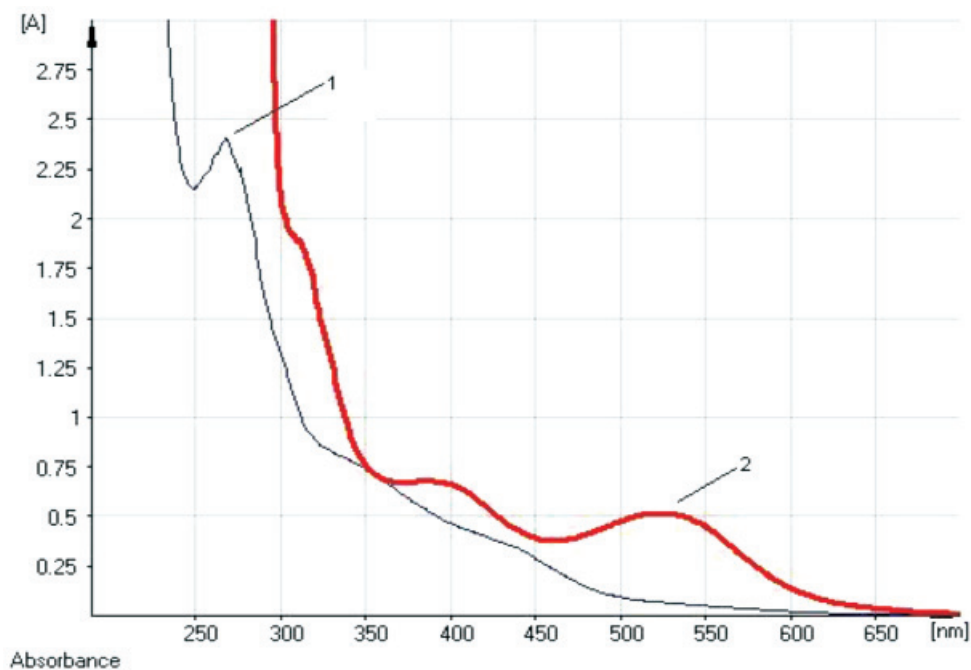


Рис. 2. Электронные спектры исходного раствора (1) и щелочно-аммиачного раствора (2) водно-спиртового извлечения из коры крушины ломкой

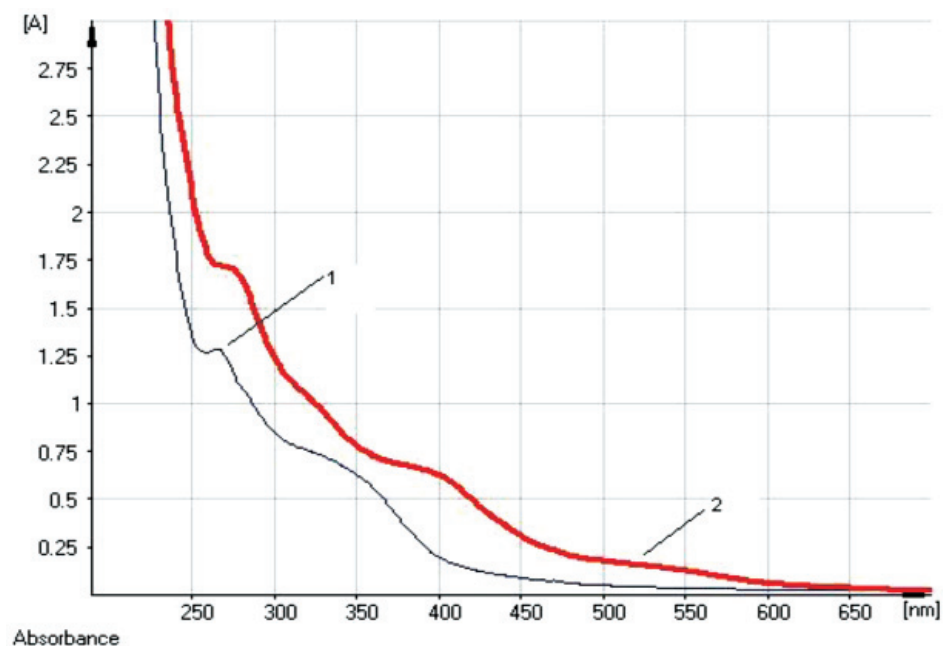


Рис. 3. Электронные спектры исходного раствора (1) и щелочно-аммиачного раствора (2) водно-спиртового извлечения из листьев сенны

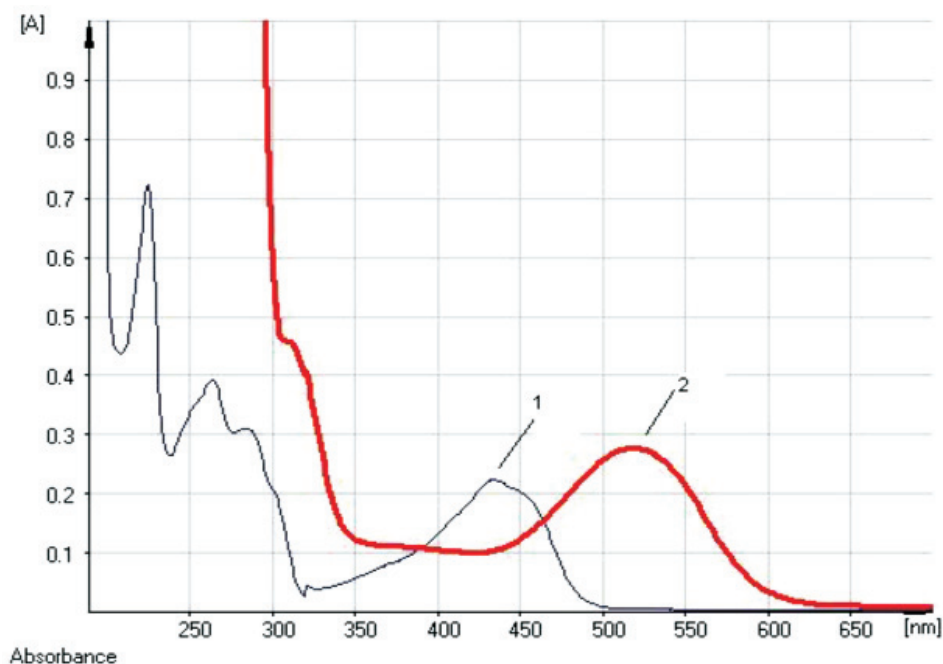


Рис. 4. Электронные спектры исходного раствора франгулина А (1) и щелочно-аммиачного раствора франгулина А (2)

Содержание суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» в пересчете на франгулин А и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 50 \cdot 50 \cdot 100}{m \cdot 180 \cdot (100 - W)},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора; W – потеря в массе при высушивании в процентах; 180 – удельный показатель поглощения РСО франгулина А.

Метрологические характеристики методики количественного определения со-

держания суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» представлены в таблице. Результаты статистической обработки проведенных опытов свидетельствуют о том,

что ошибка единичного определения суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» с доверительной вероятностью 95 % составляет $\pm 4,07\%$ (таблица).

Метрологические характеристики методики количественного определения суммы антраценпроизводных в сборе «Lux»

f	$\overline{X}$	S	$P, \%$	$t(P, f)$	$\pm X$	$E, \%$
10	2,13	0,0732	95	2,23	$\pm 0,163$	$\pm 4,07$

С использованием разработанной методики нами проанализирован ряд образцов сбора «Lux» и при этом определено, что содержание суммы антраценпроизводных варьирует от 2,00 до 2,13 %, что позволяет рекомендовать в качестве нижнего предела для исследуемого сбора содержание суммы антраценпроизводных не менее 2,0 %.

Выводы

1. Разработаны методологические подходы к стандартизации сбора «Lux», заключающиеся в определении содержания суммы антраценпроизводных и использовании в методиках анализа стандартного образца франгулина А.

2. Разработана методика количественного определения суммы антраценпроизводных в пересчете на франгулин А в сборе «Lux» с использованием 40 % этилового спирта в качестве экстрагента и УФ-спектроскопии при аналитической длине волны 524 нм.

3. Содержание суммы антраценпроизводных в сборе «Lux» варьирует от 2,00 % до 2,13 %.

Список литературы

1. Государственный реестр лекарственных средств. – Т.1. Официальное издание. – М., 2008. – 1398 с.
2. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007. – 1239 с.
3. Куркин В.А. Основы фитотерапии: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. – 963 с.
4. Куркин В.А., Шмыгарева А.А. Определение антраценпроизводных в коре крушины ломкой // Фармация. – 2010. – Т. 58, № 8. – С. 9–12.
5. Куркин В.А., Шмыгарева А.А. Фитохимическое исследование коры крушины ломкой // Медицинский альманах. – 2012. – № 1 (20). – С. 218–220.

6. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.

7. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Rutaceae – Elaeagnaceae. – Л.: Наука, 1988. – С. 182–186.

References

1. Gosudarstvenny reestr lekarstvennykh sredstv. T.1. Ofitsialnoe izdanie. M., 2008. 1398 p.
2. Kurkin V.A. Farmakognozija: Uchebnik dlja studentov farmatsevticheskikh vuzov (fakul'tetov). 2-e izd., pererab. i dop., Samara, 2007. 1239 p.
3. Kurkin V.A. Osnovy fitoterapii: Uchebnoe posobie dlja studentov farmatsevticheskikh vuzov. Samara: ООО «Ofort», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2009. 963 p.
4. Murav'eva D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. Farmakognozija: Uchebnik. M.: Medicina, 2002. 656 p.
5. Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskij sostav, ispol'zovanie; Semeistvo Rutaceae – Elaeagnaceae. L.: Nauka, 1988. pp. 182–186.
6. Kurkin V.A., Shmygareva A.A. Opredelenie antratsenprodukh v kore krushiny lomkoi // Farmatsiya. 2010. T. 58. no. 8. pp. 9–12.
7. Kurkin V.A., Shmygareva A.A. Fitokhimicheskoe issledovanie kory krushiny lomkoi // Meditsinskij al'manakh. 2012. no. 1 (20). pp. 218–220.

Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической технологии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара;

Дубищев А.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии им. заслуженного деятеля науки РФ, профессора А.А. Лебедева, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

МЕТОДЫ И ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ РОССИЙСКИХ БАНКОВ

Беспалова И.В., Яшина Н.М.

*Балашовский институт Саратовского государственного университета
им. Н.Г. Чернышевского, Балашов, e-mail: bespalova.irina1991@yandex.ru;
Поволжский кооперативный институт Российского университета кооперации,
Энгельс, e-mail: nikasaratov77@yandex.ru*

Наиболее актуальной задачей в области совершенствования системы управления рисками российских банков является: определение критериев оценки эффективности управления, которые требуют поиска и обоснования методики подходов к решению конкретных экономических задач. На основе анализа известных отечественных и зарубежных научных разработок по рассматриваемой проблеме, а также результатов собственных исследований нами сгруппированы методы управления банковскими рисками с использованием финансовых инструментов, с целью снижения и минимизации воздействия рисков на систему управления деятельностью банков России. Исследования показали, что в процессе своей деятельности российские банки сталкиваются с совокупностью различных видов рисков, которые отличаются между собой по месту и времени возникновения, с внешними и внутренними факторами, влияющими на их уровень. Мы предложили различные финансовые инструменты и методы управления рисками банков, которые помогут снизить кредитный риск, уменьшить его концентрацию и уровень потерь.

Ключевые слова: система управления рисками, риски российских банков, методы управления рисками, внешние и внутренние факторы, финансовые показатели, оценка эффективности управления, методы снижения риска, финансовые инструменты, кредитный риск, деятельность банков

METHODS AND FINANCIAL RISK MANAGEMENT TOOLS OF RUSSIAN BANKS

Bespalova I.V., Yashina N.M.

*Balashov Institute of Saratov state University, n.a. N.G. Chernyshevsky,
Balashov, e-mail: bespalova.irina1991@yandex.ru;
Povolzhskij cooperation institute Russians university cooperation
Tsentrosoyusa Russians Federation, Engels, e-mail: nikasaratov77@yandex.ru*

The most pressing tasks in the area of improvement of risk management systems of Russian banks are: to define the criteria for evaluating the effectiveness of management, which require search and substantiation of the methodology approaches to the solution of specific economic tasks. On the basis of the analysis of known domestic and foreign scientific developments on this issue, as well as the results of our research, we grouped the methods of management of Bank risks, using financial instruments to reduce and minimize the impact of risks on the activity management system banks in Russia. Studies have shown that Russian banks face a combination of different types of risk, which differ according to the place and time of occurrence, with external and internal factors influencing on their level. We were offered a variety of financial instruments and risk management methods of the banks that will help reduce credit risk, reduce its concentration and the level of losses.

Keywords: risk management system, risks of Russian banks, methods of risk management, external and internal factors, the financial performance, management effectiveness evaluation, methods of reducing the risk, financial instruments, credit risk, the banks activities

В настоящее время при изучении вопроса управления рисками российских банков, во-первых, рассматривают методы управления рисками. Во-вторых, каждому методу соответствуют определённые финансовые инструменты управления банковскими рисками. Под финансовыми инструментами управления рисками понимается набор способов и приемов, используемых банком, которые помогут снизить кредитный риск, уменьшить его концентрацию и уровень потерь [1]. Традиционно отечественные банки большое внимание уделяют конкретным финансовым инструментам, таким как диверсификация, оффшор, факторинг, франчайзинг, лизинг, страхование, хеджирование, секьюризация и другие, а также методам расчета лимитов и контроля над

ними, разработке систем внутреннего контроля. В процессе исследования нами изучены и сгруппированы следующие методы управления банковскими рисками с использованием определенных финансовых инструментов. Так, к *первой группе методов управления* рисками банков мы отнесли предупреждение рисков, которое включает создание структурных подразделений банка, регулирующих уровень кредитного риска, и грамотное распределение обязанностей между ними; отбор и оценку кредитных специалистов, их развитие, создание грамотной кредитной политики; изучение потенциального заемщика, поиски новых сфер предложения кредитных продуктов. Инструментами, относящимися к этой группе, являются организационная

структура банка, система критериев отбора квалифицированного персонала, повышение квалификации сотрудников, кредитная политика, предварительные параметры отбора заемщиков, данные кредитных бюро, совершенствование кредитных продуктов. *Ко второй группе методов управления рисками* относятся оценка и измерение рисков, которая включает мониторинг кредитоспособности заемщика (контрагента), качества кредитного портфеля и его обеспечения. Инструментами этой группы являются финансовый анализ заемщика (контрагента), система показателей кредитного портфеля, установление требования к обеспечению обязательств. *К третьей группе методов управления рисками банков* относится избежание рисков. Этот метод проявляется в отказе кредитования ненадежного клиента, в отказе от кредитования сомнительной сделки. Инструментами данной группы являются: финансовый анализ заемщика, перечень сделок, определяемый банком и органами банковского надзора, и их регулирование. *К четвертой группе методов управления банковскими рисками* мы отнесли снижение и минимизацию риска. При этом для снижения банковских рисков необходимы следующие финансовые инструменты: диверсификация кредитов по различным направлениям, резервирование средств, их лимитирование и структурирование. К группе минимизации банковских рисков мы отнесли: диверсификацию видов кредитных продуктов по отраслям деятельности заемщиков, резерв на возможные потери по ссудам, ссудной и приравненной к ней задолженности, лимиты на контрагентов и на виды продуктов, страновые лимиты, индивидуальные условия по конкретному договору кредитной сделки. *К пятой группе методов управления рисками в банках* нами отнесена передача банковских рисков, т.е. перераспределение обязанностей возмещения кредитных потерь с помощью таких финансовых инструментов, как страхование, хеджирование, сикьюризация, передача рисков коллекторским агентствам, кредитные деривативы. И к *последней группе методов управления рисками* российских банков нами отнесены методы удержания рисков при помощи создания структурных подразделений по работе с проблемными кредитами. Все предложенные методы управления банковскими рисками оказывают прямое воздействие на формирование банковского потенциала, но все-таки, по нашему мнению, не могут являться исчерпывающими, поскольку развитие государства и экономики в целом постоянно вносит изменения в специфику их воздействия на кредитный

потенциал банка. Поэтому управление рисками российских банков представляет собой сложный поступательный, системный процесс, требующий комплексного подхода. Российские банки должны максимально ориентироваться на использование существующих методов, которые носят объективный характер [2]. Если рассматривать предметно все финансовые инструменты, используемые банками, при управлении рисками, то проведенное нами исследование показало, что, несмотря на перспективность такого инструмента, как лизинг, его развитие в стране недостаточно. Например, на фоне кризисных явлений, происходящих в экономике страны, сумма лизинговых сделок снизилась, т.к. лизингодатели-банки опасались финансировать предприятия из-за неясности перспектив их развития. Для этого, мы считаем, целесообразно разработать государственную программу в области развития лизинга, что будет служить снижающим фактором банковских рисков в области лизинга. Другой инструмент – франчайзинг, который находит своё применение в развитии отечественных банков [5]. Следует отметить, что отечественный рынок франчайзинга на порядок ниже рынков развитых стран, несмотря на то, что за последние годы наблюдается существенный рост франчайзинга. Поэтому, на наш взгляд, необходимо совершенствование данного сегмента финансового рынка – франчайзинга – посредством правового регулирования; включение в государственную программу развития системы франчайзинга, создание системы налоговых льгот на начальном этапе развития. Многие банковские структуры в своей деятельности используют финансовый инструмент – факторинг, который в обороте российских факторинговых компаний занимает значительную долю в финансовом секторе экономики. Однако существующие на рынке факторинговые компании не охотно обслуживают предприятия, причинами этого являются непрозрачность структуры бизнеса, низкая финансовая устойчивость, чувствительность к проблемам рынка. Импульсом к расширению рынка факторинга для предпринимательства, на наш взгляд, могут стать государственные программы поддержки развития предпринимательства, за счет которых число российских предприятий увеличится, а их финансовая устойчивость повысится. В результате исследования нами установлено, что одной из причин, сдерживающих развитие отечественных товаропроизводителей, является отсутствие кредитной поддержки предприятий со стороны банков, развитие которых снижается из-за постоянно возрастающих

банковских рисков, что приводит к отзыву большого числа лицензий у российских банков. Следует добавить, что во всем мире финансирование включает такие финансовые услуги, как кредитование, сбережение, страхование, лизинг денежные переводы, платежи [5]. В ходе исследования выявлено, что на современном этапе в сфере финансирования в России наиболее развито кредитование. Как показало исследование, развитие кредитования среди товаропроизводителей осуществляется не в полном объеме и тому есть конкретные причины, в том числе из-за отсутствия необходимого методического обеспечения оценки финансового положения предприятий малого и среднего бизнеса. Традиционные методики оценки кредитоспособности заемщика, существующие в банках, ориентированы на финансовые коэффициенты, рассчитываемые за длительный период деятельности и долговременную кредитную историю [5]. Существующие методики оценки кредитоспособности предприятий, на наш взгляд, несовершенны, т.к. при их применении большое число предприятий попадает в категорию неустойчивых и неплатежеспособных. В результате чего они не могут воспользоваться кредитами банков, а это, в свою очередь, сдерживает развитие и рост промышленного производства в частности и экономики страны в целом.

Нами разработан комплекс мер, направленных на создание благоприятных условий для развития финансирования отечественной экономики. Во-первых, – утверждение единых стандартов финансирования на уровне Минэкономразвития РФ; во-вторых, – внедрение системы рейтингов финансовых организаций, что, в свою очередь, повысит прозрачность и инвестиционную привлекательность рынка финансирования; в-третьих, – широкое внедрение схем кредитования коммерческих банков отечественных товаропроизводителей и других организационно-правовых структур, которые получают возможность нарастить оборотные средства, с целью расширения воспроизводства. Применение инновационных информационных технологий телемаркетинга и сети Интернет-продвижения финансовых услуг – всё это будет способствовать, по нашему мнению, увеличению объемов кредитования субъектов предпринимательства и развитию отечественной экономики. Большая роль в данном вопросе принадлежит государству, которая заключается в правовом регулировании сферы финансирования, построения оптимальной модели государственного контроля и надзора за деятельностью финансовых и банков-

ских структур, создания условий кредитования банками субъектов предпринимательства с целью обеспечения их финансовыми ресурсами. Для этого, мы считаем, во-первых, необходимо активное участие государства в возникновении новых организаций, предоставляющих финансовые услуги; во-вторых, внедрение государственных гарантий и механизмов субсидирования процентной ставки по кредитам для товаропроизводителей; в-третьих, введение льготного налогообложения прибыли для финансовых организаций, выдающих кредиты предприятиям. Необходимо также, по нашему мнению, законодательно закрепить право за финансовыми организациями снижение налогооблагаемой базы исчисления налога на прибыль на сумму расходов, связанных с формированием резервов на потери по кредитам. Всё это позволит в целом благоприятно воздействовать на развитие и совершенствование финансовой системы России и способствовать укреплению банковской системы в частности. Совершенствование управления рисками российских банков невозможно без их оценки и измерения. Для оценки риска теория принятия решений управления рисками в финансовой и налоговой сфере предлагает использовать несколько критериев измерения банковских рисков [3]. Сначала необходимо выделить шкалы оценок: количественные и качественные, непрерывные и дискретные. Далее, шкале количественных и качественных оценок следует применить метод коэффициентного анализа: ликвидность баланса (способность организации оплатить свои обязательства); оборачиваемость запасов; рентабельность; платежеспособность организации. Рассмотрим подробно каждый из предложенных методов применительно к банковской системе. Итак, коэффициентный метод. Он, как правило, используется на основе методики сравнения: с собственным прошлым, с прогнозами на будущее; аналогами других банков со средними показателями группы банков; различных параметров банков с другими и с общеэкономическими показателями, а также с собственными нормативами и лимитами; с теоретическими схемами, результатами моделирования с эмпирическими критериями. Достоинством этого метода является то, что он может быть применен для ретроспективного анализа, т.к. имеет доступ к информационным ресурсам. Недостатком метода является его сложность. Далее, метод экспертных оценок. Суть метода заключается в суждениях специалистов, которые используют, как правило, количественные или балльные оценки, происходящих процессов

или явлений, не поддающихся опосредованному измерению. Данный метод игнорирует проведение эксперимента или какую-либо статистическую обработку. Роль эксперта заключается в том, чтобы не только оценить возможность возникновения той или иной рискованной ситуации, но и присвоить весовой коэффициент этому явлению. Следующий метод динамический. Метод основан на использовании финансовых показателей устойчивости и комплексной оценки рискованных ситуаций. Сущность данного динамического метода проявляется в том, что любая деятельность банковской системы может быть представлена в виде набора тех или иных экономических показателей. Исходя из этого, каждому конкретному режиму деятельности банка можно сопоставить определенные значения показателей с учетом требования сопоставимости и необходимости исследования, последних на предмет динамики, темпы роста (прироста) и других показателей. Впоследствии при ранжировании искомых показателей темпов роста (прироста) и динамики, используя метод сравнения, можно сформулировать определенные требования к лучшему режиму деятельности банка и таким образом создать эталон [1]. По сути, речь идет о создании нормативной системы банковских показателей. Вся существующая современная российская банковская система обязана поддерживать установленный порядок на длительное время с целью обеспечения благоприятного режима функционирования банковской системы. Преимущество метода – это быстрота выявления отклонений фактического порядка показателей от нормативного. Достоинство метода – это простота оценки рискованных ситуаций в одной цифре. Следующий метод сценарного планирования заключается в анализе ситуаций, которые могут возникнуть при реализации тех или иных возможных сценариев управления банком. Этот метод применяют без конкретного прописывания отдельных сценариев и вероятностей проявления банковских рисков, а проводят эмпирический анализ, исходя из оптимизационного подхода критерия оценки банковского риска. Сценарный метод в целом определяется как способ функционирования банковской системы с использованием известного алгоритма последовательного выполнения отдельных банковских операций. Преимущество исследуемого метода отсутствие количественных оценок, которые формируют «плоское» представление о деятельности банка. Достоинство метода заключается в том, что он позволяет понять уязвимость и существую-

щие возможности банковской системы управления рисками. Что же представляет собой риск вообще и банковский риск в частности. Само определение риска в толковых словарях русского языка определяется как «возможная опасность, действие на удачу, в надежде на счастливый исход». Риск, по мнению Н.М. Яшиной, «категория вероятностная, поэтому в процессе оценки неопределенности и количественного определения степени риска используют вероятностные расчеты» [3]. Определение рисков российских банков трактует Г.Г. Коробова [1]: «банковский риск – это негативное отклонение от поставленной цели». Банковские риски охватывают все стороны деятельности банков. Анализ методов снижения рисков отечественных банков позволяет сделать вывод о том, что любой метод, направленный на снижение риска, как правило, имеет свою «цену». Каждый из методов снижения риска отличается различной степенью определённого воздействия в той или иной конкретной ситуации. Отсюда и эффективность любого из рассмотренных нами методов в значительной степени зависит от уровня и вида риска. На практике наиболее оптимальный результат можно получить лишь при комплексном использовании различных методов снижения риска. Комбинируя показатели «риск и доходность» в самых различных сочетаниях, можно достичь наивыгодного соотношения между уровнем достигнутого дохода и снижением риска [3]. На основании проведенного исследования нами сделан вывод, что данные методы унифицированы и пригодны для сравнения, т.к. обладают конкретными показателями, которые можно использовать для сравнения, а для того, чтобы метод прогнозирования вероятности банкротства реализовал свой потенциал и был полезен банкам, его следует комбинировать с другими методами оценки риска. Среди рассмотренных нами методов оценки риска ни один в полной мере не отвечает обозначенным принципам. По нашему мнению, на роль определенного метода претендует специфический метод, разработанный для каждого российского банка, состоящий из элементов большинства предыдущих методов, сочетая накопленный опыт и оценки независимых экспертов; оценку финансового состояния и вероятности банкротства, ковариационный и другие. Однако, если в основу метода положить базовую аналитическую модель финансово-хозяйственного состояния банка, то задача данной модели – кратко информативно характеризовать деятельность банка России. В дальнейшем сформировать модель оценки и управления

рисками российских банков и решить следующие задачи: отследить динамику изменения финансовых показателей деятельности банков России; сопоставить по установленным позициям существующие банки с внешней средой; оценить на качественном и количественном уровне риски банков; сформировать рекомендации по управлению или нейтрализации банковского риска. Причина обозначенного подхода следующая: большинство средних и небольших российских банков не могут выделить существенные суммы на рискологию, т. е. управление риском, хотя признают необходимость такой работы. Поэтому, по нашему мнению, модель оценки риска банков России целесообразно построить на привычных показателях. Такой подход не будет требовать специальных знаний и дополнительных затрат времени. Указанными показателями вполне могут выступать коэффициенты и абсолютные величины, входящие в практику финансового анализа банков, так как они систематически используются в ходе текущей и инвестиционной деятельности банков России. Считаем, что рассмотренные методы, оказывающие воздействие на формирование банковского потенциала, не могут являться исчерпывающими, поскольку развитие государства и экономики в целом вносит изменения в специфику их воздействия на кредитный потенциал банков России.

Список литературы:

1. Банковское дело: учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф. Г.Г. Коробова. – М.: Магистр, 2011. – 592 с.
2. Банковские риски: учебное пособие / под ред. д-ра экон. наук проф. О.И. Лаврушина. – М.: КНОРУС, 2010.

3. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах: учебное пособие / Н.М. Яшина, К.А. Анущенко – Саратов: Изд-во «Саратовский источник», 2012. – 234 с.

4. Управление рисками (рискология): учебное пособие / В.П. Буянов, К.А. Кирсанов, Л.А. Михайлов. – М.: Экзамен, 2008. – 384 с.

5. Финансовый механизм развития субъектов микро-предпринимательства / Н.М. Яшина, И.В. Мухина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М., 2013. – № 3. – С. 108–118.

References

1. Benkovski case: the textbook / under the editorship of Dr. Econ. Sciences, Professor G.G. Korobova M.: Master, 2011–592 p.

2. Banking risks: (tutorial) / Ed. by Dr Economy. Sciences Professor Lavrushina I. M.: KNORUS, 2010.

3. The theory of decision making and risk management in financial and tax spheres: the manual / N.M. Yashina, Anushenkova K.A. Saratov: Izd-vo «Saratov source», 2012 234 p.

4. We provide risk (riskology): manual / Buyanov V.P., Kirsanov K.A. Michailov L.A. M: the Exam, 2008–384 p.

5. The financial mechanism of development of subjects of Micro entrepreneurship. / Yashina N.M., Machine I.V. // International journal of applied and basic research no. 3, M., 2013. pp. 108–118.

Рецензенты:

Жулина Е.Г., д.э.н., доцент, профессор кафедры менеджмента и логистики Института развития бизнеса и стратегий Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А., г. Саратов;

Кузькин А.П., д.э.н., профессор кафедры финансов и бухгалтерского учёта Поволжского кооперативного института (филиал) Российского университета кооперации, г. Энгельс.

Работа поступила в редакцию 16.04.2014.

УДК 338.46:001.891

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ УСЛУГ

Владимирова О.Н.

Торгово-экономический институт,

ФГБОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: olgav@akadem.ru

В инновационном развитии страны важную роль играют все отрасли экономики. В предлагаемой статье поставлена цель выявления проблем и рассмотрения перспектив инновационного развития предприятий сферы услуг. Исходя из статистических данных, определяются основные тенденции развития предприятий, представляющих данные виды экономической деятельности. Показано, что ключевой особенностью деятельности по предоставлению услуг является то, что разграничение между продуктами и процессами здесь часто размыто – при том, что производство и потребление происходят одновременно. Анализ различных видов инноваций позволяет определить потенциал их реализации предприятиями торговли, связи, транспорта и других с учетом специфики. Среди факторов, ограничивающих инновационную деятельность, выделяются человеческий потенциал и размер предприятия. Частичное решение видится в активизации инновационной политики, прежде всего, в промышленном секторе, что послужит мощным импульсом интенсификации инновационной деятельности в сфере услуг.

Ключевые слова: сфера услуг, инновационное развитие, проблемы, перспективы

PROBLEMS AND PROSPECTS OF INNOVATION DEVELOPMENT OF SERVICE ORGANIZATIONS AND COMPANIES

Vladimirova O.N.

Institute of Economics and Trade Federal state autonomous budget institution of higher professional education «Siberian federal university», Krasnoyarsk, e-mail: olgav@akadem.ru

In an innovative development all sectors of the economy of the country play an important role. In this paper we set the goal to identify the problems and perspectives of innovation development of service industries. Based on the statistical data, we identify the main trends in the development of enterprises that represent these types of economic activity. It is shown that the key feature of the activities of providing services is that the distinction between products and processes is often blurred – despite the fact that production and consumption occur simultaneously. Analysis of various types of innovation gives the opportunity to determine their potential in realization by trading, communicating, transportation and other enterprises. Among the factors limiting innovation, human potential and the size of the enterprise are distinguished. A partial solution is seen in enhancing innovation policy, particularly in the industrial sector, which will serve as a powerful impetus of intensification in service sphere innovation.

Keywords: service, innovation development, problems and prospects

Инновационный сценарий в современных условиях является безальтернативным вариантом развития экономики, позволяющим вывести страну на конкурентоспособные позиции в мировой экономике. Однако реалии сегодняшнего дня свидетельствуют о низкой эффективности его реализации: 2012 год в целом характеризовался переходом к новой, более низкой траектории экономического роста при сохранении высоких экспортных доходов и стимулирующей бюджетной политике – факторов, которые могут быть исчерпаны в ближайший период [4].

В таких условиях лидирующая позиция, несомненно, должна быть у промышленного и перерабатывающего секторов. В то же время важно определить проблемы и перспективы инновационного развития организаций и предприятий сферы услуг, которая в последнее время выполняла роль драйвера экономики, что и обуславливает цель данной статьи.

В современной экономической и научной литературе вопросы содержания понятия «сфера услуг» являются дискуссион-

ными. Достаточно подробно теоретические аспекты сущности, специфики, классификации сферы услуг освещаются в [1]. В предлагаемой публикации автор исходит из положений Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД), введенного с 01.01.2005, заменившего ранее действующий Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). В соответствии с положениями ОКВЭД к сфере услуг относятся нижеприведенные виды экономической деятельности: «Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования», «Гостиницы и рестораны», «Транспорт и связь», «Финансовая деятельность», «Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг», «Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование», «Образование», «Здравоохранение и предоставление социальных услуг» и «Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг».

Рассмотрим основные параметры, характеризующие деятельность предприятий и организаций, осуществляющих указан-

ные виды деятельности, исходя из наличия данных, представленных в официальных статистических публикациях (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели деятельности предприятий и организаций сферы услуг

Вид экономической деятельности	Отраслевая структура валовой добавленной стоимости % (2011 год)	Оборот организаций		Число предприятий и организаций		Структура высокопроизводительных рабочих мест по видам экономической деятельности, %	
		млрд рублей	удельный вес, %	единиц	удельный вес, %	2011 г.	2020 г. (прогноз)
По всем видам, всего в том числе:	100	87651,3	100	4886432	100	100	100
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	19,5	28843,8	32,9	1784593	36,5	26,0	25,5
Гостиницы и рестораны	1,0	366,2	0,42	96426	1,97	1,7	1,7
Транспорт и связь	10	8191,3	9,34	288602	5,9	12,3	8,1
Финансовая деятельность	0,6	н/д	н/д	102243	2,09	1,3	1,4
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	10,6	4204,4	4,8	913802	18,7	10,3	7,7
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	4,7	8	0,01	88455	1,8	1,3	3,2
Образование	2,9	75,6	0,08	156344	3,2	0,7	3,3
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	3,7	173,9	0,19	80810	1,65	0,7	4,5
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,4	453,3	0,51	291713	5,96	0,5	1,4

Составлено автором по [2, 4, 5].

Доля сферы услуг в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости в 2011 году составляла – 54,4%, в обороте организаций – 48,25%, удельный вес числа предприятий и организаций в общем их числе – более 75%.

Существенный вклад в развитие сферы услуг вносит оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования. Число хозяйствующих субъектов розничной торговли в 2012 году составило 274,3 тыс. единиц, из которых

а) организации, осуществляющие розничную торговлю автотранспортными средствами, мотоциклами и моторным топливом, представляют 6,19%,

б) организации розничной торговли – 93,8%.

С точки зрения размеров преобладают субъекты малого и среднего предпринимательства: в группе (а) их удельный вес составляет 95,6%, в группе (б) – 97,25%. В рассматриваемом виде экономической деятельности фиксируется наибольшее число малых предприятий. По итогам 2012 года из 2003 тысяч предприятий 39,29% представляют малые предприятия, при этом их оборот формирует 59,15% от общего оборота малых предприятий.

Динамика оценок изменения основных показателей деятельности организаций сферы услуг, представленная Центром конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики знаний НИУ «Высшая школа экономики» [6], основанная на результатах выборочных опросов руководителей организаций,

оказывающих услуги, отражает негативные тенденции. Так, спрос на услуги организаций, как и объем оказанных услуг, в 4 квартале 2013 года имеют отрицательное значение (–6%), число заключенных договоров или обслуженных клиентов с 3% в 4 квартале 2012 года сократилось до –6%. Предприниматели оценивают снижение прибыли на 9%, а ухудшение собственных конкурентных позиций – на 5%.

Индекс предпринимательской уверенности, рассчитываемый в розничной торговле как среднее арифметическое значение балансов оценок уровня складских запасов (с обратным знаком), изменения экономического положения в текущем квартале по сравнению с предыдущим и ожидаемого изменения экономического положения в следующем квартале (в процентах), за 2013 год колеблется в диапазоне 6–8%, что ниже аналогичного показателя 2006–2008 годов, т.е. докризисного периода. Оборот розничной торговли при планируемом уровне 10–21% по итогам 2013 года фактически колебался в пределах – 3–10%. Впервые с 2006 года отмечается снижение среднего сложившегося уровня торговой надбавки – с 27 до 26%.

В настоящее время многие эксперты дают негативный прогноз перспектив развития торговли, обуславливая его показатели замедлением темпов роста заказов на поставку товаров, сокращением объемов продаж и товарооборота, спадом потребительской активности вследствие высокой закредитованности населения [10].

Другая составляющая сферы услуг – *Гостиницы и рестораны* – характеризуется следующими данными: предприятия этой группы формируют 1% валовой добавленной стоимости, их оборот составляет около 0,5% от общего оборота организаций. Доля субъектов, занятых предоставлением гостиничных и ресторанных услуг, от числа всех организаций составляет около 2%, при этом количество ресторанов составляет 49,4 тыс. ед., баров – 5,6 тыс. ед., столовых при предприятиях и учреждениях – 6,1 тыс. ед., индивидуальных предпринимателей – 63,9 тыс. ед. Как правило, это преимущественно субъекты малого и среднего предпринимательства: рестораны – 96,7%, бары – 99%, столовые – 89,8%.

Оборот общественного питания по Российской Федерации в период 2009–2012 годов характеризуется положительным трендом (103; 106,3; 106,8% соответственно) и составляет на 01.01.2013 года 1019325 млн рублей.

Лидирующие позиции в сфере услуг занимают транспорт и связь. Их доля

в структуре валовой добавленной стоимости оценивается в 10%, оборот организаций данного вида деятельности составляет около 10%, а число предприятий – около 6% от общего числа предприятий. Данные предприятия являются наиболее фондоемкими – 28,5% стоимости основных фондов приходится на них. Одновременно здесь отмечается наиболее интенсивный процесс обновления: из вновь введенных в действие основных фондов 25,5% приходится на транспорт и связь, что превышает уровни аналогичных показателей по добыче полезных ископаемых (14,5%), обрабатывающим производствам (11,5%), производству и распределению электроэнергии, газа и воды (10,1%). Указанные процессы обуславливают относительно низкий уровень износа (39,3%) и низкий удельный вес полностью изношенных основных фондов (10,5%) по сравнению с другими видами экономической деятельности.

Объем услуг связи, оказанных населению, в расчете на одного жителя в динамике увеличивается и составляет 5889,6 рублей. Аналогичный показатель по транспортным услугам – 8255 рублей.

Если на торговлю, гостиницы и рестораны, транспорт и связь приходится 30,5% структуры валовой добавленной стоимости, то остальные виды деятельности, представляющие сферу услуг, по совокупности формируют около 30%. Анализ их функционирования имеет обобщенный характер, так как в соответствии с определением ОЭСР к предпринимательскому сектору относятся виды экономической деятельности с кодами от 10 до 74 Международной стандартной отраслевой классификации всех видов экономической деятельности ООН (ISIC rev. 3.1.), за исключением категорий А (Сельское хозяйство), В (Рыболовство), К70 (операции с недвижимым имуществом), L (Государственное управление и оборона; обязательное социальное страхование), М (Образование), N (Здравоохранение и социальные услуги), О (прочие коммунальные, социальные и персональные услуги), Р (Деятельность частных домохозяйств) [6].

Определив основные тенденции развития предприятий и организаций сферы услуг, рассмотрим возможный потенциал их инновационной деятельности, исходя из видов инноваций. (табл. 2). В соответствии с «Руководством Осло» (Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям), являющимся основополагающим нормативным документом Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Статистического бюро Европейских сообществ (Евростат), инновация есть

внедрение какого-либо нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях [7]. В документе выделяется четыре типа инноваций: продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые.

Возможность реализации конкретного вида инноваций определяется спецификой функционирования рассматриваемого сегмента экономики. Ключевой особенностью деятельности по предоставлению услуг является то, что разграничение между продуктами и процессами здесь часто размыто – при том, что производство и потре-

ние происходят одновременно. Разработка производственных процессов в сфере услуг может быть менее формализованной, чем в случае материального продукта: она начинается с поиска и отбора идей и их коммерческой оценки, за чем часто следует непосредственно осуществление. Инновационная деятельность в сфере услуг выказывает к тому же тенденцию к непрерывности, состоя из серии улучшающих изменений в продуктах и процессах. Иногда это может затруднять выявление инноваций как отдельных событий, т.е. как фактов осуществления значительного изменения в продуктах, процессах или тех или иных методах. [7]. Оценка потенциала реализации различных видов инноваций приведена в табл. 2.

Таблица 2

Оценка потенциала реализации инноваций предприятиями и организациями сферы услуг

Вид инновации	Содержание	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	Гостиницы и рестораны	Транспорт и связь	Финансовая деятельность	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	Образование	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг
Технологические	Создание принципиально новых технологий, оборудования и материалов	Н	Н	В	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Организационные	Разработка и внедрение новой организационной структуры управления	С	С	В	С	Н	С	С	С	Н
Маркетинговые	Освоение новых рынков и способов продвижения	В	В	В	С	С	Н	Н	Н	Н
Экологические	Новые технологии в области охраны окружающей среды	Н	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Социальные	Применение новых методов мотивации труда	С	С	С	С	С	С	С	С	С
Информационные	Новые информационные технологии	Н	Н	В	С	Н	С	С	С	С

Пр и м е ч а н и е . В – высокий потенциал; С – средний; Н – низкий.

Как показывает анализ государственной политики поддержки и стимулирования инновационной деятельности в России, сфере услуг уделяется особое внимание [3]. При этом одни отрасли сферы услуг играют особую роль как инфраструктурное условие обеспечения инновационного развития экономики (транспорт), а другие – как сферы создания инновационных продуктов и технологий (связь, здравоохранение, торговля и пр.).

В настоящее время в России в сфере услуг общую картину инновационных процессов определяют отрасли связи, а также деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий. За последнее десятилетие именно эти отрасли, пережившие этап стремительного роста и модернизации, показывали более высокий в сравнении с промышленным производством уровень инновационной активности – от 12 до 15%. Снижение доли инновационных предприятий (до 10%) наблюдается только в последнее время [6].

Исходя из тенденций развития, особенностей и фактического состояния инновационной деятельности сферы услуг, особую актуальность приобретает выявление факторов, влияющих на их инновационный потенциал и обуславливающих проблемы его реализации. Обобщение практики позволяет выделить две основных группы.

Важным фактором, влияющим на инновационные процессы, выступает качество человеческого потенциала. Поставленная государством задача корректировки структуры высокопроизводительных рабочих мест по видам экономической деятельности к 2020 году (табл. 1) в современных условиях видится несколько нереалистичной. Статистические данные свидетельствуют о наличии негативных тенденций, характерных как для предприятий промышленного сектора, так и для сферы услуг. К ним относятся:

– деформация возрастной структуры. Так, по данным Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года предполагается снижение численности населения трудоспособного возраста России с 86,6 млн человек в 2012 году до 77,2 млн человек к 2030 году; численность населения старше трудоспособного возраста возрастет с 32,8 млн человек в 2012 году до 40,4 млн человек к 2030 году [4];

– сокращение кадрового потенциала научных работников, что, несомненно, ограничивает возможность разработки и реализации инноваций;

– низкий уровень квалификации кадров, причины которого определяются двумя аспектами: качеством отечественного высшего образования и несоответствием структуры образовательных услуг потребностям рынка.

К числу факторов, влияющих на возможность осуществления инновационной деятельности, следует отнести и такую характеристику предприятия, как его величина – малое, среднее или крупное. Для сферы услуг характерно преобладание субъектов малого и среднего предпринимательства. Предлагаемые налоговые, финансовые и другие условия функционирования в настоящий момент не способствуют интенсификации развития такой формы предпринимательства. Исследование группы Внешэкономбанка выявило, что рост числа зарегистрированных компаний обеспечен за счет регистрации микропредприятий со средним числом работников 2–3 человека. В деятельности таких предприятий наиболее распространенным видом нововведений является расширение ассортимента продукции [9].

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что сфера услуг представляет значительный сегмент экономики, имеющий инновационный потенциал, реализация которого определяется отраслевой спецификой. Однако на современном этапе развития существуют объективные причины, сдерживающие данные процессы. Очевидно, что требуется активизация инновационной политики, прежде всего, в промышленном секторе, что послужит мощным импульсом интенсификации инновационной деятельности в сфере услуг.

Список литературы

1. Владимирова О.Н., Дягель О.Ю. Сфера услуг как подсистема экономики: сущность, специфика, классификация // Вестник Алтайской науки. – 2012. – № 3. – С. 61–68.
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/reform (дата обращения 01.03.2014).
3. Поподько Г.И. Анализ государственной политики поддержки и стимулирования инновационной деятельности в России / Г.И. Поподько, Н.Б. Александрова // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. акад. М.Ф. Решетнева. – 2008. – Вып. 4 (21). – С. 175–180.
4. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/torg/rozn/rozn1.htm (дата обращения 01.03.2014).
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 990 с.
6. Российский инновационный индекс / под ред. Л.М. Гохберга. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – 84 с.

7. «Руководство Осло» (Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям). URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 01.03.2014).

8. Сфера услуг теряет уверенность // Экономика и жизнь. – 2014. – № 03. – С. 03, 20.

9. Титов Д. Малый бизнес мельчает, но набирает обороты // Экономика и жизнь – 2014. – № 49. – С. 4.

10. Титов Д. Торговля может утратить роль драйвера роста // Экономика и жизнь – 2014. – № 01. – С. 4.

References

1. Vladimirova O.N., Diagal O.Yu. Service sphere as a subsystem of the economy: the nature, specificity, classification // Bulletin of the Altai science. 2012. no. 3 pp. 61–68.

2. The official site of the Federal State Statistics Service. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/reform (date accessed 01.03.2014).

3. Popodko G.I. Analysis of public policies to support and stimulate innovation in Russia / G.I. Popodko, N.B. Alexandrov // Bulletin of the Siberian State Aerospace University named after acad. M.F. Reshetnev. 2008. Issue. 4 (21). pp. 175–180.

4. Forecast of long-term socio -economic development of the Russian Federation for the period until 2030. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/torg/rozn/rozn1.htm (date accessed 01.03.2014).

5. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2013: P32 Stat. Sat / Rosstat. M., 2013. 990 p.

6. Russian innovation index / Ed. L.M. Hochberg. M.: National Research University «Higher School of Economics», 2011. 84.

7. «Oslo guideline» (Recommendations on data collection and analysis on innovation). URL: <http://www.gks.ru> (date accessed 01.03.2014).

8. Services sector loses confidence // Economy and life. 2014. no. 03. pp. 03, 20.

9. Titov D. Small Business becoming smaller, but is gaining momentum // Economy and Life 2014. no. 49. pp. 4.

10. Titov D. Trade can lose the role of growth drivers // Economy and Life 2014. no. 01. pp. 4.

Рецензенты:

Яброва О.А., д.э.н., профессор Торгово-экономического института, ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

Поподько Г.И., д.э.н., ведущий научный сотрудник Красноярского отдела Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 11.04.2014.

УДК 331.52

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ КАК ЭТАП В РАЗВИТИИ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

Гущина Ю.И., Нестеренко Т.В., Рекеда В.В.

ФГБОУ ВПО «Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета», Волжский, e-mail: julia25.30@mail.ru

Стратегия экономического роста, основанного на знаниях, достижения в области информационно-коммуникационной среды, развитие глобального рынка труда требуют, чтобы система образования охватывала все более широкие слои населения. Именно на массовое образование ориентированы новые образовательные технологии, которые позволяют осуществлять процесс обучения на расстоянии, так называемые дистанционное обучение, и более новое понятие – открытое образование. Основными преимуществами открытого образования являются свобода выбора, повышение качества образования. Среди основных причин, препятствующих развитию технологии дистанционного образования, как правило, выделяют экономические, технические и институциональные факторы. Значительные проблемы возникают также на уровне образовательного процесса: штатное расписание, мотивация студентов. Развитие открытого образования в России требует институциональной основы для функционирования массового образования, развитие инфраструктуры, информатизации образования, создание открытых учебных заведений на федеральном уровне.

Ключевые слова: открытое образование, глобализация на рынке образовательных услуг

KNOWLEDGE ECONOMY AS A STAGE IN THE DEVELOPMENT OF POST-INDUSTRIAL SOCIETY

Guschina Y.I., Nesterenko T.V., Rekeda V.V.

Volzhsky Polytechnical Institute (branch of) State Educational Institution of Higher Professional Education «Volgograd State Technical University», Volzhsky, e-mail: julia25.30@mail.ru

The strategy of economic growth based on knowledge, advances in information and communication environment, the development of the global labor market requires that the education system covering all of the wider population. It is a mass-oriented education, new educational technologies that allow for learning at a distance, the so-called distance learning and a new concept – an open education. The main advantage of open education are: freedom of choice, improving the quality of education. Among the main reasons hindering the development of distance learning technologies, as a rule, produce economic, technical and institutional factors. Significant problems also arise at the level of the educational process: staffing, motivation of students. The development of open education in Russia requires an institutional framework for the functioning of mass education, infrastructure, the computerization of education, the creation of open educational institutions at the federal level.

Keywords: Open Education, the globalization of the market of educational services

Развитие экономики на современном этапе характеризуется возросшими темпами преобразований и внедрения инноваций, в таких условиях высшее образование с его обучающей, научно-исследовательской и информационной функциями приобретает огромное значение.

Образовательный потенциал в современном обществе характеризуется высокой степенью прямого и опосредованного воздействия интеллектуальной деятельности на общественный прогресс и экономический рост и высокой социальной и экономической окупаемостью вложений в науку, образование, культуру. Именно образовательный потенциал все в большей мере будет определять статус человека в обществе и статус региона (государства) [5].

Таким образом, в постиндустриальном обществе повышается роль системы образования.

Высшее образование создает целый ряд важных экономических и социальных выгод. Так, например, с 2008 по 2010 годы уровень

безработицы в странах Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) среди людей, не имеющих высшего образования, вырос на 3,7 пункта (с 8,8 до 12,5%), среди имеющих начальное высшее образование – на 2,7 пункта (с 4,9 до 7,6%), при этом для обладателей степени бакалавра или выше уровень безработицы вырос на 1,4 пункта (с 3,3 до 4,7%).

Общественные экономические выгоды отражают общий вклад высших учебных заведений и их выпускников в экономический рост, выходящий за пределы роста доходов и улучшения возможности трудоустройства, ощущаемых отдельными гражданами.

Если говорить об общественных социальных выгодах, высшее образование способствует формированию нации, содействуя усилению социальной связанности общества, повышению доверия к социальным институтам, расширению демократического участия и активизации открытого диалога, а также правильному пониманию вопросов гендерного, этнического,

религиозного и социального разнообразия. Также значительные социальные выгоды высшего образования ассоциируются с более здоровым образом жизни и улучшением состояния здоровья [4].

Реалии современного общества требуют инновационного подхода к формированию и развитию самой системы высшего образования. Первые серьезные попытки по реформированию высшей школы в истории современной России были предприняты в прошлом десятилетии: 29 декабря 2001 года Правительство РФ одобрило «Концепцию модернизации российского образования на период до 2010 года».

Центральными направлениями модернизации образования были обозначены – обновление содержания образования и экономики образования. Как известно, за это время неоднократно менялись стандарты высшего профессионального образования, целью которых было совершенствование содержательной части образовательного процесса, был осуществлен переход к трехуровневой системе высшего профессионального образования, значительные изменения произошли и в экономике образования, которые затронули многие аспекты деятельности вузов, начиная от финансового обеспечения образовательной деятельности и заканчивая отношениями собственности.

К основным задачам дальнейшей модернизации образования можно отнести повышение доступности, качества и эффективности образования.

Согласно докладу Education at a Glance 2013 г. среднее число людей с высшим образованием в 21 европейском государстве не превышает 31%, понимая значимость знаний как фактора конкурентоспособности национальной экономики, ЕС в числе целей на следующее десятилетие выделяет увеличение доли людей с высшим образованием до 40% и более к 2020 году [6].

Таким образом, наиболее развитые страны расширяют доступ к высшему образованию, поскольку другого пути войти в число стран, которым удалось достичь новой стадии развития цивилизации (так называемые информационное общество или общество профессионалов), просто не существует.

В России доля населения, имеющего высшее образование, в 2011 году составляла 53,5% взрослого населения – это самый высокий показатель среди стран ОЭСР. В 2002 году 46,5% выпускников школ поступили в вузы, в 2009 году – 70,6% продолжили обучение в высшей школе, в 2012 году – 75%. Высшее образование стало массовым, это является общемировой тенденцией.

Именно на массовое образование ориентированы новые образовательные технологии, которые дали импульс возникновению открытого образования (ОО).

Учреждения открытого образования – это одно из наиболее эффективных средств практической реализации права человека на получение профессиональной информации по интересующему его направлению. Они являются и наиболее высокоорганизованной формой трансляции этих знаний широкому кругу населения страны, одновременно являясь одним из наиболее доступных путей непрерывного образования.

Свою историю открытое образование ведет с момента учреждения Открытого Университета Великобритании (1969 г.), с тех пор обучение в этом вузе прошли более 4 млн студентов со всего мира. На сегодняшний день в мире насчитываются десятки открытых университетов.

В 2001 г. Минобрнауки РФ объявило о программе «Создание системы открытого образования», которая была призвана способствовать выработке научного понимания актуальных теоретических и практических проблем ОО, однако так и не привела к выработке общепризнанных базисных положений.

Система открытого образования – это система, обеспечивающая общенациональный доступ к образовательным ресурсам путем широкого использования информационных образовательных технологий дистанционного обучения и на этой основе предоставляющая условия для наиболее полной реализации гражданами своих прав на образование, по структуре и качеству соответствующее потребностям развития экономики и гражданского общества (приказ Министерства образования РФ № 2925 от 12.10.2000 г.).

В России действует единственное образовательное учреждение, максимально отвечающее требованиям «открытого образования» – это Народный художественный университет (г. Санкт-Петербург). Остальные вузы, используя в своих названиях понятие «открытый», основываются на максимальном использовании дистанционных технологий, закрепляя в своих уставах положения, соответствующие законодательной базе РФ, но противоречащие принципам «открытого образования».

Таким образом, следует констатировать тот факт, что на сегодняшний день активно идет процесс внедрения информационных технологий в образовательный процесс, т.е. реализация экстерната, очной, очно-заочной, заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Основные принципы открытого образования и формы их нарушения в российских вузах [1]

Принципы открытого образования	Формы нарушения
Открытость обучения	Наличие вступительных экзаменов
Свобода выбора времени поступления	Набор в вузы осуществляется максимум два раза в год в установленные сроки
Свобода выбора ритма и темпа обучения	Обязательность выполнения всех видов учебной нагрузки в рамках текущего семестра
Свобода выбора интересующих дисциплин	Освоение всех дисциплин учебного плана по направлению подготовки
Свобода выбора преподавателей	Дисциплина закрепляется за конкретным преподавателем согласно нагрузке

Инновации в сфере информационно-коммуникационных технологий ставят непростые задачи, касающиеся педагогики, управления академической деятельностью, административного управления и финансирования, требований обеспечения качества, прав интеллектуальной собственности.

Основными преимуществами ОО являются:

- доступность, т.е. возможность получить образование вне определенной территории, различными слоями населения, на разных языках, в различных учебных заведениях;
- свобода в выборе преподавателя, профиля обучения, времени, ритма и темпа обучения, места обучения;
- повышение качества образования за счет создания обучающих курсов экспертами по изучаемой дисциплине, доступа к информационным источникам в заданной прикладной области; получения навыков работы с представителями различных культур и разных языков общения.

Среди основных причин, препятствующих развитию открытого образования в РФ, прежде всего, выделяют экономические (высокая стоимость организации обучения, невысокие доходы большинства населения), технические (доступ к сети Интернет) и институциональные (несовершенство законодательной базы, отсутствие инфраструктуры) факторы, которые при желании возможно решить.

На наш взгляд, существенные проблемы возникают также на уровне субъектов образовательного процесса:

- кадровая обеспеченность, связанная со спецификой работы в удаленном доступе (степень практического освоения современных информационно-коммуникационных технологий преподавателями, проектирование образовательного процесса с учетом возрастных, психодинамических и интеллектуальных особенностей восприятия учебного материала);
- мотивация студентов на самообучение без принуждения и контроля со стороны и,

как следствие, восприятие высшего образования не как обязательное и принудительное, а как необходимое и полезное.

Развитие открытого образования в России требует:

1. Создания институциональных основ функционирования ОО (совершенствование нормативно-правовой базы в области образования).

Открытость обучения, понимаемая как гарантированная возможность обучаемому включения в учебный процесс без формальных ограничений в виде вступительных экзаменов, является одним из основных принципов открытого образования, однако это стремление требует принятия соответствующего законодательного решения, т.к. в настоящее время все абитуриенты проходят конкурсные испытания.

В системе открытого образования студент вправе выбирать для изучения те предметы, которые он считает наиболее интересными и нужными, в том числе по разным направлениям подготовки. В существующей законодательной базе студент в лучшем случае, получит документ об освоении отдельных сертифицируемых модулей.

Закрепление жестких сроков освоения образовательных программ также противоречит принципу свободы выбора темпов обучения.

2. Развития инфраструктуры информатизации образования.

Открытое образование требует нового этапа в деятельности вузов на основе формирования единой образовательной информационной среды, создание и развитие которой представляет технически сложную и дорогостоящую задачу.

3. Создания учреждения открытого образования на федеральном уровне.

Практика развития открытого образования в мире показывает целесообразность создания одного образовательного центра на основе интеграции ресурсов и усилий образовательных учреждений, а также научных, отраслевых и других заинтересованных в подготовке кадров организаций

с целью осуществления совместной деятельности, направленной на расширение спектра и повышения качества предоставляемых образовательных услуг, наиболее востребованных на рынке труда [3].

Следует отметить, что реализация образовательных программ на основе дистанционных технологий – это новый и эффективный инструмент, но никак не альтернатива классическому образованию. Хорошее образование сегодня – это синтез самых разных форм получения знаний и современных технологий, оптимальное сочетание которых может определить для себя только сам учащийся.

Таким образом, высшее образование играет значительную роль в развитии элементов гражданского общества, формировании институтов и создании благоприятного регулятивного режима и структур государственного управления, имеет огромное значение для предпринимаемых мер по накоплению социального капитала и укреплению единства общества, что является важным фактором экономического роста и развития. Накопление и применение знаний становится главным конкурентным преимуществом региона в масштабах национальной экономики [2].

Список литературы

1. Гущина Ю.И., Шаховская Л.С. Открытое образование: проблемы и решения // *Kryzys finansowy // przebieg i skutki spoteczno – gospodarcze w Europie Srodkowej i Wschodniej* – Wydawnictwo KUL – Lublin 2012. – P. 207–212.
2. Гущина Ю.И., Гаврилова О.А., Нестеренко Т.В. Специфика регионального рынка образовательных услуг: высшее профессиональное образование в Волгоградской области // *Современная экономика: проблемы и решения*. – 2011. – № 9(21). – С. 74–83.
3. Гущина Ю.И. Развитие рынка образовательных услуг под влиянием глобализации // *Вестник Брянского государственного университета*. – 2012. – № 3(2). – С. 113–116.

4. Модернизация российского образования: документы и материалы / редактор-составитель Э.Д. Днепров. – М.: ГУ ВШЭ, 2002. – 332 с.

5. Формирование общества, основанного на знаниях. Новые задачи высшей школы / пер. с англ. – М.: Изд-во «Весь мир», 2003. – 232 с.

6. EDUCATION AT A GLANCE 2013: OECD INDICATORS Key findings // <http://www.oecd.org/edu/EAG2013%20-%20Key%20findings.pdf> (дата обращения: 30.03.2014).

References

1. Gushchina Yu.I., Shakhovskaya L.S. Open education: problems and solutions // *Kryzys finansowy // przebieg i skutki spoteczno gospodarcze w Europie Srodkowej i Wschodniej* Wydawnictwo KUL Lublin 2012. pp. 207–212.
2. Gushchina Yu.I., Gavrilova O.A., Nesterenko T.V. Specifics of the regional market of educational services: higher professional education in the Volgograd region/ the Modern economy: challenges and solutions. no. 9(21). 2011. pp. 74–83.
3. Gushchina Yu.I. Development of educational services market under the influence of globalization / the Bulletin of the Bryansk state University. no. 3(2). 2012 pp. 113–116.
4. Modernization of Russian education: documents and materials/ Editor-compiler A.D. Dneprov. M.: SU HSE. 2002. 332 p.
5. The formation of the society based on knowledge. New tasks of the higher education/Trans. from English. Moscow: Publishing house «All the world», 2003. 232 p.
6. EDUCATION AT A GLANCE 2013: OECD INDICATORS Key findings// Available at: <http://www.oecd.org/edu/EAG2013%20-20Key%20findings.pdf> (accessed 30 March 2014).

Рецензенты:

Старовойтов М.К., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Экономика и менеджмент» Волжского политехнического института Волгоградского государственного технического университета, г. Волжский;

Литвинова А.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Финансы и кредит» Волжского гуманитарного института Волгоградского государственного университета, г. Волжский.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 332

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Евстюхина М.С., Куркина Н.Р.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»,
Рузаевка, e-mail: ems17@yandex.ru

В статье раскрыта важность и необходимость механизма формирования инновационного потенциала персонала на предприятии. Одним из главных факторов успеха предприятия является повышение эффективности использования его человеческого потенциала, так как именно персонал становится наиболее дорогим фактором производства. Несмотря на значительное количество выполненных отечественными учеными исследований, многие теоретические и методические аспекты процесса формирования инновационного потенциала персонала раскрыты не в полной мере. Поэтому авторы предлагают рассмотреть механизм формирования инновационного потенциала персонала и его развитие с учетом имеющихся ресурсных возможностей предприятия. Проведенный анализ инновационного потенциала персонала на примере ведущего предприятия региона позволил авторам выявить достижения и существующие недостатки механизма. Предложены основные мероприятия, которые позволят совершенствовать механизм формирования инновационного потенциала персонала.

Ключевые слова: инновации, персонал предприятия, механизм, инновационный потенциал, ресурсы

FORMATION MECHANISM INNOVATION POTENTIAL PERSONNEL AT THE ENTERPRISE

Evstyukhina M.S., Kurkina N.R.

Mordovian State University, Ruzaevka, e-mail: ems17@yandex.ru

The article deals with the importance and necessity of the mechanism of formation of the innovative potential personnel in the enterprise. One of the key elements success is the more efficient use of its human potential, as it is becoming the most expensive personnel factor of production. Despite the considerable amount of research carried out by our scientists, many theoretical and methodological aspects of the formation of the innovative potential personnel not disclosed in full. Therefore the authors propose to consider the mechanism of formation of the innovative potential personnel and its development within existing enterprise resource capabilities. The analysis of innovation potential personnel on the example of leading enterprise in the region, allowed the authors to identify the achievements and shortcomings of the existing mechanism. Proposed main activities that will improve the mechanism of formation of the innovative potential personnel.

Keywords: innovation, enterprise personnel, mechanism, innovative capacity, resources

В последние несколько лет Республика Мордовия делает ставку на инновационное развитие и создание качественно новой экономики. За последние годы построены и модернизированы десятки предприятий, открыты высокотехнологичные производства, нацеленные на выпуск новой, импортозаменяющей и ориентированной на экспорт продукции. Формируются производственно-технологические кластеры в тех сферах, где республика имеет традиционные преимущества.

Одним из важнейших факторов успеха предприятия является повышение эффективности использования человеческого потенциала, так как именно персонал становится наиболее дорогим фактором производства. Несмотря на значительное количество выполненных отечественными учеными исследований, многие теоретические и методологические аспекты осуществления процесса формирования инновационного потенциала персонала раскрыты не в полной мере. Поэтому мы предлагаем рас-

смотреть механизм формирования инновационного потенциала персонала и его развитие на предприятии с учетом имеющихся ресурсных возможностей.

Так, в области формирования инновационного потенциала персонала каждое машиностроительное предприятие вынуждено адаптировать или перерабатывать уже существующие приемы и методы под свои нужды и цели, соизмеряя именно со своими возможностями и ограничениями. При этом необходим новый тип современного работника, который должен обладать группой качеств инновационного характера, он представлен в табл. 1 [1].

Опираясь на данную группу качеств персонала, можно разработать соответствующие кадровые нововведения на предприятии.

Инновационный потенциал персонала — это наличие определенного уровня субъектного самопознания, что детерминирует способность персонала к инновации [3].

Для активного механизма формирования инновационного потенциала персона-

ла предприятий необходимо создать условия для его вовлечения в инновационный процесс. Сгруппируем положительные и от-

рицательные условия влияния на механизм формирования инновационного потенциала персонала предприятий (табл. 2) [3].

Таблица 1

Группы качеств персонала, необходимые при формировании инновационного потенциала персонала

Группа качеств	Краткое описание
1. Инновационная готовность человека к работе	– интеллектуальное развитие и быстрота овладения знаниями; – профессиональная компетенция, потребность не отставать от жизни; – творческий, инициативный подход к работе, изобретательность и разносторонность; – способность к разработке программ повышения качества продукции, роста производительности, снижения издержек; – стремление к рационализации процесса труда, но знание меры; – способность к самообразованию и саморазвитию
2. Инновационно-мотивационные качества работника	– самостоятельность и внутренний характер мотивов к труду, инициатива, работа без понукания, высокое чувство долга; – работа вопреки препятствиям; – желание на деле проверить свои способности в разрешении проблем; – критический склад ума и высокая степень любознательности; – энергичность и эффективность труда; – вера в то, что за хорошо выполненную работу будет и хорошая оплата; – стремление выполнить работу лучше, чем от него ожидают (чувство превосходства в труде)
3. Инновационное отношение к труду	– ориентация на высокие стандарты качества труда; – творческое отношение к работе; – уверенность и последовательность при реализации нововведений; – готовность к неожиданным решениям и новым установкам; – гибкость и восприимчивость ко всем переменам на производстве
4. Обще-человеческие и личностные качества работника-новатора	– знание своих слабых и сильных сторон; – стремление постоянно набираться опыта; – наличие здоровых амбиций и стремления к профессиональному росту; – стремление обмениваться идеями и опытом

Таблица 2

Условия, влияющие на процесс формирования инновационного потенциала персонала предприятий

Условия, обеспечивающие процесс формирования инновационного потенциала персонала предприятий	Условия, препятствующие процессу формирования инновационного потенциала персонала предприятий
– доведение цели и задач деятельности предприятия до каждого работника; – справедливая оплата труда с учетом вклада каждого; – обеспечение нужной информацией по всем проблемам; – формирование имиджа предприятия; – совершенствование процедуры отбора персонала; – регулярное повышение квалификации; – гибкая система стимулирования творческой деятельности; – внедрение новых технологий, разработка нового ассортимента; – широкая коммуникация, доброжелательность, уважение и забота о каждом; – по возможности учет личных целей и потребностей; – поощрение творчества, похвала и признание малейших успехов; – ограничение контроля, введение системы самоконтроля	– отсутствие творческой активности; – инертность людей; – индифферентность персонала к делам предприятия; – низкий уровень экономических знаний; – сопротивление приверженцев «старого»; – разочарование, пессимизм персонала; – старая материальная база; – отсутствие справедливой оценки труда, личного вклада, в том числе за обучение, новаторство; – преобладание авторитарного стиля управления

Для эффективного механизма формирования инновационного потенциала персонала предприятий целесообразно осуществлять постоянный анализ ситуации и ориентации на показатели статистики инновационно-развитых стран.

В качестве объекта исследования нами выбрано машиностроительное предприятие ОАО «Рузхиммаш» Республики Мордовия. Данное предприятие является одним из

крупнейших производителей железнодорожных вагонов-цистерн, оборудования для нефтяной, газовой, химической и многих других отраслей промышленности.

Модернизация и обновление выпускаемой продукции требует соответствующего уровня квалифицированного персонала, обладающего инновационным потенциалом. Динамику численности персонала ОАО «Рузхиммаш» представим в табл. 3.

Таблица 3

Динамика численности персонала ОАО «Рузхиммаш» по категориям, чел.

Категория работающих	Количество человек				
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
1. Производственные рабочие, из них:	4159	3863	4169	3837	3548
1.1. Основные рабочие	2383	2131	2279	2108	1950
1.2. Вспомогательные рабочие	1776	1732	1813	1673	1547
1.3. Ученики	303	114	77	56	51
2. Служащие	22	27	27	28	27
3. Специалисты	554	640	686	621	574
4. Руководители	390	384	394	399	369
Всего работающих	5428	5028	5276	4885	4518

Анализ таблицы показывает снижение численности работников в 2012 году по сравнению с 2008 годом на 910 человек или на 16,7%. Численность основных рабочих сократилась на 433 человека за анализируемый период, что свидетельствует о сокращении спроса на продукцию и снижении уровня конкурентоспособности предприятия.

Значительное влияние на механизм формирования инновационного потенциала персонала оказывает возрастная структура персонала. Работники, относящиеся

к одной и той же половозрастной группе, с большой долей вероятности оказываются и на одном и том же этапе карьеры, что порождает соперничество. При умелом руководстве такую ситуацию можно обратить во благо организации, так как каждый сотрудник будет стремиться к наивысшим трудовым результатам.

Ситуация, сложившаяся на предприятии ОАО «Рузхиммаш» в отношении возрастной структуры персонала, отражена в табл. 4.

Таблица 4

Динамика возрастной структуры работников ОАО «Рузхиммаш», %

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Моложе 20 лет	4,6	5,0	5,7	5,9
20–30 лет	22,0	23,0	24,0	24,8
31–40 лет	30,9	31,3	32,8	32,5
41–50 лет	33,8	32,6	30,0	29,6
51–60 лет	8,0	7,4	7,0	6,8
Старше 60 лет	0,7	0,7	0,5	0,4

Как показывает практика, сотрудники в возрасте от 30 до 40 лет находятся на этапе становления и развития своей карьеры, обладают наивысшим уровнем инновационного потенциала. Именно в этом возрасте сотрудники испытывают потребность в самоутверждении и самовыражении, что само по себе важно при принятии решений по внутриорганизационным перемещениям и продвижениям.

Особое внимание на формирование инновационного потенциала оказывает уровень образования персонала. Динамика уровня образования работников предприятия представлена в табл. 5.

Из данных табл. 5 следует, что уровень образования на предприятии растет. Сокращается доля работников в общей численности, имеющих неполное среднее образование, одновременно увеличивается численность

работников, имеющих среднее общее, среднее специальное и высшее образование.

На основе проведенного анализа мы предлагаем на ОАО «Рузхиммаш» применить целевую программу по совершенствованию механизма формирования инновационного потенциала персонала предприятия,

которая представляет собой декомпозицию комплекса работ, направленных на повышение квалификации и активизации инновационного потенциала работников и обеспечивающих их участие в повышении эффективности производственных процессов (рисунок) [4].

Таблица 5

Динамика уровня образования работников ОАО «Рузхиммаш»

Уровень образования	Количество работников, %		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Неполное среднее	12	10,2	8,3
Среднее общее	25,9	26,1	26,8
Среднее специальное	53,5	54,6	55
Незаконченное высшее	0,9	0,8	0,1
Высшее	7,7	8,3	9,8

**ПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА
ПЕРСОНАЛА**

Реализация творческой активности работников:	Обучение и повышение квалификации:
– создание подразделения, организующего рационализаторскую работу; – организация стимулирования творческой активности; – формирование проблемных групп, команд эффективности; – организация и проведение соревнований; – распределение работ в соответствии с квалификацией исполнителя; – делегирование полномочий	– реализация принципов непрерывного обучения; – организация повышения квалификации; – организация переподготовки кадров; – организация института наставничества; – организация внутрипроизводственного обучения с отрывом и без отрыва от производства; – организация обучения вне предприятия с отрывом и без отрыва от производства

Организационный климат в производственной среде:	Материальное поощрение:	Социальная составляющая мотивации:
– ответственность; – признание; – поддержка; – обязательства; – стандарты	– премии по результатам достижения целевых показателей эффективности; – дополнительные льготы; – выплаты за оформление рацпредложений	– наделение ответственностью; – общественное признание; – почетные грамоты; – предоставление социальных льгот: путевки, медицинское обслуживание

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Состав функционального блока мероприятий по совершенствованию механизма формирования инновационного потенциала персонала

Применение целевой программы по совершенствованию механизма формирования инновационного потенциала персонала на предприятии ОАО «Рузхиммаш» позволит повысить уровень квалификации работников, реализовать их творческую активность, а также, органично учитывать сложную взаимозависимость экономических и социальных показателей деятельности личности.

Список литературы

1. Инновационный потенциал персонала организации // Справочник по управлению персоналом – HR-Portal <http://www.hr-portal.ru/varticle/innovacionnyy-potencial-personala-organizacii>.
2. Кошарная Г.Б., Мамаева Л.В. Инновационный кадровый менеджмент: учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. – 135 с.
3. Куркина Н.Р., Евстюхина М.С. Формирование кадрового потенциала машиностроительного предприятия в условиях инновационного развития / Н.Р. Куркина, М.С. Евстюхина // Регионоведение. – 2013. – № 1. – С. 56–60.
4. Куркина Н.Р., Евстюхина М.С. Современные подходы к проблеме формирования инновационного потенциала персонала предприятия // Инновационное образование и экономика. – 2013. – № 13(24). – С. 12–15.
5. Федосова Р.Н., Пименов С.В., Родионова Е.В. Развитие инновационного потенциала персонала // Креативная экономика. – 2009. – № 3 (27). – С. 49–59.

References

1. Innovative potential of the organization's personnel // Reference on the management of staff – HR-Portal <http://www.hr-portal.ru/varticle/innovacionnyy-potencial-personala-organizacii>.
2. Kosharnaya G.B., Mamaev L.V., 2006. Innovative human resources management// Tutorial – Publisher Penza State University. Penza, 135.
3. Kurkina N.R., Evstyukhina M.S., 2013. Formation of human capacity machine building company in terms of innovative development / N.R. Kurkina, M.S. Evstyukhina // Regionology. 1, 56–60.
4. Kurkina N.R., Evstyukhina M.S. Modern approaches to the problem of formation of the innovative capacity staff of the enterprise // Innovative education and the economy. 2013. no. 13 (24). pp. 12–15.
5. Fedosov R.N., Pimenov S.V. Rodionova E.V., 2009. Development of innovative capacity of staff // Creative Economy. 3 (27), 49–59.

Рецензенты:

Ананьев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск;
Зинина Л.И., д.э.н., профессор кафедры статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 338.23:504

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА К ЗЕЛЕНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Егорова М.С.*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: angelohec82@mail.ru*

Представлена концепция «зеленой экономики». Рассмотрены различные позиции в понимании сути «зеленой экономики». Дано определение: «Зеленая» экономика – это экономика, направленная на сохранение благополучия общества за счет эффективного использования природных ресурсов, а также обеспечивающая возвращение продуктов конечного пользования в производственный цикл. Сделан вывод о том, что экологические инновации, «зеленая» экономика – именно те сферы, в которых сосредоточены возможности для последующего стабильного развития. Определены цели, на достижение которых направлены зеленые технологии. Сформулированы рекомендации, адресованные лицам, ответственным за разработку условий и политики перехода к зеленой экономике. Сделан вывод о том, что «зеленая экономика» в настоящее время стала важной составляющей новой модели экономики, необходимо ее дальнейшее развитие и продвижение по всем направлениям экономического развития и прогресса.

Ключевые слова: «зеленая» экономика, «зеленые» технологии, ресурсоэффективность, новая экономическая модель

ECONOMIC MECHANISMS AND TRANSITION CONDITIONS TO GREEN ECONOMY

Egorova M.S.*National research Tomsk polytechnical university, Tomsk, e-mail: angelohec82@mail.ru*

The concept of «green economy» is submitted. Various positions in understanding of an essence of «green economy» are considered. Definition is given: The «green» economy is the economy directed on preservation of wellbeing of society, due to effective use of natural resources, and also providing return of products of final using to a production cycle. The conclusion that ecological innovations, «green» economy – those spheres in which opportunities for the subsequent stable development are concentrated is drawn. Definite purposes on which achievement green technologies are directed. The recommendations addressed to persons, responsible for development of conditions and policy of transition to green economy are formulated. The conclusion, that «the green economy» became now important making new model of economy is drawn, its further development and advance in all directions of economic development and progress is necessary.

Keywords: «green» economy, «green» technologies, efficiency of use of resources, new economic model

В последние годы идея «зеленой» экономики стала широко обсуждаться не только специалистами по экологической экономике, но и на различных политических форумах. Данная идея все чаще упоминается главами государств и министрами финансов, а также в совместных заявлениях Большой двадцатки и обсуждается в контексте устойчивого развития и искоренения бедности. Повышению интереса к концепции «зеленой» экономики способствуют растущее разочарование в самой распространённой экономической модели, или, как ее еще называют, «коричневой» экономики, а также чувство усталости, порожденное многочисленными кризисами и сбоями рыночного механизма, которые наблюдались в течение первого десятилетия нового столетия, особенно финансово-экономическим кризисом 2008 г. [2].

Переход к «зеленой» экономике имеет прочное экономическое и социальное обоснование. Появляются убедительные аргументы в пользу увеличения усилий и государства, и частного сектора, направленных на осуществление такого экономического преобразования. В связи с этим перед го-

сударством стоит задача уравнивать условия игры для «зеленой» продукции путем отказа от предоставления устаревших субсидий, реформирования политики и создания новых стимулов, укрепления инфраструктуры рынка и рыночных механизмов, перенаправления государственных инвестиций и перехода к «зеленым» государственным закупкам. Перед частным сектором стоит задача использовать возможности, предоставляемые переходом к «зеленой» экономике в ряде ведущих секторов, а также отреагировать на реформирование политики и ценовые сигналы путем увеличения объемов финансирования и инвестирования [3].

В настоящее время общество по-разному понимает суть выражения «зеленая» экономика. Одни считают, что это новые отрасли экономики, которые улучшат природу страны. Другие понимают это выражение как новые технологии, своего рода экосистемы, которые призваны помогать и приносить пользу природе. Третьи считают, что это переход на новый этап развития, целью которого является создание экологически чистых продуктов.

В основе зеленой экономики – чистые, или «зеленые» технологии. По словам специалистов, развитие «зеленой» экономики позволит избежать нашей стране экологического кризиса, который затронул своими масштабами уже многие постиндустриальные страны. В современном обществе постепенно складывается культура ответственного отношения к окружающей среде [4].

Все эти подходы к определению понятия очень близки к значению выражения. «Зеленая» экономика – это экономика, направленная на сохранение благополучия общества, за счет эффективного использования природных ресурсов, а также обеспечивающая возвращение продуктов конечного пользования в производственный цикл. В первую очередь, «зеленая» экономика направлена на экономное потребление тех ресурсов, которые в настоящее время подвержены истощению (полезные ископаемые – нефть, газ и рациональное использование неисчерпаемых ресурсов).

Развитие новых технологий производства энергии и эффективного использования природных ресурсов является эффективным двигателем экономического роста. Экологические инновации, «зеленая» экономика – именно в этих сферах сосредоточены возможности для последующего стабильного развития. Это имеет важное значение в условиях участвующих сбоев мировой финансово-экономической системы [4].

Чистые технологии работают с причиной экологических проблем, используя новые инновационные подходы, кардинально меняя продукты, технологии и потребительское поведение. Чистые технологии стимулируются покупательскими предпочтениями и поэтому успешны на рынках и имеют хорошие финансовые результаты. Рынок чистых технологий представлен широким спектром товаров, услуг, процессов, которые обеспечивают великолепную производительность при снижении издержек, одновременно заметно снижая или исключая негативное воздействие на окружающую среду, более эффективное и ответственное использование природных ресурсов.

К Зеленым технологиям относятся пять групп технологий: энергоэффективность и альтернативная энергетика, системы управления электроэнергией, экологический транспорт, управление отходами, выбросами, воздушными и водными выбросами.

Различают инновации, находящиеся на первом плане (новые для всего), а также догоняющие инновации (новые для фирмы). Зеленые технологии направлены на достижение следующих целей:

1. Сокращение загрязнения окружающей среды и повышение ресурсной эффективности в строительстве, на производстве, в сельском хозяйстве и в инфраструктурных секторах, а также при дизайне процессов урбанизации.

2. Ослабление неблагоприятных климатических изменений посредством перехода к зеленой, более чистой энергетике (ветряной, солнечной, геотермальной, морских приливов, гидро- и биоэнергетике, энергии от переработки отходов, водородной) и низкоуглеродным процессам конечного потребления (электрические или гибридные двигатели, экологически нейтральный цемент), поглощение и накопление углеводов.

3. Сокращение уязвимости и адаптация к климатическим изменениям путем создания систем раннего предупреждения и устойчивых к температурным аномалиям технологий; улучшение управления биоразнообразием и лесными ресурсами.

4. Повышение благосостояния за счет более продуктивного и устойчивого использования ресурсов биоразнообразия, включая натуральную косметику и фармацевтику.

Основным направлением модернизации энергетики является развитие так называемой альтернативной (нетрадиционной, чистой или «зеленой») энергетики. Ее широкая трактовка подразумевает использование энергоэффективных технологий, а также экологически чистых, низкоуглеродных источников энергии, которые все больше вытесняют углеводородные топлива. В свою очередь, в структуре самих этих топлив происходит ускоренное замещение нефти и угля природным газом как экологически более чистым источником энергии.

Развитие новых технологий, экологического туризма позволяет решать транспортные проблемы, создавать новые отрасли. Например, мультимедийные формы развлечений, которые приносят доходы, создают рабочие места и рынки без ущерба для окружающей среды. Применение компьютерной графики в кино избавило от необходимости на съемках крушить автомобили, взрывать тонны горючего, поскольку все это может моделироваться виртуально. Использование новых технологий в области энергосбережения в одной только Германии может создать по меньшей мере полмиллиона рабочих мест, а промышленность до 2020 года сэкономит около 50 млрд евро.

В мировой практике в целях сокращения выбросов загрязняющих веществ, таких как окислы серы и азота, твердые частицы (пыль, летучая зола, на которой конденсируются тяжелые металлы), полициклические ароматические углеводороды,

парниковые газы, существуют как традиционные, так и инновационные решения, а также множество апробированных технологий при достаточно приемлемых затратах. Такие технологии с минимально возможными объемами выбросов вредных веществ в экосистему и максимальными значениями КПД следует рассматривать как экологически чистые угольные технологии.

Решение одной из актуальных проблем эмиссий парниковых газов при сжигании угля включает два принципиально отличающихся варианта. Первый – предполагает снижение выбросов CO_2 на единицу выработанной тепловой и электрической энергии за счет уменьшения удельного расхода угля на единицу вырабатываемой конечной энергии (повышение теплового КПД). В данном направлении достигнуты серьезные практические результаты. Второй – предполагает не количественное снижение выбросов углекислого газа, а исключение их попадания в атмосферу, путем закачивания в свободные полости под землей, под толщу океанской воды или перевод в твердую фазу для складирования. В качестве инновационного подхода по улучшению качества атмосферы можно рассматривать строительство первой в мире опытной «чистой» угольной электростанции мощностью 30 МВт по технологии сжигания угля в чистом кислороде с последующей очисткой дымовых газов и утилизацией углекислого газа.

ЮНЕП работает над демонстрацией возможности снизить спрос на транспорт, особенно на частные транспортные средства, без ущерба для общей мобильности. Например, более рациональное планирование городов, по сравнению с разрастанием пригородов, позволяет сократить потребность в перемещении на большие расстояния между местами проживания, работы и отдыха. Переход от частных автомобилей к общественному транспорту позволяет сократить выбросы углерода и уменьшить затраты на дорогах. Во многих развивающихся странах большинство жителей по-прежнему не может позволить себе иметь личный автомобиль, однако в этих странах отсутствуют развитые системы общественного транспорта и безопасные варианты передвижения для пешеходов, велосипедистов и передвижения с использованием других немоторизованных транспортных средств. К 2050 году численность мирового автопарка утроится, при этом почти весь рост придется на развивающиеся страны. Для предупреждения значительного увеличения выбросов от транспорта, ухудшения качества воздуха и дальнейшего развития изменения климата ЮНЕП вместе с фондом «Международная

автомобильная федерация» (ФИА) и Международным транспортным форумом в рамках ОЭСР инициировала кампанию «На 50 к 50-му», целью которой является повышение эффективности мирового автопарка по меньшей мере на 50 процентов к 2050 году. Кроме того, ЮНЕП разместила у себя лауреата премии «ООН 21» – Партнерство в интересах применения экологически чистых видов топлива и транспортных средств. С 2002 года Партнерство, насчитывающее более 120 членов, достигло серьезных успехов в деле поэтапного отказа от этилированного бензина по всему миру. Лишь 12 стран еще применяют небольшие количества этилированного топлива, при этом все страны утвердили целевые показатели для завершения поэтапного отказа. Первоначальные оценки показывают, что благодаря этим усилиям удастся предотвратить несколько сотен тысяч преждевременных смертей в год [6].

В России в 2009 году был принят закон об отказе от обычных ламп накаливания, теперь повсеместно используют только энергосберегающие лампы. Швеция планирует отказаться от нефти, угля и газа и перейти на энергию из возобновляемых источников уже к 2020 году. Бразилия планирует перевести 80% транспорта на биотопливо из сахарного тростника. Тайвань активно внедряет солнечные батареи. Активно внедряет «зелёные» идеи Южная Корея, которая разрабатывает «зеленые» виды транспорта, альтернативные источники пресной воды, технологии переработки отходов. В Южной Корее «зелёные» технологии являются частью национальной стратегии. В Евросоюзе широко распространены «экосумки» многоразового использования, которые позволяют избавиться от применения пластиковых пакетов. Каждый из нас может легко приобщиться к «зелёному» движению, и для этого не нужно кардинально менять свою жизнь.

Можно сделать вывод, что «зеленая экономика» в настоящее время стала важной составляющей новой модели экономики, необходимо ее дальнейшее развитие и продвижение по всем направлениям экономического развития и прогресса [9].

При переходе к «зеленой» экономике возникает вопрос о механизмах реализации такого перехода. На национальном и локальном уровнях многие развитые страны достигли прогресса, снизив нагрузку на окружающую среду и ресурсоемкость экономического роста. Сегодня все ярче проявляется тенденция усиления экологической нагрузки в развивающихся странах. Например, с точки зрения формирования экологических ущербов, страны БРИКС в значительной степени оставляют их у себя,

являясь мастерской мира. Например, Европейский Союз, резко сократив использование собственных лесов, из каждых 100 м³ такого сокращения 75 м³ стал получать из развивающихся стран, преимущественно из тропических; Австралия и Новая Зеландия – 70 м³, США – 46 м³ [1].

Аналогичные тенденции «переноса экологической нагрузки» проявляются и в области использования земельных и водных ресурсов. Частные, государственные и совместные предприятия из стран, располагающих значительными капиталами, приобретают права на долговременное пользование или владение большими земельными площадями в развивающихся странах. Очевидно, что анализ экологической нагрузки и ресурсопотребления в отдельных странах и регионах должен учитывать не только местные тенденции потребления и производства, но и тенденции в торговле и иностранных инвестициях.

Для развития «зеленой» экономики, выхода экономики на траекторию устойчивого и ресурсосберегающего развития необходима новая система взглядов, новая методология. ЮНЕП сформулировала ряд общих рекомендаций, адресованных лицам, ответственным за разработку условий и политики перехода к зеленой экономике. К данным условиям относятся [5]:

- 1) создание эффективных нормативно-правовых основ перехода;
- 2) приоритетность государственных инвестиций и расходов в областях, стимулирующих превращение секторов экономики в «зеленые»;
- 3) ограничение расходов в областях, истощающих природный капитал;
- 4) применение налогов и рыночных инструментов для изменения предпочтений потребителей и стимулирования «зеленых» инвестиций и инноваций;
- 5) инвестирование в повышение компетентности, обучение и образование;
- 6) укрепление международного сотрудничества и руководства.

Условия, которые способствуют переходу к «зеленой» экономике, могут подготовить почву для успешного государственного и частного инвестирования в экологизацию хозяйственной деятельности. Важной задачей государства становится радикальное изменение структуры инвестиций в различные виды капитала и создание для этого соответствующих механизмов. Сегодня нерациональное распределение капитала рассматривают как фундаментальную проблему современных кризисов в мире.

В последнее время большие средства вкладывались в добычу ископаемых видов

топлива и структурированные финансовые активы, недвижимость. Однако сравнительно мало средств было потрачено на повышение энергоэффективности, развитие возобновляемой энергетики, систему общественного транспорта, на развитие стабильного сельского хозяйства, охрану экосистем и биоразнообразия, сохранение земельных и водных ресурсов.

Облегчить и ускорить переход к «зеленой» экономике государство может с помощью экологически устойчивых (сбалансированных) экономических реформ и создания соответствующей экономической среды на макроуровне.

К мероприятиям в рамках экологической политики относятся меры, имеющие четко выраженную целевую экологическую ориентацию:

- 1) экологические налоги, платежи и штрафы за загрязнение окружающей среды;
- 2) финансирование собственно природоохранных мероприятий;
- 3) принятие природоохранных стандартов и нормативов;
- 4) формирование правил осуществления экологического аудита;
- 5) создание условий для широкого внедрения экологического менеджмента;
- 6) реализация федеральных, региональных или отраслевых экологических программ.

Эти мероприятия в качестве своих объектов имеют охрану окружающей среды и улучшение использования природных ресурсов.

В современной экономике для лиц, принимающих решения, очевидна приоритетность собственно макроэкономических мероприятий, которые определяют экономическое развитие, темпы экономического роста, благосостояние населения. При этом экологические последствия проводимой экономической политики или вообще не принимаются во внимание, или им придается минимальное значение. Таким образом, в условиях перехода к зеленой экономике проведение экономических мероприятий должно давать экологический эффект. На национальном уровне примерами таких мероприятий могут быть корректирование налоговой политики (налоговый сдвиг на обложение ресурсопотребления и загрязнения); реформирование и сокращение предоставления субсидий, ведущих к деградации природных ресурсов и окружающей среды; введение новых рыночных инструментов. Все это должно повысить конкурентоспособность экологичных товаров и услуг [7, 8].

Среди условий перехода к «зеленой» экономике существенную роль играет международное сотрудничество и помощь. Так, ключевую роль в предоставлении

технической и финансовой помощи развивающимся странам могут сыграть межправительственные организации, международные финансовые институты, неправительственные организации, частный сектор и международное сообщество в целом именно в области новых зеленых технологий. Международные экологические соглашения могут облегчить и стимулировать переход к «зеленой» экономике. Многосторонние экологические соглашения, создающие юридические и институциональные основы для решения глобальных экологических проблем, могут сыграть значительную роль в экологизации экономической деятельности. При всей своей дискуссионности Монреальский протокол о запрете веществ, разрушающих озоновый слой, стал одним из самых успешных международных экологических соглашений. Этот протокол привел к возникновению целой отрасли по уничтожению, замене и прекращению производства веществ, разрушающих озоновый слой. Сегодня наибольшее влияние на движение к «зеленой» экономике из всех международных экологических соглашений может оказать рамочная конвенция ООН об изменении климата.

Список литературы

1. Доклад о человеческом развитии 2011. Устойчивое развитие и равенство возможностей: лучшее будущее для всех. ПРООН, 2011.
2. Егорова М.С. Практика стимулирования перехода к «зеленой экономике»: международный опыт // Современные научные исследования. Вып. 1. – Концепт. – 2013. – ART 53333. – URL: <http://e-koncept.ru/article/706/> – Гос. рег. Эл. № ФС 77- 49965. – ISSN 2304-120X.
3. Егорова М.С. Экологические инвестиции как путь восстановления экономики // Вестник науки Сибири. – 2011. – № 1(1). – С.474. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/97>. (дата обращения: 07.04. 2014).
4. Зеленая экономика [Электронный ресурс]. Режим доступа- <http://www.regreenlab.ru> Дата обращения (07.04.2014).
5. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности // ЮНЕП. 2011. URL: www.unep.org/greenecomony (дата обращения: 07.04.2014).
6. НП «ЮНЕПКОМ» Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.unepcom.ru> Дата обращения (07.04.2014).
7. Приоритеты национальной экологической политики России / под ред. В.М. Захарова. – М.: Наука, 1999.
8. Приоритеты национальной экологической политики России / под ред. В.М. Захарова. – М.: Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009.
9. Проблемы современной экономики [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.m-economy.ru> Дата обращения (07.04.2014).

References

1. Report on human development 2011. Sustainable development and equal opportunities: the better future for all. PROON, 2011.
2. Egorova M.S. Practice of stimulation of transition to «green economy»: international experience // Modern scientific researches. Release 1. Concept. 2013 . ART 53333. URL: <http://e-koncept.ru/article/706/-State>. per. AI No. FS 77 49965. ISSN 2304-120X.
3. Egorova M.S. Ecological investments as way of economic recovery//Messenger of science of Siberia. 2011. no. 1(1). pp. 474. [Electronic resource]. Access mode: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/97>. (address date: 07.04 . 2014).
4. Green economy [Electronic resource]. Access mode <http://www.regreenlab.ru> Date of the address (07.04.2014).
5. Towards to «green» economy: ways to a sustainable development and poverty eradication // YuNEP. 2011. URL: www.unep.org/greenecomony (address date: 07.04.2014).
6. NP «YuNEPKOM» Russian national committee of assistance to the Program of the UN for environment [An electronic resource]. Access mode <http://www.unepcom.ru> Date of the address (07.04.2014).
7. Priorities of national ecological policy of Russia / Under the editorship of V.M. Zakharov. M.: Science, 1999.
8. Priorities of national ecological policy of Russia / Under the editorship of V.M. Zakharov. M.: Institute steady development/the Center of ecological policy of Russia, 2009.
9. Problems of modern economy [Electronic resource]. Access mode <http://www.m-economy.ru> Date of the address (07.04.2014).

Рецензенты:

Барышева Г.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Гасанов М.А. оглы, д.э.н., профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 338

ДИАГНОСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА

¹Сёмин А.Н., ²Лысенко М.В.

¹ФГБОУ ВПО Институт Мировой экономики «Уральский горный университет», Екатеринбург, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО Челябинский институт (филиал) «Российский государственный торгово-экономический университет», Челябинск, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru

Статья посвящена оценке эффективности функционирования воспроизводственного механизма технического потенциала зернового подкомплекса. Авторы разработали методику, которая учитывает, в отличие от известных, зональность территорий, а также позволяет вычлнить территориально-производственные кластеры по комплексу показателей, включая технический потенциал зернового подкомплекса. Разработанная авторами методика учитывает в отличие от известных зональность территорий, а также позволяет вычлнить территориально-производственные кластеры по комплексу показателей, включая технический потенциал зернового подкомплекса. Данная методика разработана на основе кластерного анализа и алгоритма стратегических позиций зернового подкомплекса. Разработанный метод позволяет классифицировать многомерные наблюдения, при котором используется подход образования групп, то есть при отнесении единицы наблюдения в ту или иную группу одновременно участвуют все группировочные признаки, т.е. обеспечивает построение научно обоснованных групп (кластеров), выявления внутренних связей между единицами наблюдений совокупности, а также о законе распределения исследуемых рядов.

Ключевые слова: кластерный анализ, дискриминантный анализ, многофакторная корреляционно-регрессионная модель, мультиколлинеарность

DIAGNOSIS OF EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF THE REPRODUCTIVE MECHANISM OF THE TECHNICAL CAPACITY OF THE GRAIN INDUSTRY

¹Syomin A.N., ²Lysenko M.V.

¹FGBOU VPO Institute of World economy «Ural Mining University», Yekaterinburg, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru;

²FGBOU VPO Chelyabinsk Institute (branch) «Russian State University of Trade and Economics», Chelyabinsk, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru

Article is devoted to evaluating the performance of the reproduction of the technical capacity of the grain sub. The authors have developed a technique which takes into account, in contrast to the known, zoning areas, and also allows to isolate the territorial-industrial clusters on a range of indicators, including technical capacity grain subcomplex. Developed by the authors method considers unlike known zoning areas, and also allows to isolate territorial-industrial clusters on a range of indicators, including technical capacity grain subcomplex. This method is based on cluster analysis algorithm and strategic positions grain subcomplex. The developed method allows to classify multi-dimensional observations, which uses an approach of education groups, that is in attributing the observation unit in one or another group simultaneously grouping together all the signs, ie enables the construction of scientifically based groups (clusters), revealing the internal connections between the units of observations together, as well as on the distribution law for the studied series.

Keywords: cluster analysis, discriminant analysis, correlation and multivariable regression model, multicollinearity

Кластерный анализ обеспечивает необходимость классификации существующих факторов с определением степени их влияния на оценку эффективности функционирования воспроизводственного механизма технического потенциала зернового подкомплекса. При этом были установлены задачи принятия набора стратегических действий для достижения целевой позиции. Также были учтены факторы внутренней и внешней среды сельскохозяйственных организаций зерновой специализации, для анализа определены признаки, способные принимать любые значения в алгоритме.

На первом этапе алгоритма производится анализ значений факторов, воздействующих на стратегические позиции сельскохозяй-

ственной организации зернового направления, характеризующих эффективность.

На втором этапе алгоритма осуществляется количественная оценка кластеров на основе построения матрицы с помощью статистической программы [1]. Зависимость объекта от значения признака в матричной форме будет выглядеть следующим образом:

На третьем этапе алгоритма осуществляется кластеризация факторов с учетом внутренней среды технического обеспечения зернового подкомплекса по их значениям [2]. С целью достижения объективности анализа данные матрицы стандартизируются, то есть приводятся в единую метрику [6]. Затем рассчитываются расстояния

между факторами. С помощью различных методов данные матрицы кластеризуются по ряду признаков.

На четвертом этапе алгоритма получают кластеры, включающие в себя факторы [3], имеющие наибольшее сходство, или наименьшие евклидовы расстояния. Построение древовидной диаграммы, позволяет отследить, как связывается вместе все большее и большее число факторов и агрегируется все больше и больше кластеров, состоящих из все больше различающих факторов. В результате успешного анализа методом объединения определяется количество и содержание кластеров, состоящих из наиболее схожих по значениям факторов.

На пятом этапе алгоритма на основе существующей гипотезы о количестве кластеров производится кластеризация факторов технического обеспечения зернового подкомплекса с учетом внешней среды метриками расстояний. Этап позволяет осуществить проверку гипотезы о сосуществовании кластеров и их составе.

На шестом этапе алгоритма полученные результаты кластеризации метриками расстояний позволяют рассчитать средние значения для каждого кластера по каждому фактору [5].

На седьмом этапе алгоритма осуществляется произведение показателей влияния факторов на их значение. Полученные коэффициенты позволяют сопоставлять и сравнивать между собой разные по характеру действия и формы проявления факторов: конкурентоспособность отечественной с.-х. техники и т.д. Полученная сопоставимость оценок условий бизнеса позволяет определить стратегические позиции воспроизводства технического потенциала зернового подкомплекса.

При этом факторы характеризуют развитие среды по отношению к выбранной стратегии. Следовательно, в зависимости от целей зерновой отрасли в стратегической перспективе выбирается та или иная альтернатива, реализация которой будет задавать воспроизводство технического потенциала зернового подкомплекса.

С помощью кластерного анализа проводится кластеризация постоянно действующих представителей зерновой отрасли с целью построения научно обоснованной классификации, выявления внутренних связей между единицами наблюдаемой совокупности.

Для проведения классификаций было введено понятие сходства объектов по наблюдаемым признакам. В каждый кластер должны попасть объекты, имеющие сходные характеристики или, другими словами, в некотором смысле однородные объекты.

В качестве показателей, используемых для классификации, предложены следующие:

- X_1 – фактически посеянная площадь, га;
- X_2 – валовой сбор зерна в первоначально оприходованной массе, ц;
- X_3 – затраты на 1 га посевов зерновых, руб.;
- X_4 – произведено в физической массе после доработки на 1 тракториста, ц/чел.;
- X_5 – трудоемкость, ц/чел.;
- X_6 – объем реализованных зерновых культур, ц;
- X_7 – средняя цена реализации зерна за 1 ц, руб.;
- X_8 – себестоимость зерна за 1 ц, руб.;
- X_9 – среднегодовое количество тракторов всех марок, ед.;
- X_{10} – нагрузка на 1 трактор с.-х. угодий, га;
- X_{11} – среднегодовое количество зерноуборочных комбайнов, ед.;
- X_{12} – нагрузка на зерноуборочный комбайн, га;
- X_{13} – нагрузка на сеялку, га;
- X_{14} – энерговооруженность, ед. изм.;
- X_{15} – численность работников, чел.;
- X_{16} – прибыль (убыток) от реализации зерновых культур, тыс. руб.

В методах кластерного анализа на результаты классификации оказывают влияние единицы измерения исходных показателей. Если проводить классификацию по показателям, измеряемым в различных несопоставимых единицах, то конечные результаты будут искажены из-за различных абсолютных значений. Для исключения этого исходные данные были пронормированы на максимальное значение i -го показателя.

Расстояния между единицами общностей исследовались различными способами [8]. В сущности, кластерный анализ представлен набором алгоритмов, вычисляющих расстояние либо близость между объектами в различных метриках.

В результате проведения кластерного анализа была получена классификация сельскохозяйственных организаций Челябинской и Свердловской областей по ряду отобранных показателей эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций. Дендрограмма проведенной многомерной классификации представлена, на рис. 1, 2, где отчетливо выделяются три типологические группы сельскохозяйственных организаций Челябинской области (рис. 1, 2).

Установлено, что сельскохозяйственные организации распределены по кластерам и зонам неравномерно. Выявлена четкая зависимость между составом кластеров и зональностью ведения сельскохозяйственного производства. Во второй и первый кластеры вошли с.-х. организации степной

и лесостепной зон. Большая часть сельскохозяйственных организаций всех районов степной зоны вошла в первый кластер. Со-

ответственно, выявлены существенные отличия кластеров не только по зональному расположению, но и по специализации.

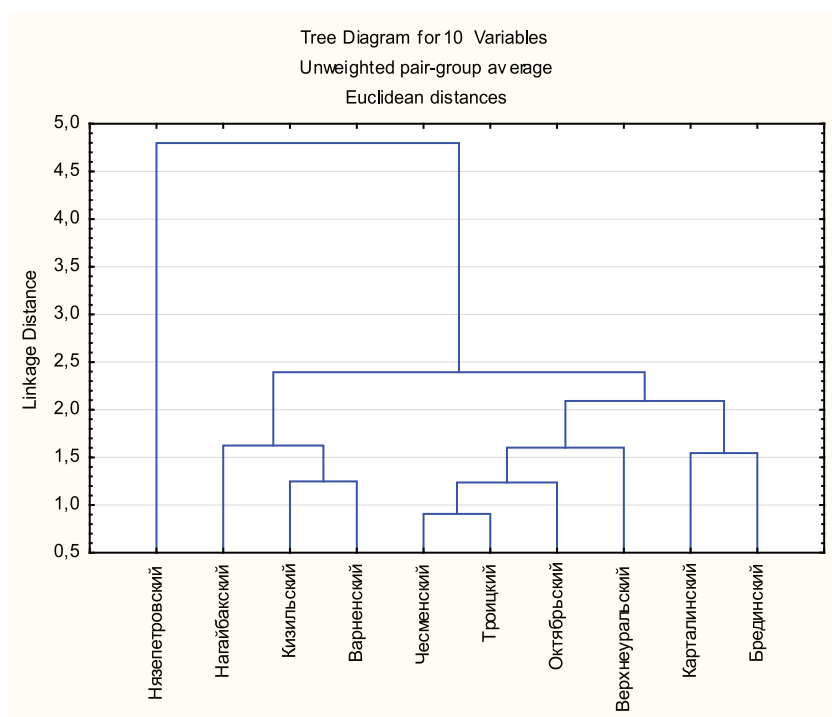


Рис. 1. Дендрограмма многомерной классификации районов зернового подкомплекса Челябинской области:

1 – Linkage Distance – Связь – расстояние; 2 – Tree Diagram for 10 Variables – Дерево диаграмм для 10 переменных; 3 – Unweighted pair-group average – Средневзвешенные пара-групп; 4 – Euclidean distances – Евклидово расстояние

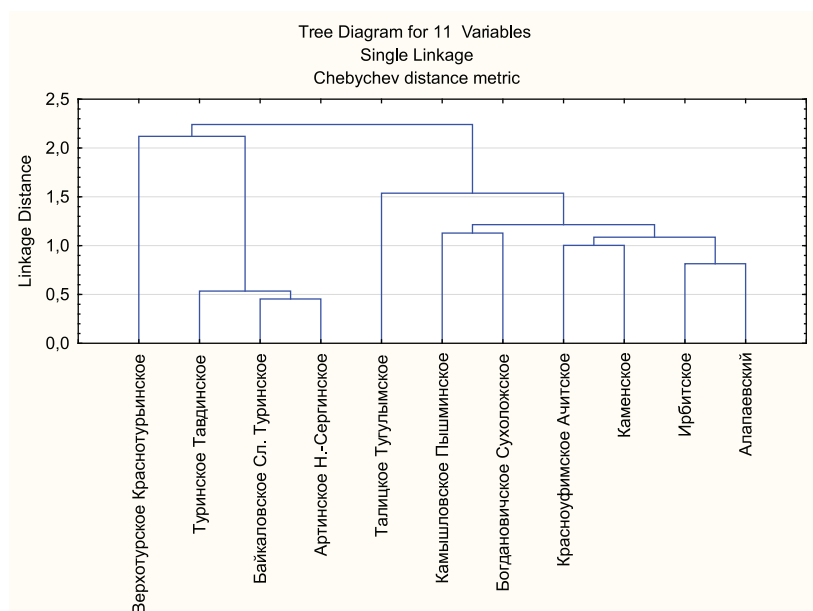


Рис. 2. Дендрограмма многомерной классификации районов зернового подкомплекса Свердловской области:

1 – Linkage Distance – Связь – расстояние; 2 – Tree Diagram for 10 Variables – Дерево диаграмм для 10 переменных; 3 – Unweighted pair-group average – Средневзвешенные пара-групп; 4 – Euclidean distances – Евклидово расстояние

Таким образом, в ходе проведенного кластерного анализа были получены типические группы сельскохозяйственных организаций по эффективности производства и реализации, выявлены свойственные им качественные особенности.

Учет территориальных различий эффективности деятельности необходим не только с целью сравнения отдельных сельскохозяйственных организаций по показателям производства и реализации зерновой продукции, но и для выработки управленческих решений на уровне сельскохозяйственных организаций с целью сглаживания экономических различий, для выявления отдельных факторов в формировании оценки технического потенциала с возможностью влияния на них.

Большое достоинство кластерного анализа в том, что он позволяет разбивать объекты не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кроме того, кластерный анализ, в отличие от большинства математико-статистических методов, не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов и позволяет рассматривать множество исходных данных. Это имеет большое значение, например, для прогнозирования конъюнктуры, когда показатели имеют разнообразный вид, затрудняющий применение традиционных эконометрических подходов.

Для более точной оценки технического потенциала с.-х. организаций зернового направления следуют определенные комбинации относительных показателей. Такая возможность появляется при использовании статистического метода, который называют «анализом множества дискриминант» [9]. Сущность его заключается в том, что с помощью математико-статистических методов рассчитываются параметры корреляционной функции, а затем устанавливается показатель, на основании которого можно делать определенные прогнозы.

Дискриминантный анализ является статистическим методом, который позволяет ранжировать различия между двумя и более группами [10]. Дискриминантный метод обеспечивает получение необходимых результатов, если объекты принадлежат одному или нескольким классам. Экономические объекты (характеризующие показатели) являются единицами анализа. Они классифицируются по принципу максимального сходства и могут быть представлены набором первичных признаков. На практике возникают ситуации, когда объект нельзя отнести ни к одному из имеющихся классов.

Дискриминантный анализ объединяет тесно связанные статистические процедуры, которые можно разделить на методы интер-

претации межгрупповых различий и методы классификации наблюдений по группам. При проведении процедуры интерпретации требуется ответить на вопрос может ли данный набор признаков отличать один класс от другого, насколько правильно эти характеристики позволяют произвести разграничение на группы и какие из признаков наиболее информативны. Методы классификации направлены на получение функций, обеспечивающих разделение регионов по группам. Дискриминантный анализ проводится как для интерпретации, так и для классификации.

Учитывая данные ограничения, необходимо провести анализ параметров обучающих выборок с тем, чтобы они соответствовали требованиям использования дискриминантного анализа. Для проверки наличия тесной связи между полученными переменными произведен расчет мультиколлинеарности на основе исходных данных по полученным данным дискриминантного анализа для каждого кластера.

Сложность и взаимное переплетение отдельных факторов, обуславливающих исследуемое экономическое явление (процесс), могут проявляться в так называемой мультиколлинеарности [6]. Одним из индикаторов определения наличия мультиколлинеарности между признаками является превышение парным коэффициентом корреляции величины $0,8 (r_{xixj})$ и др.

Для построения многофакторных корреляционных моделей одной из предпосылок обоснованности конечных результатов является требование возможно меньшей коррелированности включенных в модель признаков-факторов. В случае линейной зависимости между факторами система уравнений не имеет однозначного решения, в результате чего коэффициент регрессии и другие оценки являются неустойчивыми, взаимосвязь факторов затрудняет экономическую интерпретацию уравнения связи.

Устранение мультиколлинеарности может реализовываться через исключение из корреляционной модели одного или нескольких линейно-связанных факторных признаков или преобразование исходных факторных признаков в новые, укрупненные факторы. Вопрос о том, какой из факторов следует отбросить, решается на основании качественного и логического анализов изучаемого явления.

Для количественной оценки технического потенциала с.-х. организаций зернового направления на результаты финансово-хозяйственной деятельности каждого кластера была построена многофакторная корреляционно-регрессионная модель результативного показателя продукции зерна.

В уравнение множественной регрессии были включены следующие существенные факторы, выявленные в ходе дискриминантного анализа и расчета мультиколлинеарности:

X_1 – произведено в физической массе после доработки на 1 тракториста, ц/чел.;

X_2 – среднегодовое количество тракторов всех марок, ед.;

X_3 – среднегодовое количество зерноуборочных комбайнов, ед.;

X_4 – численность работников, чел.

Результативный признак Y – прибыль (убыток) от реализации зерновых культур, тыс. руб.

Расчет параметров многофакторной корреляционно-регрессионной модели результативного показателя был проведен с использованием прикладных статистических программ [1, 6].

В результате обработки данных получены следующие уравнения регрессии для каждого кластера (таблица).

Критериальная оптимизация по максимальному увеличению валового сбора зерна

Номер кластера	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации (R^2)
Челябинская область		
I	$Y = -0,869X_1 + 1,872X_2 - 0,317X_3 - 1,174X_4;$ $1814 \leq X_1 \leq 2259; 154 \leq X_2 \leq 537; 80 \leq X_3 \leq 245; 578 \leq X_4 \leq 2243$	0,8666
II	$Y = 0,149X_1 + 1,895X_2 - 1,777X_4;$ $295 \leq X_1 \leq 1679; 87 \leq X_2 \leq 374; 367 \leq X_4 \leq 1985$	1,0
Свердловская область		
I	$Y = -1,754X_1 - 1,904X_2 + 3,242X_3 - 0,147X_4;$ $910 \leq X_1 \leq 1974; 268 \leq X_2 \leq 550; 281 \leq X_3 \leq 706; 1122 \leq X_4 \leq 4037$	0,996
II	$Y = 1,064X_1 - 0,034X_2 + 0,51X_4;$ $862 \leq X_1 \leq 1462; 173 \leq X_2 \leq 425; 757 \leq X_4 \leq 1452$	0,850

Значения коэффициентов множественной детерминации позволяют сделать вывод о том, что изменение уровня прибыли (убытка) от реализации зерновых культур для Челябинской области на 86,7% для первого кластера и на 100% для второго кластера обусловлено влиянием факторов, входящих в модель, для Свердловской области на 99,6% для первого кластера и на 85,0% для второго кластера обусловлено влиянием факторов, входящих в модель.

Из вышеизложенного следует отметить, что только инновационность производства способствует достижению успехов в усилении конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций зернового направления и становится передовыми в зерновой отрасли. В Челябинской и Свердловской областях развитие кластеров является одним из эффективных инструментов повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных организа-

ций, а также ускоряет развитие экономики агропромышленного комплекса.

Предложенная методика эффективности функционирования механизма воспроизводства технического потенциала зернового подкомплекса может быть использована:

а) руководством сельскохозяйственных организаций в целях повышения технической обеспеченности и результативности производства зерна;

б) административными органами управления на районном и областном уровнях в целях доведения до установленных размеров индикативных показателей реализации государственных программ, например, развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной техники.

Таким образом, разработанная методика позволяет провести оценку эффективности функционирования механизма воспроизводства технического потенциала зернового подкомплекса.

Список литературы

1. Электронный учебник по статистике StatSoft. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.StatSoft.ru/home/textbook.
2. Жуковская В.М., Мучник И.Б. Факторный анализ в социально-экономических исследованиях. – М.: Статистика, 1976.
3. Иберла К. Факторный анализ: пер. с нем. – М.: Статистика, 1980.
4. Лоули Д., Максвелл А. Факторный анализ как статистический метод: пер. с англ. – М.: Мир, 1967.
5. Окунь Я. Факторный анализ: пер. с польск. – М.: Статистика, 1974.
6. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: пер. с нем. – СПб.: ДиасофтЮП. 2001.
7. Маркин Б.Г. Анализ качественных признаков и структур. – М.: Статистика, 1980.
8. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
9. Сошникова Л.А., Тамашевич В., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике: учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. 1999.
10. Попов, Э.В. Статистические и динамические экспертные системы / Э.В. Попов, И.Б. Фрминых, Е.Б. Кисель, М.Д. Шапот. – М.: Финансы и статистика, 1996.

References

1. Electronic textbook on statistics StatSoft. [Electronic resource]. Electron. dan. Mode of access: www.StatSoft.ru/home/textbook.

2. Zhukovskaja V.M. Muchnik I.B. Factor analysis of socio-economic research. M.: Statistics, 1976.
3. Iberl K. Factor Analysis: Per. with it. M.: Statistics, 1980.
4. Lawley D., Maxwell A. Factor analysis as a statistical method: Per. from English. New York: Wiley, 1967.
5. Okun J. Factor Analysis : Per. from Polish. M.: Statistics, 1974.
6. Byuyul Tsefel A.P. SPSS: art information processing. Analysis of statistical data and restore hidden patterns: Per. with it. St. Petersburg: DiaSoftYuP. 2001.
7. Markin B.G. Analysis of qualitative features and structures. M.: Statistics, 1980.
8. Kolemaev V.A., Kalinin V.N. probability theory and mathematical statistics: Tutorial. Moscow: UNITY-DANA 2003.
9. Soshnikov LA, Tamashevich V. Uebe G. Schaefer M. Multivariate Statistical Analysis in Economics: Studies. allowance. Moscow: UNITY-DANA. 1999.
10. Popov E.V. Static and dynamic expert systems / E.V. Popov, I.B. Frminyh, E.B. Kissel, M.D. Shapot. M. Finansy and statistics, 1996.

Рецензенты:

Коледин С.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика АПК», Челябинский институт (филиал), ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», г. Челябинск;

Пряхин Г.Б., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление», ФГБОУ ВПО Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 07.04.2014.

УДК 33.332.1

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

¹Шваков Е.Е., ²Дутова Т.И.

¹ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет»,
Барнаул, e-mail: eshvakov@yandex.ru;

²ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения»,
Новосибирск, e-mail: capgrant@yandex.ru

Рассматривается кластерный подход, как инструмент рыночной экономики, необходимый для усиления конкурентных преимуществ отдельного региона на рынке. Описывается формирование и развитие туристско-рекреационных кластеров, как наиболее перспективных направлений развития региональной экономики, обеспечивающих сочетание интересов различных экономических структур, что позволяет естественным образом сочетать принцип справедливости и экономической эффективности, обеспечивает коммерческое использование региональных ресурсов в условиях высокого уровня социализации данного сектора экономики. В условиях растущей глобализации туристско-рекреационный бизнес в регионах России может выжить и стать конкурентоспособным на соответствующем рынке только при условии, что изменится подход к развитию этой сферы и на смену старым доморощенным методам придут современные технологии его формирования и развития. Использование кластерного подхода поможет в решении данных проблем.

Ключевые слова: кластер, туристско-рекреационные услуги, особые экономические зоны, эффективное развитие туристского бизнеса в регионах

DIVERSIFICATION OF DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY, BASED ON ITS SOCIAL INFRASTRUCTURE

¹Shvakov E.E., ²Dutova T.I.

¹FGBOU SEI HPE «The Altajskijskij State University», Barnaul, e-mail: eshvakov@yandex.ru;

²FGBOU SEI HPE «The Sibirskijskij State University», Novosibirsk, e-mail: capgrant@yandex.ru

The cluster approach is regarding as a tool of market economy, The cluster approach is necessary for strengthening the competitive advantages of a single market in the region. We are describing the formation and development of tourist-and-recreational cluster, as the most perspective directions of development of regional economy, providing a combination of interests of different economic structures that allows the naturally combine the principle of equity and economic efficiency, allows commercial use of regional resources with high level of socialization of this sector. With increasing globalization, tourist and recreational business in regions of Russia can survive and become competitive in the market only when the change in approach to the development of this sector and the old homebrew methods will come modern technologies of its formation and development. Using the cluster approach would help in solving these problems.

Keywords: cluster, tourist and recreational services, special economic zones, effective development of tourist business in the regions

Опыт развитых стран показывает, что опережающее развитие территорий обеспечивается за счет использования новых подходов к формированию их хозяйственных комплексов, в частности кластерного подхода. Кластерный подход является инструментом рыночной экономики, в которой основополагающим понятием является конкуренция. Кластер – это неформальное объединение взаимосвязанных и взаимозависимых структур, между которыми складываются отношения, основанные на понимании наличия общих интересов и необходимости взаимодействия в условиях жесткой конкурентной среды. Кластеры не создаются путем принятия административных решений, их появление возможно при достижении такого уровня развития рыночных отношений, когда предпринимательские структуры не только ощущают действие конкурентной среды, но и осознают потребность в развитии партнерских

отношений с потенциальными конкурентами для усиления своих позиций на рынке.

В условиях региональной экономики потребность в формировании локальных кластеров определяется следующими причинами:

- муниципальные образования являются конкурентами по привлечению инвестиций, квалифицированных кадров;

- на территории каждого муниципального образования нереально обеспечить развитие всей совокупности современных производств по переработке имеющихся ресурсов (сельскохозяйственных, запасов природных ресурсов). Каждое небольшое муниципальное образование не может иметь свой современный рентабельный мелькомбинат, молокозавод, кирпичный завод, развитую торгово-сбытовую сферу своей продукции;

- функционирование в регионе однотипных предприятий, конкурирующих между собой и, как следствие, ослабляющих

друг друга и снижающих собственную конкурентоспособность.

Цель формирования локальных кластеров состоит в создании благоприятных условий для развития территорий на основе рациональной пространственной специализации и модернизации экономики. Кластерный подход призван определить центры развития территорий, реализующие их экономический потенциал, обеспеченные необходимой ресурсной базой, ориентированные на реальную емкость рынка и способные производить конкурентоспособную продукцию на основе использования современных технологий.

Формирование и развитие туристско-рекреационных кластеров при наличии благоприятных предпосылок является одним из перспективных направлений развития региональной экономики, обеспечивающих сочетание интересов различных экономических структур и комплексное использование ресурсного потенциала территории, в том числе активного использования социальной инфраструктуры региона, до настоящего времени еще не включенной в бизнес. Особенность туристско-рекреационного кластера заключается в том, что его развитие позволяет естественным образом сочетать принцип справедливости и экономической эффективности, обеспечивает коммерческое использование региональных ресурсов в условиях высокого уровня социализации данного сектора экономики.

Развитие туристско-рекреационного кластера в регионах России осуществляется под влиянием следующих основных макроэкономических факторов:

Во-первых, российская экономика мучительно ищет выход из гипертрофированной сырьевой зависимости и нуждается в диверсификации своей структуры;

Во-вторых, российское государство крайне заинтересовано в развитии инновационной экономики и тех ее отраслей, которые отличаются низкой материалоемкостью и энергоемкостью, в стоимости продукции которых велик удельный вес добавленной стоимости и которые демонстрируют высокую рентабельность.

В-третьих, развитие инновационной экономики следует понимать не только как развитие наукоемких технологий, а прежде всего как производство собственных товаров и услуг, конкурентоспособных на внутреннем рынке, при производстве которых рационально используются имеющиеся ресурсы.

В-четвертых, экономика большинства регионов России, с одной стороны, находится в стадии стагнации, с другой, они обладают значительными неиспользованными ресурсами, необходимыми для произ-

водства товаров и услуг массового спроса.

В-пятых, государство постоянно в число своих приоритетов включает развитие малого и среднего бизнеса и пытается выработать меры по его поддержке и созданию благоприятных условий для его деятельности.

В-шестых, особенностью туристско-рекреационного бизнеса является то, что в его основе лежит использование воспроизводимых ресурсов, он относится к малому и среднему бизнесу и в нем используется труд самой различной квалификации.

Учитывая наличие значительных туристско-рекреационных ресурсов в регионах России, с одной стороны, и те направления развития, в которых они заинтересованы, – с другой, можно сказать, что туристско-рекреационный бизнес идеально отвечает тем требованиям, которые позволяют отнести эту деятельность к приоритетным направлениям развития российской экономики. И главным серьезным ограничением на пути его развития является высокая конкуренция на мировом рынке туристско-рекреационных услуг. В условиях растущей глобализации, появления крупных транснациональных компаний, занимающихся туристическим бизнесом, нарождающийся российский бизнес, представленный стихийно развивающимися многочисленными мелкими фирмами, безусловно, неконкурентоспособен. Туристско-рекреационный бизнес в регионах России может выжить и стать конкурентоспособным на соответствующем рынке только при условии, что принципиальным образом изменится подход к развитию этой сферы и на смену доморощенным старым методам придут современные технологии его формирования и развития.

Применительно к туристско-рекреационному бизнесу использование кластерного подхода призвано решать следующие основные задачи:

- долевое финансирование аналитических исследований по проблемам развития кластера, его структуры, определения стратегических целей и приоритетов;

- развитие информационно-коммуникационной среды для обмена инновациями, привлечения заинтересованных организаций к совместной деятельности в рамках кластера;

- проведение совместных маркетинговых исследований и реализация программ содействия выхода участников кластера на международные рынки;

- повышение профессиональной подготовки кадров путем корректировки

и разработки учебных планов учреждений профессионального образования, организации и проведения научно-методических семинаров.

В 2008 году Федеральное агентство по управлению особыми экономическими зонами представило на выставку «Интурмаркет» «великолепную семерку» новых туристско-рекреационных зон и курортных проектов [1]. Эти проекты отбирались на конкурсной основе в 2007 году и в тендере участвовали 26 субъектов федерации. Победителями стали: «Новая Анапа» (Краснодарский край), «Гранд Спа Юуа» (Ставропольский край), «Алтайская долина» (Республика Алтай), «Бирюзовая Катунь» (Алтайский край), «Куршская коса» (Калининградская область), «Байкал» (Республика Бурятия), «Байкал» (Иркутская область). [2]. С 2009 года предусматривалась интенсивная застройка этих зон, а на 2012 год был запланирован прием первых туристов. По существу эти туристско-рекреационные зоны являются современными кластерами, которые можно раскручивать как популярные брэнды не только на внутреннем, но и на международном рынке туристских услуг. Каждый из этих кластеров должен послужить моделью развития по тем или иным специализированным направлениям:

- «Новая Анапа», «Куршская коса» – пляжный отдых;
- «Гранд Спа Юуа» – экотуризм и санаторно-курортный отдых на базе термальных источников;
- «Бирюзовая Катунь», «Алтайская долина», «Байкал» – экотуризм.

Однако создание и реализация указанных проектов в РФ не исчерпывает возможности страны по использованию сферы туризма для своего развития.

Примером эффективного развития туристского бизнеса является г. Москва. Комитетом по туризму правительства г. Москвы давно решены вопросы, что дает туризм столице и нужно ли в него вкладывать бюджетные деньги. В городской программе развития отрасли на период до 2013 года вес туризма в бюджете ожидается в размере 10 и более процентов [4]. Принята комплексная программа, в частности, развитие въездного туризма. Основные направления этой программы предусматривают, во-первых, развитие инфраструктуры туризма и, во-вторых, создание положительного имиджа Москвы за ее пределами. При этом учитывается международный опыт, свидетельствующий о том, что каждый вложенный в развитие туризма доллар приносит от 50 до 300 долларов. Расчеты, проводимые правительством Москвы, пока-

зывают, что до 7% годового бюджета города формируется за счет поступлений от туризма (около одного миллиарда долларов). По данным Всемирной туристской организации России в 2008 году на туризме заработала около 7 миллиардов долларов. Рост потока туристов в Москву является результатом целенаправленной деятельности Правительства города. Российская столица участвует единым стендом в 16 ведущих международных биржах. На последнем крупнейшем берлинском форуме ITB, в котором участвовало 11 тыс. компаний, московский стенд был самым солидным: 350 кв. м [3]. Одиннадцати российским регионам на московском стенде было выделено бесплатное место, и свои туристские ресурсы могли представить Якутия, Карелия, Красноярский край, Екатеринбургская, Магаданская, Московская, Калининградская области, а также г. Санкт-Петербург. В 2005 году был проведен беспрецедентный пресс-тур «Российская кругосветка» по крупнейшим регионам России от Владивостока до Калининграда, в ходе которого зарубежные журналисты имели возможность получить представление о том туристском потенциале, которым располагает Россия [7].

Правительство Москвы вкладывает инвестиционные ресурсы в туристическую инфраструктуру Ростова Великого, Углича, Ярославля, Переславля-Залесского. Туристы, для которых эти места станут привлекательными, не минуют Москвы, поэтому эти вложения окупятся. За последние пять лет суммы, которые иностранные туристы оставляют в Москве за одну поездку, выросли с 600 до 950 долл. Широкое использование событийного туризма (празднование масленицы, день города, международные конкурсы, шахматные турниры) позволяет сократить границы между высокими и низкими туристскими сезонами и обеспечить практически круглогодичное потребление туристических услуг (заполняемость гостиниц, транспорта, ресторанов и других объектов отдыха и развлечений).

Примеру Москвы, безусловно, должны последовать другие крупные административные центры РФ, обладающие значительной туристской и социальной инфраструктурой. Однако при этом следует учитывать, что если г. Москва уже является признанным туристическим центром, то другие нет. Решением данной дилеммы может стать создание туристско-рекреационных кластеров в крупных административных центрах РФ, к числу которых безусловно относится 3-й по величине город РФ – г. Новосибирск.

Можно сказать, что в Новосибирской области уже идет формирование туристско-рекреационного кластера, который имеет

ярко выраженные особенности. Своеобразие Новосибирского кластера определяется совокупностью следующих факторов:

➤ географическое положение областного центра – Новосибирска, расположенного на пересечении удобных транспортных маршрутов (авиационного, железнодорожного, автомобильного, речного) делает город доступным как для близлежащих, так и отдаленных регионов РФ, включая ближнее и дальнее зарубежье;

➤ город Новосибирск обладает уникальным ресурсным потенциалом, который дает право говорить о том, что Новосибирск уже является крупным региональным центром развития различных видов туризма (делового, развлекательного, шопингового). Развитию этих видов туризма способствует высокий уровень научно-образовательного потенциала, высокий уровень развития учреждений культуры, крупнейший в стране зоопарк, единственный на востоке страны современный планетарий, сеть очень крупных современных торговых мегацентров, гостиниц;

➤ на территории других муниципальных образований, расположенных в непосредственной близости от г. Новосибирска

(в пределах 1 часа при использовании общественного транспорта), имеются ресурсы, позволяющие развивать разнообразные виды туризма, включая курортно-оздоровительный, горнолыжный, познавательный и др.

Новосибирск является центром туристско-рекреационного кластера, который справедливо назвать «Новосибирск – столица Сибири». В этом городе регулярно проводятся международные научные конференции, молодежный форум «Интерра». Новосибирск подготовился к полному солнечному затмению: было оборудовано 16 площадок, установлено более 100 телескопов для наблюдения за этим уникальным явлением. В связи с этим событием в Новосибирск приехало 3000 иностранных туристов, 10000 тысяч российских туристов, транзитом через Новосибирск на Алтай проехало более 700 иностранных туристов.

На основе анализа прогнозных макроэкономических показателей социально-экономического развития Новосибирской области, полученных при разработке Стратегии ее развития до 2025 года, были определены общие контуры развития туристско-рекреационного кластера области (таблица).

Основные показатели реализации стратегии развития туризма в Новосибирской области [6]

Показатель	2006	2010	2015	2020	2025
Поступление в бюджет налоговых платежей от туристских фирм области, млн руб.	28,8	43	66	110	177
Реализация платных туристско-экскурсионных услуг, млн руб.	193,2	308	492	788	1267
Число обслуженных туристов, тыс. чел.	214,5	261	333	596	1045
Доходы от приема иностранных туристов (без учета заранее оплаченных услуг по проживанию и др., млн долл. США)	21,5	30,1	42,1	59,0	82,3
Доходы от приема въездных российских туристов (без учета заранее оплаченных услуг по проживанию и др., млн руб.)	715	870	1110	2235	4180
Численность занятых, всего чел.	7300	9000	10750	12000	13250
В том числе:					
в турфирмах	1460 ¹⁾	1800	2150	2400	2650
в сопряженных отраслях*	5840	7200	8600	9600	10600

С использованием метода структурного анализа были выполнены расчеты по определению влияния развития туристско-рекреационного кластера на макроэкономические показатели развития области в долгосрочной перспективе.

Эти показатели свидетельствуют о том, что несмотря на то, что Новосибирская область не станет «туристической Меккой», развитие туристско-рекреационного кластера окажет благоприятное влияние на качество жизни населения области (облагораживание территории, развитие инфраструктуры, производство услуг с высокой долей добавленной стоимости, рабочие

места, рост доходов населения и бюджета). Более высокими темпами будет расти численность занятых, обслуживающих туристов: число новых рабочих мест в экономике вырастет к 2025 году по сравнению с 2010 годом в 1,06 раза, в туристско-рекреационном комплексе – в 1,47 раза. Если доля туристско-рекреационного кластера в общем потреблении товаров и услуг составляла 1,1 %, то к 2025 году она составит 5 %. Общий вклад в формирование бюджета области (с учетом налога на доходы физических лиц) в 2010 году составляла 31,1 млн руб., в 2025 году этот показатель составит 184,2 млн руб.

Список литературы

1. Официальный сайт Международной туристской выставки «Интурмаркет (ITM)», раздел: архив выставки, пресс-релиз 2008 [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.itmexpo.ru>, свободный. Дата обращения: 25.02.2014.
2. Официальный сайт Международной туристической выставки ITB Berlin [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.itb-berlin.de>, свободный. Дата обращения: 25.02.2014.
3. Пилипенко И.В. Конкурентоспособность стран Западной Европы и Северной Европы. – Смоленск: «Ойкумена», 2005.
4. Стратегия развития региона: теория, методология, практика: монография / под общ. ред. Л.М. Шодоевой, Е.Е. Швакова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 234 с.
5. Стратегия развития туризма в Новосибирской области на перспективу до 2025.
6. Шваков Е.Е. Особая экономическая зона туристско-рекреационного типа как форма инновационного развития Республики Алтай: монография / Е.Е. Шваков, Р.Т. Адарина, Т.С. Зяблицкая, Г.Н. Шеффер / под ред. Е.Е. Швакова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010.
7. Федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ (ред. от 23.07.2013) «Об особых экономических зонах в Российской Федерации».

References

1. Official website of the international tourist exhibition «intourmarket (ITM)», in: exhibition archive, press release-2008 [electronic resource]: access <http://www.itmexpo.ru>, free. Date: 25.02.2014.

2. Official website of the international tourist exhibition ITB Berlin [electronic resource]: access mode <http://www.itb-berlin.de>, free. Date: 25.02.2014.

3. Pilipenko I.V. competitiveness of the countries of Western Europe and Northern Europe. Smolensk, «Ecumene», 2005.

4. The strategy of regional development: theory, methodology, practice: monograph / Under Gen. Ed. L.M. Shodoevoj, E.E. Shvakova. Barnaul: Alt. Irkutsk, 2006. 234 p.

5. The development strategy of tourism in the Novosibirsk region up to 2025.

6. Shvakov E.E. Special economic zone of tourist-and-recreational type as a form of innovation development of the Republic of Altai: monograph / E.E. Shvakov, R.T. Adarina, T.S. Ziablickay, G.N. Schaeffer. E.E. Shvakova. Barnaul: Alt. University, 2010.

7. Federal law dated 22.07.2005 N 116-FZ (ed. on arrival) «on special economic zones in the Russian Federation».

Рецензенты:

Новоселов А.С., д.э.н., зав. отделом регионального и муниципального управления Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Новосибирск;

Бочаров С.Н., д.э.н., доцент, зав. кафедрой экономики предпринимательства и маркетинга, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК [796.012.1-057.875:378.02]:796.06

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ АПРОБАЦИИ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ»

Буров А.Э., Ерохина О.А., Федорова О.В., Соколкова Т.В.

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Астрахань, e-mail: burovae_65.65@mail.ru

В связи с предстоящим внедрением в учебный процесс по физической культуре физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» по предлагаемой тестовой программе было проведено тестирование студентов вуза в двух возрастных группах. Основными задачами исследования являлись получение фоновых показателей двигательного развития студенческой популяции и выявление ведущих и отстающих звеньев в структуре их двигательной подготовленности. Оценка проводилась по десяти видам испытаний, характеризующих сформированность основных физических качеств. Анализ полученных данных показал, что наибольшую трудность, независимо от гендерных различий, вызывают испытания, требующие проявления выносливости и скоростно-силовых качеств, а также навыка метания гранаты. Отстающими звеньями в двигательной структуре юношей-студентов, являются такие физические качества, как выносливость, координация и скоростно-силовые способности, а в изучаемой выборке девушек – аналогичные с юношами и быстрота.

Ключевые слова: физкультурно-спортивный комплекс, двигательная подготовленность, ведущие и отстающие звенья двигательного развития

THE RESULTS OF MONITORING RESEARCH OF MOTOR DEVELOPMENT OF STUDENT YOUTH ON THE BASIS OF APPROBATION OF SPORT COMPLEX «READY FOR WORK AND DEFENSE»

Burov A.E., Erokhina O.A., Fedorova O.V., Sokolkova T.V.

FSBEI HPE «Astrakhan State Technical University», Astrakhan, e-mail: burovae_65.65@mail.ru

The testing of university students was carried out on the suggested testing programme in two age-specific groups in connection with forthcoming introduction of sport complex «ready for work and defense» in the educational process on the subject of physical training. The main tasks of this research are to get the background characteristics of motor development of the student groups and to identify the leading and the lagging parts in the structure of their motor preparedness. The estimation was held according to ten kinds of tests that characterized the maturity of main physical qualities. The analysis of received data showed that regardless of gender differences the greatest difficulties are caused by the tests that require manifestations of endurance, speed-power qualities and also the skills of grenade throwing. The lagging parts in the motor structure of the male-students are such qualities as endurance, coordination and speed-power skills, but in the investigated sample of the girl-students there are the similar ones with the male-students and rapidity.

Keywords: sport complex, motor preparedness, the leading and the lagging parts of the motor preparedness

Сфера физической культуры – важнейшая составляющая социальной политики государства, обеспечивающая распространение и реализацию общественных идеалов, ценностей и норм, удовлетворение интересов и потребностей людей в гармоничном развитии и повышении качества жизни.

В соответствии со «Стратегией развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года» и Государственной программой Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта» доля населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом, к 2020 году должна достигнуть 40 %, а среди обучающихся – 80 %.

Для решения этой задачи требуется создание современной и эффективной государственной системы физического воспитания населения. Однако оценка эффективности развития такой системы невозможна без

единой унифицированной нормативной базы, оценивающей уровень сформированности важнейших физических качеств в отдельности и кондиционную подготовленность населения в целом [2]. Известно, что только в общеобразовательных школах по дисциплине «физическая культура» существует большое количество учебных программ, использующих различные, отличающиеся друг от друга, оценочные критерии и стандарты. Это не позволяет объективно оценить состояние двигательного развития школьников разных возрастных групп не только в масштабах федеральных округов и страны, но даже в пределах одного региона. А наличие таких данных является стратегически важным для таких отраслей, как обороноспособность, экономика, социальная сфера, т.к. именно показатели физического здоровья населения определяют уровень развития государства, его

экономическую и социальную направленность [1]. Именно поэтому введение в стране системы развития физической культуры, опирающейся на единую программную и нормативную основу физического воспитания граждан, стандартизированные требования к их физической подготовленности и соответствующие нормативы с учетом групп здоровья, является первоочередной и важнейшей задачей современного этапа развития физической культуры [5].

На наш взгляд, системообразующим элементом такой системы призван стать Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс (ВФСК). Комплекс направлен на реализацию государственной политики в области физической культуры и спорта, формирование необходимых знаний, умений, навыков, приобщение к систематическим занятиям спортивно-оздоровительной деятельностью обучающихся, трудящихся, лиц старшего и пожилого возраста, проведение мониторинга и улучшение физической подготовленности граждан Российской Федерации [4].

Очень важной задачей является интеграция ВСФК в образовательное простран-

ство системы высшего профессионального образования. Внедрение Комплекса в учебный процесс по дисциплине «Физическая культура» позволит расширить формы проведения учебных занятий, увеличить средства повышения двигательной активности, создать более эффективную базу оценки двигательной подготовленности студентов вузов, что в целом значительно расширит учебно-методическую основу физической культуры [3].

В связи с вышеизложенным перед нашим исследованием стояли следующие задачи – во-первых, изучить текущий уровень двигательной подготовленности студентов вуза, во-вторых, проанализировать полученные результаты с учетом нормативных требований ВФСК с целью определения ведущих и отстающих физических качеств в структуре двигательного развития.

Для решения данных задач по тестовой программе Комплекса было протестировано 1332 студента I–III курсов Астраханского государственного технического университета, не имеющих ограничений от занятий физической культурой, из них 545 девушек (табл. 1, 2).

Таблица 1

Результаты тестирования юношей по тестовой программе Комплекса VI ступени «Физическое совершенство» (18–25 лет)

Виды испытаний	Кол-во тестируемых	X _{ср} по тесту	Нормативные требования	Сдало**, % (золото), %	Сдало**, % (серебро), %	Не сдало, %
Бег 100 м, с	725	13,7	13,5–14,3	29,7	21,5	48,8
Бег 3000 м, мин, с	608	14,75	12,30–13,30	6,3	15,8	77,9
Прыжок в дл/р, см	637	352,6	4,20–4,60	17,6	24,8	57,6
Прыжок в дл/м, см	751	215,3	2,35–2,45	23,8	14,2	62
Подтягивание, раз	751	11,2	11–13	34	12	54
Поднимание туловища за 1 мин	222	50,3	50–65	34,1	37,3	28,6
Метание гранаты (700 г) м, см	588	27,9	35–38	23,6	16,5	59,9
Кросс 5 км* (без учета времени)	563	б/уч. вр.	б/уч. вр.	66,1		33,9
Наклон на скамейке, см	703	+8,2	+8...+13	30	24,8	45,2
Плавание 50 м, с	310	42,4	42	12,6	5,5	81,9

Примечания:

* – для бесснежных районов страны;

** – при выполнении нормативов на серебряный и золотой знак обязательны тесты на силу, быстроту, гибкость, выносливость и координацию движений.

Как видно из представленных таблиц, полученные результаты по отдельным видам испытаний значительно ниже нормативных требований Комплекса, предъявляемых к текущему возрастному уровню развития основных двигательных качеств. Это относится ко всей генеральной выбор-

ке как юношей, так и девушек. Проведем оценочный анализ имеющихся фоновых показателей.

У юношей, протестированных по программе VI ступени ВФСК «Физическое совершенство» (табл. 1), выявлено несоответствие среднеарифметических показателей

нормативным требованиям Комплекса по ряду тестов, но наибольшее отставание отмечается в видах испытаний, требующих проявления выносливости (бег 3000 м) и скоростно-силовых качеств (прыжок в длину с места и разбега), а также навыка метания гранаты. По остальным тестам средние результаты генеральной выборки соответствуют в основном средним значениям выполнения нормативов.

Это позволяет констатировать, что отстающими звеньями в двигательной структуре исследуемых юношей 18–25 лет являются такие физические качества, как выносливость, координация и скоростно-силовые способности.

Количественная оценка выполнения нормативов на серебряный или золотой

знак показала, что по большинству тестовых заданий более половины тестируемых юношей не уложились в нормативные требования Комплекса. Особенно большое количество не прошедших испытания зафиксировано в метании гранаты (59,9%), подтягивании (54%), беге 3000 м (77,9%) и прыжках с места и разбега соответственно 62 и 57,6%.

У девушек (18–25 лет), в сравнении с юношами, текущая оценка уровня физической подготовленности значительно хуже (табл. 2). Так, среди всей батареи тестовых заданий только в подтягивании на низкой перекладине и испытании на гибкость среднеарифметические показатели выполнения теста соответствуют нормативным требованиям Комплекса.

Таблица 2

Результаты тестирования девушек по тестовой программе Комплекса VI ступени «Физическое совершенство» (18–25 лет)

Виды испытаний	Кол-во тестируемых	X _{ср} по тесту	Нормативные требования	Сдало** (золото), %	Сдало** (серебро), %	Не сдало %
Бег 100 м, с	545	17,7	16,5–17,0	17,2	8,6	74,2
Бег 2000 м, мин, с	360	13,20	10,3–11,2	1,1	6,9	92
Прыжок в дл/р, см	408	255,1	3,40–3,70	3,9	8,3	87,8
Прыжок в дл/м, см	545	157,2	1,80–1,95	6,8	14,1	79,1
Подтягивание, раз	541	19,3	17–22	15,7	32,2	52,1
Поднимание туловища за 1 мин	163	34,4	37–47	6,1	19,6	74,3
Метание гранаты (500 г.) м, см	202	15,0	18–23	5,9	25,7	68,4
Кросс 3 км* (без учета времени)	417	б/уч.вр.	б/уч.вр.	48,2		51,8
Наклон на скамейке, см	541	+11,6	+11...+16	20,3	22,6	57,1
Плавание 50 м, с	386	60,8	1,10	15,8	12,7	71,5

Наибольшая разница результатов отмечается в беге на 100 м, беге на 2000 м, прыжках в длину с разбега и с места, метании гранаты и плавании. В связи с этим именно в этих видах зарегистрированы высокие показатели не уложившихся в нормативные требования, соответственно 74,2; 92; 87,8; 79,1; 68,4 и 71,5%.

Полученные результаты обусловили низкий процент полного выполнения нормативов Комплекса среди девушек I–III курсов.. Наибольшее количество сдавших на золотой и серебряный знак зафиксировано в подтягивании на низкой перекладине (47, %), кроссе 3 км без учета времени (48,2 %) и тесте на гибкость (42,9 %).

Отстающими звеньями в структуре двигательной подготовленности в изучаемой выборке девушек являются такие физические качества, как быстрота, общая выносливость и скоростно-силовые способности.

Далее рассмотрим итоговые результаты выполнения нормативов ВФСК в двух возрастных группах студентов, соответствующих V (16–17 лет) и VI (18–25 лет) ступеням Комплекса (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что в выборке первокурсников (16–17 лет) количество полностью выполнивших Комплекс не менее, чем на серебряный знак (44,1 % – у юношей, 46,9 % – у девушек), значительно превышает аналогичные показатели более старшей возрастной группы (10,1 % – юноши, 11,4 % – девушки). Необходимо отметить, что полностью выполнившим ВФСК считается тот, кто уложился в нормативные требования не менее, чем в 7 видах испытаний. При этом нормативные показатели серебряного знака Комплекса соответствуют среднему уровню физической подготовленности.

Таблица 3

Результаты выполнения нормативов ВФСК среди студентов

Контингент тестируемых	Кол-во тестируемых	Полностью сдало на знак, %		Не выполнили комплекс, %
		золотой	серебряный	
Мальчики 16–17 лет	347	23,1	21	55,9
Девочки 16–17 лет	183	24	22,9	53,1
Юноши 18–25 лет	725	5,1	5	89,9
Девушки 18–25 лет	545	4,6	6,8	88,6

Столь высокие показатели не выполнивших комплекс в группе 18–25-летних юношей (89,9%) и девушек (88,6%) обусловлены очень низкими результатами в беге на 3000 м, метании гранаты и плавании, что свидетельствует о слабых волевых качествах тестируемых и отсутствии сформированных прикладных навыков метания и плавания, которые являются жизненно важными.

Таким образом, проведенное тестирование по программе ВФСК в двух возрастных группах студентов позволяет сделать следующие выводы:

1. Наибольшую трудность у юношей вызывает выполнение испытаний, требующих проявления выносливости (бег 3000 м) и скоростно-силовых качеств (прыжок в длину с места и разбега), а также навыка метания гранаты.

У девушек наибольшая разница результатов отмечается в беге на 100 м, беге на 2000 м, прыжках в длину и с места, метании гранаты и плавании.

2. Отстающими звеньями в двигательной структуре юношей-студентов являются такие физические качества, как выносливость, координация и скоростно-силовые способности, а в изучаемой выборке девушек – аналогичные с юношами и быстрота.

3. Количество студентов, полностью выполнивших нормативные требования ВФСК V ступени, составляет у юношей 44,1%, у девушек – 46,9%. По VI ступени итоговые результаты, соответственно, 10,1 и 11,4%.

4. Полученные результаты, на наш взгляд, убедительно свидетельствуют о слабом уровне двигательной подготовленности большинства студентов I–III курсов Астраханского государственного технического университета, что в целом подтверждает негативную тенденцию общей ретардации современной молодежной популяции.

Список литературы

1. Буров А.Э. Профессиональная физическая культура в непрерывном образовании учащейся молодежи с признаками девиантного поведения: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2012. – С. 134–135.
2. Изаак С.И. Состояние физического развития и физической подготовленности молодого поколения России и их коррекция на основе технологии популяционного мониторинга: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2006 – С. 35–40.
3. Концепция Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса. – М., 2013.
4. Положение о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе. – М., 2013.
5. Попенченко В.В. Пути повышения эффективности учебного процесса по физическому воспитанию студентов в вузе: метод. пособие для преподавателей вузов – М.: Высшая школа, 1979. – С. 13–16.

References

1. Burov A.E. Professionalnaya fizicheskaya kultura v nepreryvnom obrazovanii uchashcheyasya molodezhi s priznakami deviantnogo povedeniya: dis....dokt.ped.nauk. M., 2012 pp. 134–135.
2. Izaak S.I. Sostoyanie fizicheskogo razvitiya i fizicheskoy podgotovlennosti mladogo pokoleniya Rossii i ich korrektsiya na osnove tehnologii populyatsionnogo monitoringa: Avtoref. dis. ... dokt.ped.nauk. M., 2006 pp. 35–40.
3. Kontseptsiya Vserossiyskogo fizkulturno-sportivnogo kompleksa M., 2013.
4. Polozhenie o Vserossiyskom fizkulturno-sportivnom komplekse M., 2013.
5. Popenchenko V.V. Puti povysheniya effektivnosti uchebnogo protsessa po fizicheskomu vospitaniyu studentov v vuze: metod. Posobie dlya prepodavateley vuzov M., Vysshaya shkola, 1979 pp. 13–16.

Рецензенты:

Ильязова М.Д., д.п.н., доцент, профессор кафедры «Социология и психология», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань;
Ушаков А.А., д.м.н., профессор кафедры «Технология спортивной подготовки и функциональной медицины», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТАНДАРТОВ ВЫСШЕГО ЯЗЫКОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В США

¹Сабинова Д.Р., ²Акмаева А.С.

¹ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет», Казань, e-mail: dianasab@mail.ru;

²Гимназия № 6 Приволжского района, Казань, e-mail: akmaeva@inbox.ru

Проведен анализ реализуемых в США языковых стандартов в системе высшего профессионального педагогического образования, включающих в себя не только педагогические и специальные знания учителя по его дисциплине, но и знания культурного и этнического разнообразия контингента учащихся; грамотное использование коммуникативных свойств языка; продуктивную организацию и управление социальным поведением детей; умелое интегрирование новейших технологий обучения иностранному языку, творческое применение существующих образовательных технологий и т.д. В языковых стандартах, исходя из этого, сформулированы соответствующие требования для осуществления вышеуказанных целей: необходимость понимания культуры страны изучаемого языка, предполагающее развитие таких умений и навыков, как знание традиций и обычаев людей, говорящих на данном иностранном языке; знание музыки, танцев, народного, изобразительного и драматического искусств, архитектуры, литературы, условий жизни людей, говорящих на данном иностранном языке, а также знание истории страны изучаемого языка. В качестве примера приводится методика погружения в культуру, широко внедряемая рядом педагогических учебных заведений. Таким образом, американские национальные языковые стандарты, применяемые в преподавании иностранных языков, как в средней школе, так и в высших учебных заведениях, в качестве приоритетов выдвигают цели формирования коммуникативной компетентности студентов и детального проникновения в культуру стран изучаемых языков.

Ключевые слова: стандарты языкового образования, США, подготовка учителя иностранного языка

FOREIGN LANGUAGE TEACHER TRAINING IN THE USA: HIGH SCHOOL LANGUAGE EDUCATION STANDARDS CONTEXT

¹Sabirova D.R., ²Akmaeva A.S.

¹Kazan Federal University, Kazan, e-mail: dianasab@mail.ru;

²Kazan gymnasium 6, Kazan, e-mail: akmaeva@inbox.ru

We have done the analysis of language education standards realized in the system of higher education in the USA. We have come to the conclusion that it includes not only pedagogical and special knowledge of the subject, but also the knowledge of cultural and ethnic diversity of the pupils involved; competence-based use of communicative properties of a language; productive class management; skillful integration of the latest teaching technologies and creative application of long-existing educational technologies, etc. In this context, we can formulate relevant requirements for the implementation of the above-named purposes: need for understanding target culture, which assumes development of such skills, as: knowledge of traditions and customs of the people speaking target foreign language; knowledge of music, dances, graphics and drama arts, architecture, literature, history, living conditions of the people speaking this foreign language. We provide an example of the culture immersion technique, widely introduced by a number of educational institutions. Thus, the American national language standards applied in teaching foreign languages, both at high school, and in higher educational institutions, put forward the purposes of the formation of students' communicative competence and detailed insight into target cultures.

Keywords: language education standards, USA, foreign language teacher training

Постоянно обновляющийся контекст информационного общества с его особым интеллектуальным климатом диктует необходимость переосмысления концепций подготовки кадров в системе высшего образования. В этом смысле система высшего языкового образования приобретает новую поисковую энергетику не только в вопросах изменения содержания образования в сторону расширения академической его части, но и углублению узкопрофессиональной подготовки, связанной, например, с совершенствованием подготовки учителей иностранного языка.

Цель исследования. Источниками новых идей, на наш взгляд, могут выступать научно-педагогические исследования американской системы профессионального

педагогического образования, обладающей высоким мобилизационным потенциалом. Философы американской системы образования опираются на приоритеты ЮНЕСКО в содействии применению методов двуязычного и многоязычного образования, опоры на родной язык в целях достижения инклюзивности и повышения общего качества образования согласно принципу равенства всех культур и языков.

Материал и методы исследования

Фактологический материал был отобран в результате изучения зарубежной историко-педагогической, социологической, педагогической и методической литературы по исследуемой проблеме, среди которых особое место занимают разнообразные монографические работы американских педагогов и психологов,

во многом определивших пути развития системы педагогического образования в США как переведенные на русский язык, так и на языке оригинала. К работе привлекались также официальные документы правительственных органов и профессионально-общественных ассоциаций США. Большое значение имел метод включенного наблюдения за деятельностью отдельных педагогических учебных заведений США, беседы и интервью с представителями американской высшей педагогической школы.

Результаты исследования и их обсуждение

Учебные планы и программы, технологии обеспечения качества подготовки учителей иностранных языков в американских университетах показывают, что процесс модернизации профессионального языкового образования происходит по линии их вариативности и плюрализма, в связи с чем в настоящее время в США все большее распространение получают смешанные методы обучения иностранному языку, где комбинируются традиционные и инновационные методы.

Существующие в США национальные языковые стандарты разработаны на основе ряда регламентирующих документов: Стандарты по изучению иностранных языков в XXI веке (1999 г.); Стандарты преподавания иностранных языков, разработанные Национальным Советом по стандартам профессионального обучения (NBPTS) (2001 г.); Стандарты подготовки будущих учителей иностранных языков, предложенные Американским Советом по вопросам преподавания иностранных языков (ACTFL) (2002 г.); Стандарты лицензирования учителей иностранных языков – стажеров, выдвинутые Межгосударственным консорциумом по оценке и поддержке начинающих учителей (INTASC) (2002 г.) и др. [4, 6, 7].

Языковые стандарты высшей школы предусматривают следующее: формирование коммуникативной компетенции через развитие межличностных и интерактивных речевых умений; формирование межкультурной компетенции через понимание различных аспектов культуры изучаемой страны; развитие междисциплинарных связей и социальной культуры средствами иностранного языка; сравнительно-сопоставительный анализ функционирования родного и иностранного языков и культур; участие в деятельности школьного и внешкольного сообщества в условиях поликультурной среды; участие в жизни многоязычных общин на территории США и за рубежом; формирование готовности к образованию средствами иностранного языка в течение жизни [1].

В США определены две категории программ подготовки учителей: Категория I: *общие стандарты программ подготовки*

учителей по всем предметам и Категория II: стандарты программ подготовки учителей иностранного языка (*LOTE – Languages Other Than English*).

Рассмотрим подробнее Стандарты Категории II:

– **Стандарт 3** касается разработки Программы с указанием основных положений и принципов, на которые она опирается, с подробным описанием структуры и предполагаемых результатов обучения. Концепция Программы и ожидаемые результаты должны соответствовать основным требованиям критериев степени владения иностранным языком для преподавания в школе K-12, Национальным общепринятым компетенциям владения иностранным языком. Важно, что основные положения Программы отражают идеи многоязычия и этнического многообразия в обществе, осознания разнообразия и равноуровневости учащихся с различными образовательными потребностями и возможностями.

– **Стандарт 4 (Знание о природе языка):** Программа подразумевает проведение курсов, необходимых для формирования представления о природе языка, возможностях использования знаний о языке в практических целях.

– **Стандарт 5 (Знание лингвистических основ изучаемого языка):** Программа гарантирует студентам получение глубоких знаний о лингвистических основах изучаемого языка. Предполагается, что будущие учителя смогут демонстрировать понимание риторических и стилистических приемов, лексических единиц, уровней и стилей языка, пригодных для использования в различных ситуациях общения, в зависимости от целей коммуникации.

– **Стандарт 6 (Понимание литературных текстов и культурных традиций):** осваивая Программу, студенты получают знания и учатся понимать литературные тексты и культурные традиции. С этой целью будущие учителя изучают основные литературные направления, жанры, авторов и их работы, используя тексты из разнообразных источников.

– **Стандарт 7 (Культурный анализ и сравнение):** в ходе прохождения Программы постулируется тезис о признании и понимании культуры как динамической, взаимосвязанной со всеми явлениями в обществе системы. Для достижения этого студентам важно научиться использовать разнообразные методы идентификации, анализа и оценивания культурных особенностей, ценностей и идей.

– **Стандарт 8 (Язык и коммуникация: умения в области аудирования**

и понимания услышанного): в соответствии со Стандартами подготовки учителей иностранного языка, разработанными в 2002 г. Американским Советом по обучению иностранным языкам, будущие учителя должны демонстрировать мастерство в понимании устных текстов на иностранном языке. Исходя из этого, в качестве одного из ключевых профессиональных умений выступает способность прослушивать информацию и понимать содержание услышанного. В зависимости от коммуникативной задачи и жанра текста важно уметь выделять и понимать главную мысль и детали, прогнозировать его содержание, выбирать основные факты, опуская второстепенные, понимать информацию функциональных текстов с опорой на языковую догадку, критически обдумывать и давать стилистическую и социокультурную оценку прослушанному тексту с анализом целей и намерений говорящего.

– **Стандарт 9 (Язык и коммуникации: умения в области чтения и понимания прочитанного):** Программные требования относительно формирования навыка восприятия текстов на изучаемом языке касаются следующего: изучающие иностранный язык и использующие латинский алфавит должны уметь читать и понимать содержание текстов, выделять и понимать главную мысль и детали в прочитанном, понимать посыл и цели автора, а также выражать свое мнение, делать комментарии на иностранном языке. Изучающие иностранный язык и использующие не латинский алфавит должны демонстрировать умение понимать общее содержание прочитанного текста в соответствии с указанными Стандартами Программы.

– **Стандарт 10 (Язык и коммуникации: речевые умения в области говорения):** от будущих учителей иностранного языка ожидается мастерское владение навыком устного высказывания на изучаемом языке. Стандарты, разработанные Американским Советом по обучению иностранным языкам, предполагают, что родным языком для большинства будущих учителей иностранных языков является английский. Поэтому кандидаты в учителя, планирующие в будущем преподавать такие языки, как французский, немецкий, иврит, итальянский, португальский, русский и испанский языки (Группа I, II, и III языков по шкале Института иностранной службы (FSI), должны владеть минимальным уровнем преподаваемого языка – *Advanced-Low*, а те, кто планирует преподавать арабский, китайский, японский и корейский язык (Группа IV языков по шкале FSI), должны владеть минимальным уровнем – *Intermediate-High* [5].

– **Стандарт 11 (Язык и письменная коммуникация: умения в области письменной речи):** обучающиеся должны сформировать навык письменной речи, что предполагает умение писать тексты официального и неофициального стиля на социальную, профессиональную и иную тематику, используя и употребляя формулы речевого этикета, принятые в стране изучаемого языка. По всем остальным параметрам данный Стандарт соответствует Стандарту 10.

– **Стандарт 12 (Связь с другими дисциплинами и языковыми сообществами: социокультурные и междисциплинарные знания и умения):** Программа включает в себя новейшие разработки в области форм и методов обучения языку, а также осуществляет включение в процесс обучения и подготовки учителей разнообразных методик контекстуального аутентичного обучения с использованием современных информационно-коммуникативных технологий, других приоритетных образовательных стратегий. Подобный опыт позволяет будущим учителям взаимодействовать с культурными сообществами, связанными с изучением иностранного языка, с целью углубления их знаний, расширения возможностей и перспектив использования иностранного языка на практике и получения опыта общения, что является основной задачей изучения иностранного языка. В этом смысле использование метода погружения в культуру (*Cultural Immersion*) является одним из способов знакомства с ровесниками из разных этнических групп. В данном случае моделируется их образ жизни: и обучающиеся, и студенты становятся на время представителями различных культурных и языковых групп. Например, будущим учителям, наряду с работой в социальной сфере, предлагается выбор проживания в семьях детей, с которыми им придется работать. Например, такие программы активно действуют в Университете Кларк (штат Атланта). В Университете Северной Аризоны (штат Аризона) будущие учителя в области специального (языкового) образования могут жить и преподавать на территории резервации Наваха [2].

Как признает Американский Совет по обучению иностранным языкам, программы подготовки дипломированного учителя иностранного языка отличаются в разных штатах США, и тем не менее есть определенные унифицированные Стандарты по оценке уровня сформированности компетенций начинающего учителя:

1. Знание педагогики. Учитель владеет основными терминами, педагогическим инструментарием, структурой дисципли-

ны, которую преподает, и может превратить процесс обучения разным аспектам предмета значимым для каждого учащегося.

2. Развитие студентов. Учитель проводит постоянный мониторинг личной образовательной траектории ученика и может обеспечить интеллектуальное, социальное и личностное развитие ребенка.

3. Понимание и принятие «мозаики» личностей учащихся. Учитель, понимая, насколько учащиеся отличаются по своим подходам к учению и образованию, создает дифференцированные учебные возможности, применяет гибкие формы педагогического стиля. Учитель – гарант в процессе преодоления основных «дефицитов» в учебных умениях учеников.

4. Разнообразие учебных стратегий. Учитель использует множество учебных стратегий с целью развития критического мышления учащихся, способности решения проблем и формирования навыков самопрезентации, обогащения личностного «тезауруса» учащегося. Учитель – провайдер образовательных услуг.

5. Мотивация и управление. Учитель учитывает сущность мотивации индивида и группы с целью создания учебной среды, поощряющей позитивное социальное взаимодействие, активное участие в учении и самомотивацию.

6. Коммуникация и технология. Учитель использует знание эффективных вербальных, невербальных и медийных средств коммуникации для того, чтобы способствовать активному участию, сотрудничеству и взаимодействию в классе.

7. Планирование. Учитель планирует процесс обучения, основывая его на знании сущности предмета, особенностей учащихся, учебного сообщества и целей учебного плана.

8. Оценивание. Учитель понимает и использует формальные и неформальные стратегии оценки для обеспечения гарантии непрерывного интеллектуального, социального и физического развития ученика.

9. Рефлексивная практика: профессиональный рост. Учитель – рефлексирующий практик, который непрерывно оценивает эффекты методов и приемов воздействия на других (учащиеся, родители, другие участники обучающегося сообщества); изыскивает возможности для профессионального роста.

10. Школа и участие сообщества. Учитель устанавливает отношения со школьными коллегами, родителями, общинными организациями. Учитель – коммуникатор социального опыта [3].

Заключение

Суммируя теорию и практику подготовки учителя иностранного языка в США,

можно выделить следующие характеристики учителя-профессионала, которого готовят в американских педагогических колледжах и университетах: обладание качествами и навыками профессиональной деятельности в поликультурном пространстве; ориентация на развитие своих личностных качеств, а не только на трансляцию знаний, умений, навыков; умение практически работать с образовательными программами, строить и решать развивающие образовательные задачи на основе личностно-ориентированного подхода; демонстрация компетентности не только в сфере образования, но и в межличностном поликультурном общении; умение использовать язык как в реальных жизненных контекстах, так и в профессиональных целях; понимание сути политических, исторических, социальных и экономических реалий тех регионов, язык и культура которых изучаются.

Список литературы

1. McKay S.L. Teaching English as an International Language. – Oxford: University Press, 2002. – 150 p.
2. Standards for Foreign Language Learning. Preparing for the 21st century. – Alexandria, VA: ACTFL, inc., 2010. – 8 p.
3. Американский Совет по вопросам преподавания иностранных языков: <http://www.actfl.org>.
4. Институт иностранной службы: <http://fsi-languages.yojik.eu>.
5. Национальный Совет по стандартам профессионального обучения: <http://www.nbpts.org>.
6. Межгосударственный консорциум по оценке и поддержке начинающих учителей: http://www.ccsso.org/projects/interstate_new_teacher_assessment_and_support_consortium/Projects/Standards_Development.

References

1. McKay S.L. Teaching English as an International Language. Oxford University Press, 2002. 150 p.
2. Standards for Foreign Language Learning. Preparing for the 21st century. Alexandria, VA: ACTFL, inc., 2010. 8 p.
3. American Council on the Teaching Foreign Languages: <http://www.actfl.org>.
4. Foreign Service Institute: <http://fsi-languages.yojik.eu>.
5. The National Board for the Professional Teaching Standards: <http://www.nbpts.org>.
6. Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium: http://www.ccsso.org/projects/interstate_new_teacher_assessment_and_support_consortium/Projects/Standards_Development.

Рецензенты:

Хузиахметов А.Н., д.п.н., профессор, зав. кафедрой методологии обучения и воспитания Института психологии и образования Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань;

Валеева Р.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой общей и социальной педагогики Института психологии и образования Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 334.7

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС КАК СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Торкунова Ю.В.

*Казанский филиал Российской международной академии туризма,
Казань, e-mail: torkynova@mail.ru*

Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска эффективных форм взаимодействия вуза и реального сектора экономики как в целях повышения качества образования, так и в целях развития инновационных процессов. В статье предлагается эффективная модель взаимодействия вуза и производства с целью реализации инновационной деятельности, при этом уточняется понятие сети, определяется роль базовых кафедр, конкретизируются формы интеграции, строится сетевой график. Фундаментальные исследования проходят на кафедрах вузов. Затем проводятся прикладные исследования на базовых кафедрах, затем маркетинговая проработка проекта, поиск потенциальных, взаимодействие с государственными и муниципальными органами власти, на этих же кафедрах, созданных вузами на базах предприятий, проводятся опытно-конструкторские и экспериментальные разработки. Затем происходит запуск новых изделий в производство на базовых предприятиях. Сеть позволяет как использовать совместные ресурсы, так и снизить транзакционные издержки. Построенная предлагаемым образом система взаимодействия дает возможность в полной мере использовать инновационный потенциал вуза, а также развить инновационно-исследовательские компетенции его выпускников.

Ключевые слова: инновационный потенциал, инновационный процесс, сетевое взаимодействие, базовая кафедра, сетевой график

INNOVATIVE PROCESS AS NETWORK INTERACTION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION AND INDUSTRIAL COMPLEX

Torkunova Y.V.

Kazan branch of the Russian international academy for tourism, Kazan, e-mail: torkynova@mail.ru

The actuality of the research is due to the need of new effective forms of cooperation of the university and the real economy in order to improve the quality of education and development of innovative processes. The article offers an effective model of interaction between the university and production with the purpose of realization of innovative activity, in this case, the concept of network is defined as a basic departments are specified forms of integration, network diagram is constructed. Fundamental researches are held at the departments of the universities. Then applied research on foundation departments, then a marketing study of the design, search of potential, interaction with state and municipal authorities, at these departments, created by universities on the bases of enterprises, carries out development and experimental development and launch of new products into production on the base enterprises. The network allows to use shared resources, and reduce transaction costs. Built proposed, the system of interaction allows full use of innovative potential of the university and to develop innovative research competence of its graduates.

Keywords: innovative potential, innovative process, network interaction, basic chair, network schedule

В современных условиях, когда инновационный вектор развития экономики становится все более актуальным, реализация инновационного потенциала вуза является одной из приоритетных задач совершенствования системы высшего образования. При этом большинство высших учебных заведений в России сталкиваются с такими проблемами, как:

- отсутствие инновационной инфраструктуры;
- разобщенность участников инновационного процесса;
- неподготовленность к инновационной деятельности профессорско-преподавательского состава;
- недостаточное участие талантливых студентов, магистрантов в НИР, а также в инновационных проектах.

В то же время, как справедливо отмечают в своей статье С.С. Берман и А.И. Шинкевич, существует несоответствие между

тем, чему учат в вузах, и реальными квалификационными потребностями региона, недостаточная информированность о возможностях для сотрудничества между вузами и реальным сектором экономики [1, с. 161].

На сегодняшний день эти проблемы решаются и на государственном уровне. В частности, в материалах к выступлению министра образования и науки РФ Д. Ливанова на заседании Правительства Российской Федерации 21 августа 2013 г. делается акцент на переориентацию взаимодействия вузов с научными организациями на сотрудничество с реальным сектором экономики, при этом особое внимание уделяется созданию базовых кафедр на производственных площадках, развитию сетевого взаимодействия вузов и предприятий.

Как правило, сетевой подход в образовании рассматривается в двух аспектах, во-первых, как кооперация в сфере совместного использования материально-технической

базы и, во-вторых, как использование социальных интернет-сетей, как дистанционное образование. В ФЗ-273 от 29.12.12 в ст. 13 говорится о том, что «образовательные программы реализуются организацией, осуществляющей образовательную деятельность как самостоятельно, так и посредством сетевых форм их реализации» [2, ст. 13]. Таким образом, новый Закон об образовании в РФ предполагает осуществление сетевых форм взаимодействия вузов и предприятий при реализации совместных образовательных программ, основанных на передаче знаний и формировании практических навыков в ходе инновационной образовательной деятельности. Основным звеном в ходе такого сетевого взаимодействия становится базовая кафедра вуза, созданная на предприятии.

Создание базовой кафедры позволяет приблизить обучение к реальному производственному процессу, часть занятий студентов старших курсов и магистрантов проводится на базовой кафедре, где они получают возможность преодоления разрыва между теоретическим обучением и необходимыми на сегодняшний день практическими навыками. Базовое же предприятие получает возможность качественного кадрового отбора, пригласившись к наиболее талантливым студентам еще в период их обучения в вузе.

Для определения модели взаимодействия рассмотрим более подробно такое ключевое понятие, как «сеть».

Понятие «сеть» достаточно часто используется в различных областях: в экономике, социологии, теории информации и т.п. Так, теория социальных сетей возникла в середине прошлого века и связана с именами Дж. Морено, А. Бейвласа, А.Р. Радклифа-Брауна, И. Норма и других. М. Грановеттер определяет социальную сеть как объединение трех составляющих: совокупность позиций, связи (отношения), потоки ресурсов. При взаимодействии в сети возникает социальный капитал, когда индивиды получают определенные выгоды от использования ресурсов группы [5].

В рамках теории стратегического управления рассматривалась сетевая концепция, предполагающая организацию работы подразделений по проектному принципу. Шалл предложил матричную организацию, в которой важную роль играют проекты [6]. Роль функциональных единиц при такой организации сводится к поставке участников для этих проектов. Преимущества такой организации – персонифицированная ответственность за результат, быстрое распространение знаний внутри компании,

повышенная мотивация развития сотрудников, увеличение гибкости использования ресурсов. Главный залог компании такого типа – благоприятный внутренний климат.

Сетевая модель инновационного процесса представляет распределенный подход и выражается в разнесении компетенции, стратегических функций процесса между различными институциональными единицами.

Нас интересует подход к изучению сетевых структур с точки зрения координации инновационного процесса. Как и в других формах интеграционного взаимодействия при исследовании сетевых структур, связанных образовательной инновационной деятельностью, следует рассмотреть его со следующих позиций.

1. Степень централизации.
2. Расчет транзакционных издержек.
3. Планирование совместных проектов.
4. Планирование графика работ.
5. Закрепление авторского права.
6. Распределение прибыли.

Рассмотрению некоторых из этих вопросов с точки зрения взаимодействия вуза с научно-производственным сектором и посвящен данный материал.

А. Попов предлагает деление на децентрализованную, частично централизованную и централизованную интеграцию [3].

С точки зрения сетевого взаимодействия образовательных структур наиболее эффективным, на наш взгляд, может оказаться краткосрочное частично централизованное соглашение – консорциум, хотя мы не исключаем и создание долгосрочного соглашения – синдиката.

Речь скорее всего идет о квазиинтеграции – объединении экономических субъектов, предполагающее развитие устойчивых долгосрочных связей между ними и делегированием контроля над управлением совместной деятельностью при отсутствии юридически оформленного трансфера прав собственности [4, с. 67]. В созданный консорциум могут входить предприятия и организации разных форм собственности, профиля и размера, сохраняя свою хозяйственную самостоятельность. Выбирается исполнительный орган, который осуществляет координационную деятельность, исключая прямое вмешательство в самостоятельную сферу деятельности предприятий.

При создании консорциума можно наблюдать синергетический эффект, который возникает за счет зависимости участников от ресурсов других и возможности их комбинации. Участники консорциума интегрируют материальные и нематериальные ресурсы для совместного ведения инновационной деятельности, но остаются

самостоятельными хозяйственными единицами, осуществляя свою деятельность на договорной основе.

Очевидно, что для успешной деятельности сети необходима общая цель, основанная на взаимовыгодном сотрудничестве.

Взаимодействие в сети позволяет снизить издержки каждого из участников.

Таким образом, сеть позволяет как использовать совместные ресурсы, так и снизить транзакционные издержки.

Специфика инновационных процессов отражается также в том, что помимо этого в сети организуется интенсивный обмен знаниями, однако для этого нужен высокий уровень доверия между участниками сети.

Для создания устойчивой сети необходимо достижение баланса между ключевыми активами каждого из участников. Для достижения этого при проектном подходе

при планировании сети необходимо выделить необходимые ключевые ресурсы и процессы, затем определить веса этих ресурсов и процессов у каждой организации и затем составить график работ, при этом возможное создание общей инфраструктуры обеспечит более интенсивный обмен информацией. За рубежом опыт создания инновационных сетей представлен в Германии в виде кластеров, созданных на основе сотрудничества, организованного руководством федеральных земель.

В нашем исследовании мы рассматриваем сетевое взаимодействие как гибкую, самоорганизующуюся систему, состоящую из подразделений вузов, а именно кафедр, базовых кафедр на предприятиях, собственно предприятий, инвестиционных структур (частных лиц, общественных организаций, государственных и муниципальных органов власти) (рис. 1).

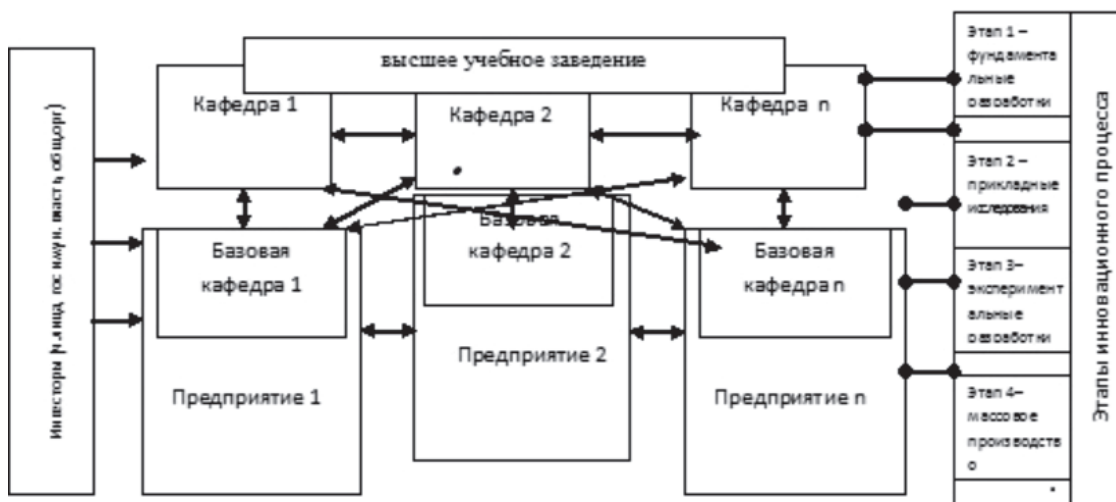


Рис. 1. Сетевое взаимодействие в инновационном процессе

Очевидно, что подобная сеть не имеет жесткой структуры, однако для ее эффективного функционирования необходим определенный координирующий центр, а под каждый конкретный проект назначается конкретный проект-менеджер.

Инновационный проект – система взаимосвязанных целей и программ их достижения, представляющих собой комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и других мероприятий, увязанных по ресурсам, срокам и исполнителям, оформленных комплектом проектной документации и обеспечивающих эффективное решение конкретных задач, выраженных в количественных показателях и приводящих к инновации.

Как известно, инновационный процесс представляет собой преобразование научного знания в инновацию и состоит из определенных этапов.

На первоначальном этапе проводятся фундаментальные исследования (0-й этап инновационного процесса), направленные на получение новых научных знаний. С точки зрения наличия ресурсов кадрового потенциала, этот этап проходит на кафедрах вузов.

Затем проводятся прикладные исследования (1-й этап), результаты которых могли бы использоваться в дальнейших опытно-конструкторских разработках. Здесь должен быть задействован как кадровый потенциал кафедр, так и материально-техническая база производства, в совокупности это будут

ресурсы базовых кафедр. Одновременно с этим в процессе взаимодействия вузовских кафедр осуществляется маркетинговая проработка проекта (2-й этап), поиск потенциальных инвесторов (3-й этап), взаимодействие с государственными и муниципальными органами власти (4-й этап).

На этих же кафедрах, созданных вузами на базах предприятий, проводятся опытно-конструкторские (5-й этап) и эксперимен-

тальные разработки (6-й этап). В завершении подготавливается соответствующая техническая документация (7-й этап).

Затем происходит запуск новых изделий в производство на базовых предприятиях (8-й завершающий этап инновационного процесса).

Представляя данный процесс в виде графа, получим сетевой график, представленный на рис. 2.

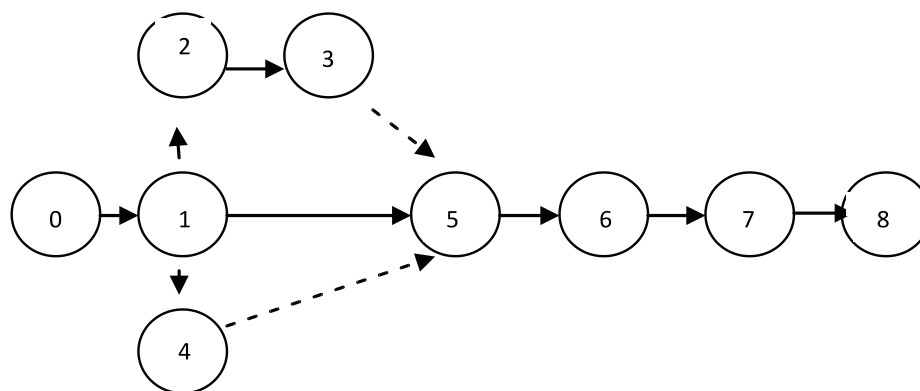


Рис. 2. Сетевой график инновационного процесса

Очевидно, что конкретные временные параметры рассчитываются для каждого случая оригинальным образом. Таким образом, построение сети институциональных единиц позволяет оптимально сочетать и распределять информационную, научную, проектно-конструкторскую, производственную и экономико-управленческую деятельность.

Список литературы

1. Берман С.С., Шинкевич А.И. Институциональная модернизация региональной модели подготовки кадров для инновационной экономики // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 8. – С. 161–165.
2. Попов Н.И., Третьяк О.А. Управление сетями: Новые направления исследований // Российский журнал менеджмента. – 2008. – Т.6, № 4. – С. 78–84.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». – Российская газета, № 5976 от 31 декабря 2012 г.
4. Шерешева М.Ю. Формы сетевого взаимодействия компаний. – М.: Издательский дом Государственного университета Высшей школы экономики. – 340 с.
5. Granovetter M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness // American Journal of Sociology. – 1985. – Vol. 91. – №3. – P. 47–58.
6. Shull F.A. Matrix Structure and Project Authority for Optimizing Organizational Capacity. Business Science Monograph. № 1, Southern Illinois University, 1965. – 376 p.

References

1. Berman C.S., Shinkevich A.I. Institucionalnaya modernizaciya regionalnoi modeli podgotovki kadrov dlya innovacionnoi ekonomiki // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta, 2010, no. 8, pp. 161–165.
2. Popov N.I., Tretyak O.A. Upravlenie setyami: Novye napravleniya issledovaniy // Rossiiskii gurnal menedjmenta, 2008, T.6, no. 4, pp. 78–84.
3. Federalnyi zakon Rossiiskoi Federacii ot 29 dekabrya 2012 g. no. 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossiiskoi Federacii». Rossiiskaya gazeta, no. 5976, 31 dekabrya 2012 g.
4. Sheresheva M.Yu. Formy setevogo vzaimodeistviya kompanii. M.: Izdatelskii dom Gosudarstvennogo universiteta Vysshei shkoly ekonomiki, 340 p.
5. Granovetter M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness, American Journal of Sociology, 1985. Vol. 91. no. 3, pp. 47–58.
6. Shull F.A. Matrix Structure and Project Authority for Optimizing Organizational Capacity. Business Science Monograph. no. 1, Southern Illinois University, 1965, 376 p.

Рецензенты:

Нуриев Н.К., д.п.н., профессор, зав. кафедрой информатики и прикладной математики КНИТУ, г. Казань;

Хайруллина Э.Р., д.п.н., декан факультета дизайна и программной инженерии КНИТУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 5(07):57(07):54(07)

КАТЕГОРИЯ «СОПРЯЖЕНИЕ» КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СУЩНОСТИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

Третьякова И.А.*Челябинский государственный педагогический университет,
Челябинск, e-mail: tretyakovaia10101966@mail.ru*

Раскрывается методологическая функция категории «сопряжение» на примере окислительно-восстановительных реакций, сыгравших важнейшую роль в зарождении и в последующей эволюции жизни на Земле. Анализируются проблемы в формировании и развитии понятия «окислительно-восстановительная реакция» в школьных курсах химии и общей биологии, предложены конкретные рекомендации для их устранения. Усвоение категории сопряжения как важнейшей внутренней стороны взаимодействия учащимися и студентами на молекулярном уровне и сознательное ее применение при формировании и развитии понятий об окислительно-восстановительных реакциях, которые являются одним из механизмов внутреннего взаимодействия между химической и биологической формами движения материи, позволит одновременно вооружить их и эффективным методологическим средством познания, способствующим формированию научного мировоззрения. Выявление генетической связи понятия «сопряжение» с философской категорией «взаимодействие» продвигает научное (рациональное) знание вперед.

Ключевые слова: взаимодействие, сопряженные реакции, категория, методология, естествознание

CATEGORY «PAIR» AS A METHODOLOGICAL BASIS FOR UNDERSTANDING THE ESSENCE OF REDOX REACTIONS

Tretyakova I.A.*Chelyabinsk state pedagogical University, e-mail: tretyakovaia10101966@mail.ru*

Revealed methodological function category «pair» on the example of redox reactions, which played a major role in the origin and subsequent evolution of life on Earth. The author analyzes the problems in the formation and development of the concept of redox reaction» in school courses chemistry and General biology, offered concrete recommendations for their elimination. Assimilation category mates as the most important internal aspects of the interaction between students and students on molecular level and conscious of its application in the formation and development of concepts about redox reactions, which are one of the mechanisms of internal interaction between chemical and biological forms of motion of matter, will allow to equip them and effective methodological tool of knowledge, contributing to the formation of the scientific worldview. Identifying the genetic relations of the concept of «pair» with philosophic category of «interaction» promotes research (rational) knowledge forward.

Keywords: interaction, conjugated reactions, category, methodology, nature-knowledge

В предыдущем исследовании нами дано естественнонаучное и философское обоснование сущности понятия «сопряжение» как одной из внутренних сторон взаимодействия, которое послужило основой для рекомендации возведения данного понятия в ранг естественнонаучной категории познания неживой и живой природы [6]. Одним из важнейших механизмов, отражающих и конкретизирующих внутреннюю (содержательную) сторону взаимодействия на молекулярном уровне, является механизм сопряжения окислительных и восстановительных реакций, сыгравших важнейшую роль в зарождении и в последующей эволюции жизни на Земле. Сопряженными называют «химические реакции, которые протекают только при наличии хотя бы одного общего реагента, причем одна из реакций возбуждает или ускоряет другую» [5, с. 1239]. Суть явления сопряжения в данном случае проявляется в том, что самопроизвольно протекающая в системе химическая реакция индуцирует протекание в той же системе другой химической реакции, неосуществимой в отсутствие первой. Такое сопряжение

химических реакций иначе называют *химической индукцией*. Явление химической индукции было подробно изучено Н.А. Шиловым на примере сопряженных реакций окисления. Им же было дано объяснение этому явлению, согласно которому химическая индукция обусловлена тем, что сопряженные реакции протекают через общие активные промежуточные вещества [7].

Сопряженные реакции представляют собой целостную систему, в которой можно выделить три составляющих компонента:

1) индуктор — компонент, взаимодействие которого с одним из исходных веществ индуцирует превращение другого исходного вещества;

2) актор — исходное вещество, реагирующее с индуктором;

3) акцептор — компонент, который может вступать в реакцию с актором только в условиях химической индукции. В такой системе сопряженных реакций можно выделить два направления: индуцирующее направление — взаимодействие актора с индуктором в отсутствие акцептора —

и индуцируемое направление – реакция превращения акцептора.

Явление химической индукции лежит в основе важнейших физиолого-биохимических процессов, сопровождающихся увеличением энергии Гиббса системы (G), что позволяет клетке получать продукты в концентрациях, значительно превышающих термодинамически равновесные. Это касается, прежде всего, синтеза таких жизненно значимых биополимеров, как белки и нуклеиновые кислоты. Биосинтез этих соединений осуществляется сопряженно с реакцией гидролиза одной из пирофосфатных связей молекулы аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Этот процесс сопровождается уменьшением энергии Гиббса и служит универсальным источником энергии для осуществления множества разнообразных химических процессов в клетке. В то же время процессы биологического окисления, являющиеся первичным источником энергии клеток, проходят сопряженно с обратной реакцией – присоединением остатка фосфорной кислоты к аденозиндифосфорной кислоте с образованием АТФ, что сопровождается увеличением энергии Гиббса. Следовательно, чтобы в системе могла происходить реакция, сопровождающаяся увеличением G , необходимо совершать работу над системой, т.е. необходимо наличие источника работы. По отношению к индуцируемой реакции таким источником может служить индуцирующая реакция, сопровождающаяся уменьшением энергии Гиббса [там же].

Кроме химической индукции активные промежуточные частицы, необходимые для протекания химической реакции, могут быть получены при действии света. Так, свет в фотохимических реакциях фотосинтеза можно рассматривать как индуктор, а фотохимический процесс в целом – как сопряженные процессы химического превращения и превращения энергии квантов видимого света в тепловую или химическую энергию. Процесс начинается с поглощения квантов света дополнительными пигментами (светособирающей антенной) и передачи этой энергии длинноволновым формам хлорофилла (P_{700} и P_{680}), которые входят в состав реакционного центра. В реакционном центре происходит образование первичного восстановителя и окислителя, которые затем инициируют цепь последовательных окислительно-восстановительных реакций, а энергия, которая при этом освобождается, запасается в восстановленном NADPH и АТФ. Такой процесс называется фотосинтетическим фосфорилированием. В функционировании этого процесса мож-

но выделить как минимум два механизма сопряжения:

1) сопряжение возбужденной светом молекулы хлорофилла с фотоокислением воды и восстановлением $NADP^+$ до NADPH;

2) сопряжение светоиндуцируемого транспорта электронов с синтезом АТФ (фотофосфорилирование).

Наличие данных видов сопряжений доказывается опытами с разобщителями.

Подобные сопряженные механизмы имеют место и в процессе окислительного фосфорилирования, протекающем при участии компонентов (ферментов) электрон-транспортной цепи (ЭТЦ), встроенных во внутреннюю сопрягающую мембрану митохондрий. Окислительное фосфорилирование было открыто в 1930 г. В.А. Энгельгардтом. Продолжая эти исследования, А. Ленинджер показал, что окисление субстрата и образование АТФ из ADP и фосфорной кислоты при аэробном дыхании сопряжено с переносом электронов по цепи дыхательных ферментов, встроенных во внутреннюю мембрану митохондрий. Электроны поступают в дыхательную цепь от восстановленного NADH (или NADPH) и через кофермент Q и последовательно передаются от соединений с более отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом к соединениям с более положительным потенциалом. Конечным акцептором электронов в ЭТЦ является кислород, который восстанавливается до кислорода воды. Таким образом, процесс окисления субстрата кислородом опосредован серией сопряженных окислительно-восстановительных реакций компонентов ЭТЦ. В тех местах, где разность окислительно-восстановительных потенциалов значительна, освобождается наибольшая порция энергии, которая используется для синтеза АТФ из ADP и фосфорной кислоты. Утилизация высвобождаемой энергии происходит в пунктах энергетического сопряжения, где выделявшаяся энергия запасается в форме электрохимического градиента ионов водорода ($\Delta\mu H^+$), которая далее расходуется для синтеза АТФ. Электрохимический градиент протонов в данном механизме выступает как посредник между двумя формами энергии, иначе говоря, он сопрягает эти энергетические процессы и позволяет понять внутреннюю сторону их взаимодействия с энергетической точки зрения. Трансмембранные электрохимические потенциалы ионов водорода могут служить источником энергии не только для синтеза АТФ, но и для транспорта веществ, движения бактериальных клеток и других энергозависимых процессов. Это указывает на то,

что $\Delta\mu\text{H}^+$ сопряжен не только с синтезом АТР, но и другими жизненно важными процессами клеточного метаболизма.

В структурном плане сопряжение диффузии протонов назад через внутреннюю мембрану митохондрии с синтезом АТР осуществляется с помощью АТРазного комплекса, получившего название *фактора сопряжения* F_1 . При создании определенного градиента протонов F_1 функционирует как АТР-синтетаза. При отсутствии сопряжения между электрохимическим потенциалом ионов H^+ и синтезом АТР энергия, освобождающаяся в результате обратного транспорта ионов H^+ в матрикс, может превращаться в теплоту. *Верность центрального постулата хемиосмотической теории П. Митчелла: электронпереносящие цепи митохондрий, хлоропластов и бактерий сопряжены с системой синтеза АТР через разность электрохимических потенциалов протонов на сопрягающих мембранах подтверждена опытами с кислотно-основными переходами и опытами с разобщителями.*

В качестве сопрягающих компонентов в работе ЭТЦ хлоропластов и митохондрий служат такие коферменты, как NADP, NAD, FAD и FMN, которые играют роль промежуточных переносчиков электронов, а также атомов водорода. NAD и NADP служат коферментами в ферментативных окислительно-восстановительных реакциях. Пиридиновое кольцо никотинамида этих коферментов способно претерпевать обратимое окисление. В свою очередь изоаллоксазиновое кольцо FMN и FAD также претерпевает обратимое окислительно-восстановительное превращение. FMN и FAD служат простегическими группами для определенного класса окислительно-восстановительных ферментов, известных под названием флавинодегидрогеназ.

Проведенный теоретический анализ свидетельствует, что принцип сопряжения необходимо рассматривать как одну из внутренних сторон взаимодействия раскрывающих сущность взаимопревращения объектов и явлений природы. Главная же задача исследователя состоит в выявлении того сопрягающего фактора, через который происходит это взаимодействие, это превращение. В нашем исследовании работа этого принципа показана на примере сопряженных окислительно-восстановительных реакций, которые играют ключевую роль в механизмах взаимодействия вещества и энергии в интактных клетках.

Осмысление и понимание сущности сопряжения как важнейшей стороны взаимодействия дает основание для предположения, что данное понятие может быть

возведено в ранг важнейшей естественнонаучной категории познания неживой и живой природы. В образовательной же области категория сопряжения может выступать как современный принцип обучения и воспитания учащихся и студентов.

Выход молекулярной биологии на передовые позиции биологической науки во многом должен определять стратегию содержания биологического образования не только в вузе, но и в школе в силу того, что основополагающим принципом его содержания является принцип научности. Отсюда следует, что изучение и понимание процессов на молекулярном и субмолекулярном уровнях в курсе общей биологии возможно только на методологической основе диалектики и содержательной основе курсов физики, химии. При этом биология не только должна опираться на понятия, законы и теории этих курсов, но и развивать (углублять) их при изучении объектов и явлений живой природы. Только в этом случае будет реализован главный принцип теории развития понятий, согласно которому понятия формируются в развитии и взаимосвязи.

При изучении конкретных явлений природы в предметах естественнонаучного цикла перед учащимися обнажается реальная диалектика развития материи. Понимание ее сущности будет возможно, если обобщить конкретно-научные и философские представления о мире. Особое значение при этом приобретает овладение философскими и естественнонаучными категориями, которые составляют ядро научной картины мира. При решении обозначенной выше проблемы данная стратегия позволит усвоить методологический потенциал категории сопряжения, которая отражает одну из внутренних сторон взаимодействия, и использовать его для понимания сущности окислительно-восстановительных реакций, которые лежат в основе молекулярных механизмов метаболизма растительных и животных клеток.

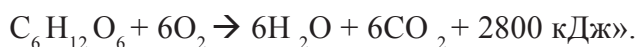
С методологической и методической точек зрения очень важно проследить развитие и взаимосвязь основных теорий, законов и понятий, которые отражают эволюцию (усложнения и разнообразия) вещества как одной из форм существования материи. Одним из основных понятий химии, выполняющих методологическую функцию при изучении физиолого-биохимических процессов в интактной клетке на молекулярном уровне, является понятие «окислительно-восстановительная реакция». С философской точки зрения эта диалектическая пара представляет несомненный интерес, так как, обладая двойственной реакционной

способностью, окислительно-восстановительные реакции во многом определяют эволюцию вещества, подчиняясь основному закону природы – единства и борьбы противоположностей.

Понятие «окислительно-восстановительная реакция» начинают формировать в школьном курсе неорганической химии и его содержание увязывают только с принятием и отдачей электронов атомами или ионами, которые участвуют в реакции. Данный тип окислительно-восстановительных реакций является исключительно важным, но не единственным. При изучении органической химии учащиеся сталкиваются с другим типом окислительно-восстановительной реакции – отдачей и принятием атомов водорода, однако эти реакции называются – дегидрирования-гидрирования [2, с. 44–46]. Авторы школьного учебника органической химии, по-видимому, допускают методическую (методологическую) ошибку, так как не показывают, что реакции дегидрирования-гидрирования также относятся к типу окислительно-восстановительных реакций, тем самым не развивая данное понятие. На этом особо заостряет внимание известный биохимик А. Ленинджер: «Окислительно-восстановительными называются такие реакции, в процессе которых

происходит перенос электронов от донора электронов (восстановителя) к акцептору электронов (окислителю). В некоторых окислительно-восстановительных реакциях перенос электронов осуществляется путем передачи атомов водорода; таким образом, дегидрирование и окисление представляют собой по существу два эквивалентных процесса» [3, с. 425].

Отмеченный выше недостаток, касающийся развития понятия «окислительно-восстановительная реакция» в курсе органической химии, существенно сказывается на использовании и развитии данного понятия в курсе общей биологии, и в первую очередь, при изучении таких процессов, как катаболизм и анаболизм. Остановимся на конкретном примере неумелого использования понятия «окислительно-восстановительная реакция» при изучении процесса катаболизма в учебнике общей биологии под редакцией В.Б. Захарова [4, с. 123–126]. Основу катаболизма, как известно, составляет процесс дыхания, и авторы учебника вполне обоснованно приводят общее уравнение этого процесса. Комментарий же к нему следующий: «При расщеплении глюкозы энергия выделяется поэтапно при участии ряда ферментов согласно итоговому уравнению:



Учитывая все вышесказанное, более уместным был бы следующий комментарий. С химической точки зрения дыхание – это окислительно-восстановительный процесс, при котором происходит окисление углерода углеводов до углерода углекислого газа и восстановление свободного кислорода до кислорода воды. Энергия, освобождаемая в этих реакциях, используется на синтез АТФ из АДФ и Р_и.

Существенные пробелы в формировании понятий «дыхание», «фотосинтез» и метаболизма в целом во многом детерминированы отсутствием в содержании материала понятия «NAD» («NADP»). Поэтому авторы учебника по общей биологии, рассматривая анаэробный этап дыхания – гликолиз, вынуждены прибегать к менее научным терминам: «...в мышцах в результате анаэробного дыхания молекула глюкозы распадается (следовало сказать окисляется, прим. автора) на две молекулы пировиноградной кислоты (C₃H₄O₃), которые затем восстанавливаются в молочную кислоту (C₃H₆O₃)». По-видимому, данной фразой авторы учебника запутывают не только учащихся, но и самих себя в силу того, что подобная интерпретация дыхания является некорректной, так как используются не со-

пряженные понятия, распад – восстановление. Если следовать законам формальной логики, то понятие «распад» должно использоваться в паре с понятием «синтез», а понятие «восстановление» – с понятием «окисление». Кроме того, химической наукой доказано, что реакции окисления – восстановления являются сопряженными и они во многом обуславливают друг друга.

В научном стиле и смысле упомянутая фраза учебника по общей биологии должна звучать так: ... в мышцах в результате анаэробного дыхания молекула глюкозы окисляется до двух молекул пировиноградной кислоты. Отнятые от нее водороды идут на восстановление NAD⁺ до NADH. В дальнейшем судьба пировиноградной кислоты может быть двоякой: при наличии кислорода она будет окисляться до углекислого газа (с образованием промежуточных метаболитов); при его отсутствии – восстанавливаться до молочной кислоты, используя для этого водороды NADH, которая при этом окисляется до NAD⁺.

Вышесказанное позволяет заключить, что важнейшее понятие «окислительно-восстановительная реакция», которое закладывается в курсе неорганической химии, в дальнейшем не развивается ни в органической химии, ни в курсе биологии.

Это является грубейшей методологической ошибкой, так как нарушается основной принцип формирования понятий, согласно которому понятия формируются в развитии и взаимосвязи [1, с. 86].

Приведенные факты свидетельствуют о непонимании авторами учебников методологической роли понятия сопряжения, содержание которого во многом определяет применение и развитие понятия «окислительно-восстановительные реакции», которые только во взаимной связи между собой (сопряжении) могут играть важнейшую методологическую роль в превращении вещества и энергии во всех типах клеток, существующих на Земле.

Понятие «сопряжение» в узком смысле этого слова достаточно часто используется в естествознании в целом и в частности в области физики, химии и биологии: «сопряженные точки», «сопряженные π -электроны», «сопряженные химические связи», «сопряженные реакции» «энергетическое сопряжение», «сопрягающий фактор», «сопрягающие мембраны», «сопрягающие органеллы» и т.д. Однако во всех этих частных применениях (значениях) этого понятия оно не несет методологической нагрузки. И только после того, как будут раскрыты генетические связи понятия сопряжения с философскими категориями (в нашем случае с категорией взаимодействия), данное понятие будет выполнять функции естественнонаучной категории, обозначая общую закономерность для всех объектов природы, понимание которой продвигает научное (рациональное) знание вперед. Признание сопряжения как важнейшей внутренней стороны взаимодействия между структурными элементами материи, которое приводит к созданию качественно новой системы, позволяет перенести этот принцип в образовательную область и использовать его как методологическую основу (дидактический принцип) для выявления взаимосвязи между фундаментальными естественнонаучными понятиями, которые будут способствовать формированию научной картины мира.

Список литературы

1. Верзилин Н.М. Общая методика преподавания биологии: учеб. для студ. биол. фак. пед. ин-тов / Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская. – М.: Просвещение, 1972. – 368 с.
2. Габриелян О.С. Химия, 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. – 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2012. – 191 [1].
3. Ленинджер А. Биохимия; пер. с англ.; под ред. А.А. Баева и Я.М. Варшавского. – М.: Мир, 1974. – 959 с.
4. Общая биология: учеб. для 10–11 кл. общеобр. учеб. заведений / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонов (лит. Мамонтов?), Н.И. Сонин. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 624 с.
5. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Сов. энцикл., 1985. – 1600 с.
6. Третьякова И.А.. Сопряжение как внутренняя сторона взаимодействия и методология познания // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (9). – С. 1929–1933.
7. Эмануэль Н.М. Курс химической кинетики / Н.М. Эмануэль, Д.Г. Кнорре. – 4 изд. – М., 1984.

References

1. Versilin N.M. General methodology of biology teaching: textbook. for stud. Biol. FAK. PED. in-tov / N.M. Versilin, V.M. Korsunsky. M.: Education, 1972. 368 p.
2. Gabrielyan O.S. Chemistry, grade 10. Base level: textbook. for OBSHNEOBRAZOVATEL. establishment of institutions. 8-e Izd., the stereotype. M: bustard, 2012. 191.
3. Leninger A. Biochemistry; Per. s angl.; Ed. by A.A. Baev and A.M. Options stavskogo. M.: Mir, 1974. 959 p.
4. General biology: textbook. for 10-11 class obser. textbook. institutions / V.B. have been Zakharov, 2008 Mamonov (Lil Mammoths?) N. Sonin. 3-e Izd., the stereotype. M.: bustard, 2000. 624 p.
5. The Soviet encyclopaedic dictionary / Ed. Ed. by A.M. Prokhorov. 3-e Izd. M: Sov. day., 1985. 1600 p.
6. Tret'yakov I.A. Pairing as the inner side of interaction and methodology of cognition // Fundamental research. 2013. no. 11 (9). pp. 1929–1933.
7. Emanuel N. M, the Rate of chemical kinetics / N.M. Emanuel, D.G. Knorre. the 4 ed., M., 1984.

Рецензенты:

Похлебаев С.М., д.п.н., профессор кафедры ботаники, экологии и методики обучения биологии, Челябинский государственный университет, г. Челябинск;

Красуцкий Б.В., д.б.н., профессор, Челябинский государственный университет, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 371.487

СОЦИОГУМАНИТАРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПОДРОСТКА В ИСТОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕНДЕНЦИЯ ГУМАНИТАРИЗАЦИИ

Фастова Е.И.

ГАОУ ДПО (повышения квалификации) специалистов «Волгоградская государственная академия
последипломного образования», Волгоград, e-mail: elena.fastova@vgapkro.ru

Предметом исследования настоящей статьи является социогуманитарная компетентность подростка и процесс её становления в истории образования. Цель исследования в выявлении сущностных характеристик социогуманитарной компетентности подростка и процесса её становления в культурно-образовательной среде образовательной организации на основе историко-педагогического анализа теории и практики отечественного и зарубежного образования. На основе анализа и синтеза педагогических концепций в исторической ретроспективе выявлены следующие сущностные характеристики социогуманитарной компетентности подростка: синтез индивидуального и коллективного, единого и всеобщего, самости и социальности личности, целостный подход к человеку и к образовательному процессу; центрация образования на проблемах человека и человеческого бытия; присвоение извне (из культурно-образовательной среды образовательной организации) моделей культурно-со-ОБРАЗного поведения, ценностей высшего духовного порядка; восхождение подростка по уровням его гуманитарного развития; способность подростка руководствоваться ценностями высшего духовного порядка при разрешении проблем в сфере саморазвития и социального взаимодействия. Данные сущностные характеристики позволили обосновать тенденцию гуманитаризации зарубежного и отечественного образования и определить гуманитарную парадигму и гуманитарно-целостный подход как методологические основания исследования становления социогуманитарной компетентности подростка в культурно-образовательной среде образовательной организации.

Ключевые слова: социогуманитарная компетентность подростка, гуманитаризация образования, гуманитарное развитие подростка, модели культурно-со-ОБРАЗного поведения, ценности высшего духовного порядка, высший нравственный идеал, центрация на проблемах человеческого бытия, целостный человек

THE SOCIO-HUMANISTIC COMPETENCE OF A TEENAGER IN THE HISTORY OF EDUCATION: THE TENDENCY OF HUMANITARIZATION

Fastova E.I.

The Volgograd State Academy of Post-degree Education, Volgograd, e-mail: elena.fastova@vgapkro.ru

The research objective of the present article is socio-humanistic competence of a teenager and the process of its formation in the history of education. The goal of the research is to detect of the intrinsic characteristics of socio-humanistic competence of a teenager and of the process of its formation in the cultural and educational environment of the educational organization on the basis of the historical and pedagogical analysis of the theory and practice of domestic and foreign education. We have revealed the following intrinsic characteristics of socio-humanistic competence of the teenager on the basis of the analysis and synthesis of pedagogical concepts in the historical retrospective: synthesis individual and collective, uniform and general, self-development and socialization of the personality, the complete approach to the person and to educational process; the education focus on the problems of human life; assignment by a teenager from the outside (from the cultural and educational environment of the educational organization) models of socio-cultural behavior, human values; ascension of a teenager on the levels of his humanitarian development; ability of the teenager to be guided by human values in solution of the problems in the sphere of self-development and social interaction. These intrinsic characteristics allowed us to prove a tendency of humanitarization of foreign and domestic education and to define the humanitarian paradigm and the humanitarian and complete approach as the methodological basis of research of formation of socio-humanistic competence of the teenager in the cultural and educational environment of the educational organization.

Keywords: the socio-humanistic competence of a teenager, the education humanitarization, the humanitarian development of a teenager, the models of socio-cultural behavior, the human values, the highest moral ideal, focus on the problems of human life, the complete person

Гуманитаризация в современном обществе проявляется в сохранении целостности человека, в становлении его субъектности в условиях ускорения темпов социокультурной динамики, возникновения новых возможностей для человека, появления не существовавших ранее личностных и социальных проблем. Рост свободы человека, открытость социокультурной сферы влияниям извне, интенсификация межкультурного и межличностного взаимодействия изменяют характер процессов социализации и инкультурации личности подрост-

ка, делают необходимым интериоризацию подростком ценностей духовного порядка, востребуют от него новые, адекватные этим ценностям модели поведения. В то же время в условиях кризиса системы ценностей современного общества очевидна неспособность личности подростка к инноватике, творческой интерпретации и выработке адаптационных моделей поведения. Это проявляется в росте асоциального, протестного, суицидального поведения в подростковой среде, потере личностных смыслов, отсутствии готовности подростка

к самоизменению и активной преобразовательной деятельности в социуме на основе духовных ценностей высшего порядка.

Этот социальный приоритет обуславливает пересмотр существующих форм и способов бытия подростка в социокультурном пространстве современного общества, порождает необходимость исследования социогуманитарной компетентности подростка как способа адаптации подростка к новым социокультурным реалиям.

В психолого-педагогических исследованиях существуют три группы научных представлений о процессе саморазвития и социализации подростка:

1) *социоцентрические*, которые трактуют Человека как производное от Мира, устанавливая примат социального/коллективного над индивидуальным (В.С. Агеев, Т. Браммельд, Ю.А. Левада, Т.В. Машарова, Н.Ф. Наумова, Ф. Скиннер, В.А. Ядов и др.);

2) *антропоцентрические*, которые сориентированы на индивидуальность человека и рассматривают его развитие «из себя», когда Мир предстаёт субъективным (К.Н. Вентцель, В.В. Зеньковский, А. Маслоу, К. Роджерс, В.В. Розанов, Ж.Ж. Руссо и др.);

3) *интегральные*, признающие возможность интеграции «социального» и «индивидуального» в человеке, гармонизации самости и социальности личности (Г.С. Батищев, О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк, Л.И. Гриценко, Е.И. Исаев, И.А. Колесникова, Т.П. Резник, Н.К. Сергеев, В.А. Сластенин, В.И. Слободчиков и др.). Интегральные концепции предполагают исследование социогуманитарной компетентности подростка как целостного новообразования в структуре его личности.

Целью данной статьи является выявление сущностных характеристик социогуманитарной компетентности подростка, раскрывающих её гуманитарный потенциал, определение особенностей процесса её становления в культурно-образовательной среде образовательной организации на основе историко-педагогического анализа теории и практики отечественного и зарубежного образования.

Целостный подход к личности подростка и педагогической деятельности

В основе целостности как явления находится синтез индивидуального и коллективного, единичного и всеобщего, внешнего и внутреннего, социального и индивидуального. Представления о целостности человеческой личности и целостности образовательного процесса уходят своими корнями в эпоху античности, в древнегреческий идеал человека, развитие которого

в афинской системе воспитания мыслилось как всестороннее и гармоническое развитие личности. Воспитание такой личности, по мнению древнегреческого философа Аристотеля, включает неразрывную связь трёх составляющих: физического, нравственного и умственного развития. Эти идеи найдут продолжение в воззрениях И.Г. Песталоцци, который определял целью школы всестороннее гармоничное развитие, в основе которого единство умственного, нравственного, физического развития.

Гармоничное развитие всех природных сил человека предполагает воспитание в гармонии с самим собой [10, с. 60–61].

Основатель педагогической антропологии К.Д. Ушинский полагал, что педагогическая антропология призвана осуществлять задачу целостного рассмотрения человека. Используя целостный подход, К.Д. Ушинский говорит об одинаковой значимости наследственности, общественной среды и воспитания в развитии человека. Гармоничное целостное развитие личности ребёнка осуществлялось в Яснополянской школе Л.Н. Толстого. Развитие активности, творчества, индивидуальности каждого ученика и учителя в условиях реализации свободы и творчества [Там же, с. 342–343, 390]. Основной задачей сельской школы С.А. Рачинского являлось формирование у детей целостного и гармоничного восприятия, основанного на нравственных идеалах христианства и гуманизма. Сторонниками целостного подхода к человеку, к развитию его личности были В.В. Розанов, С.И. Гессен, П.Ф. Каптерев, К.Н. Вентцель, П.П. Блонский, С.Т. Шацкий, А.С. Макаренко и другие педагоги конца XIX – начала XX века. В личностно ориентированной педагогической системе С.И. Гессена личность, её индивидуальность, неповторимость и своеобразие рассматриваются в межличностных и коллективных взаимодействиях, в широком социальном и историческом контексте [14, с. 33].

Это был шаг на пути признания единства индивидуального и социального, внутриличностного и межличностного, саморазвития и взаимодействия, которые обуславливают друг друга и создают в своём синтезе целостность личности. По мнению П.Ф. Каптерева, отдельная личность не мыслится вне отношения к мировой жизни, вне связи с окружающей природой и обществом и вне определяющего их влияния на всё развитие личности. П.Ф. Каптерев указывает, что человек есть цельный организм, и образование в большей или меньшей степени должно действовать на всего человека, улучшать его в целом, а не частью.

П.Ф. Каптерев и К.Н. Вентцель сходились во мнении о том, что воспитание должно быть не только индивидуальным, но и общечеловеческим [8, с. 87, 89, 143].

К.Н. Вентцель вводит понятие «социализированная индивидуальная воля». По его мнению, реальна не обособленная отдельная личность, но и не общество, не мир как целое, независимо от составляющих его индивидуумов – единственно реальное составляет живая кооперация отдельной личности с миром и человечеством, живой синтез индивидуального со всеобщим. Целое тем совершеннее, чем больше гармонии, цельности и единства между его частями [4, с. 232, 284]. Единство индивидуального и всеобщего К.Н. Вентцель обосновывает посредством взаимосвязи двух принципов: принципа гармонии и принципа свободы. Принцип гармонии предполагает полную тесную связь и зависимость тех частей или элементов, о гармонии которых идёт речь, требует образования из этих частей наиболее совершенного органического целого. Принцип свободы, наоборот, проявляется в автономности, независимости и самостоятельности отдельных частей. К.Н. Вентцель задаётся вопросом: «Могут ли гармония и кооперация ужиться рядом с беспредельным индивидуализмом?» и отвечает на свой вопрос тем, что не только могут, но именно все вместе они лишь и достигают своего наиболее полного осуществления и воплощения в человеческой жизни [там же, с. 376, 380–381]. Идеи воспитания всесторонне развитого человека признавались П.П. Блонским. Такого человека, по его мнению, стоит воспитывать в самой тесной связи со всем человечеством. Такое воспитание возможно в школе индустриально-трудовой культуры второй ступени, предназначенной для образования и воспитания подростков [1, ч. 2, с. 7]. Основная сила педагогики Л.Н. Толстого, как подчёркивал С.Т. Шацкий, заключается в целостном подходе к педагогической деятельности. Такой подход характерен и для С.Т. Шацкого, который на опыте изучал взаимодействие основных элементов жизни в детском коллективе: физического труда, игры, искусства, умственного труда, социальной деятельности [15, с. 18–19]. В педагогической системе А.С. Макаренко коллектив представляет собой социальный организм, целеустремлённый комплекс личностей, обладающий органами самоуправления. В коллективе достигается гармония личных и общественных интересов, происходит становление личности, выработка индивидуально-личностных и социально-ценных свойств. Синтез данных свойств

составляет содержание социогуманитарной компетентности подростка, которое мы рассматриваем как *целостное* новообразование в структуре его личности. Не менее важным для нас является признание возможности становления подростка в *целостной* культурно-образовательной среде общеобразовательной организации.

Центрация образования на проблемах человека и человеческого бытия

С древних времён прослеживается тенденция центрации образования на проблемах человека, человеческого бытия. Первым в истории возвысил человека древнекитайский философ Конфуций. Его считают учителем человечности. Он провозгласил, что человек – творец культуры, создающий Прекрасное, Возвышенное и Должное. Самообладание, скромность, усердие, здравый смысл способны привести любого к вершинам мудрости [10, 10]. В XIX веке в России воспитание русских людей стало рассматриваться как общечеловеческое воспитание, на первый план выдвинулись гуманные идеи обучения. Именно эти идеи были отражены в статье Н.И. Пирогова «Вопросы жизни». В ней он решительно выступил на защиту общечеловеческого идеала воспитания. Быть человеком – вот к чему готовит воспитание, а также к поиску ответов на вопросы о смысле и цели жизни, о назначении человека в жизни, его призвании. Воспитатель должен развивать своих питомцев до высшего идеала истины, свободы, любви [8, с. 19]. По мнению К.Д. Ушинского, воспитание должно образовывать, оформить, прежде всего, «человека», потом уже из него как из развитой нравственной личности вырабатывается и соответствующий специалист, любящий своё дело. В своём труде «Человек как предмет воспитания» К.Д. Ушинский разъяснил основы, условия и требования истинно человеческого и человеческого воспитания, так, чтобы не калечилась, не извращалась человеческая природа, а наоборот, получала развитие соответственно индивидуальным особенностям каждого [9, с. 55].

Л.Н. Толстой рассматривал и цель, и смысл жизни человека во взаимном служении существ друг другу, бесконечном просветлении и единении существ, перенесение цели деятельности из себя в другие существа и есть всё движение вперёд человечества [12, с. 21]. Понимал человека как феномен В.В. Розанов. Его познание, по мысли В.В. Розанова, требует особых средств и специальных методов. Методы, используемые в естественнонаучном познании не пригодны для изучения и проникновения в сущность человека, так же, как

невозможно разделить человека на элементы [14, с. 7–8].

Центрация образования и воспитания на проблемах человека и человеческого бытия представляется для нас важной в контексте понимания особенностей процесса становления социогуманитарной компетентности подростка.

Присвоение моделей культурно-со-ОБРАЗного поведения из культурно-образовательной среды школы

Для нас не менее важна диалогическая взаимосвязь образования и культуры, в частности, мысль о возможности и необходимости присвоения моделей культурно-со-ОБРАЗного поведения извне, из образовательной среды школы. Ещё в школах древнего Египта обучали навыкам культуры поведения и придавали значение воспитанию хороших манер. Ставит проблему взаимоотношений между культурой и образованием философ и педагог конца XIX – середины XX века С.И. Гессен. Он утверждает, что образование является культурой личности. «Задача всякого образования – приобщение человека к культурным ценностям науки, искусства, нравственности, права, хозяйства, превращение природного человека в культурного» [Цит. по: Ф.А. Фрадкину, М.Г. Плоховой, Е.Г. Оссовскому, 1995, с. 27].

Идея столкновения и взаимодействия культур, типов и систем воспитания близка концепции «диалога культур», позднее разработанной российским философом и культурологом М.М. Бахтиным [Там же, с. 32]. Важнейшей задачей образовательного процесса, по П.Ф. Каптереву, является помощь детям в овладении созданной человечеством культурой. Для нас значимым является положение о том, что образование выступает механизмом трансляции культуры, и культура может быть усвоена только при глубокой работе личности по самообразованию, самовоспитанию, саморазвитию. Вслед за П.Ф. Каптеревым эту мысль разовьют С.Т. Шацкий, Н.А. Рубакин, П.П. Блонский. Всякое усвоение культуры, как считал П.Ф. Каптерев, предполагает три стадии: ощущение, понимание и действие [там же, с. 51].

Цель образования, по П.П. Блонскому, – введение ребёнка во владение современной индустриальной культурой [1, ч. 1, с. 17].

Культуросоздающая функция гуманитаризации образования раскрыта в современных исследованиях Е.В. Бондаревской, В.И. Горовой, Е.Д. Мартыанова, Л.П. Разбегаевой, С.И. Уляева, Е.Н. Шиянова, Н.Е. Щурковой и др.

Таким образом, мы делаем вывод, что становление социогуманитарной компетентности подростка предполагает интериоризацию им социального опыта, моделей культурно-ОБРАЗного поведения извне (из культурно-образовательной среды образовательной организации).

Присвоение из культурно-образовательной среды школы гуманитарных ценностей

Для подростка ни менее важным является присвоение извне (из культурно-образовательной среды общеобразовательной организации) гуманитарных ценностей, способности соотносить свои поступки с требованиями, которые ставит высший нравственный идеал. Аксиологический аспект образования и воспитания отражён во многих, если не во всех, теориях зарубежной и отечественной педагогики. Приоритетность духовного становления личности была установлена ещё в педагогических концепциях древности. В первобытнообщинном строе ценностная система подрастающего поколения формировалась на основе существующих на раннем этапе человеческого развития представлений, традиций, обычаев. Призыв к нравственному совершенствованию человека содержался в теории древнекитайского философа Конфуция. В ней провозглашались принципы «жэнь» (гуманность, человечность) и «ли» (нормы, правила поведения, определяющие отношения между людьми, основанные на гуманности). Этическими нормами спартанского воспитания были скромность, умеренность, почитание старших. Идеи нравственного развития человека отражены и в трудах античного философа Платона «Государство» и «Законы». Цель жизни мудрого человека, полагал Платон, в непрерывном стремлении укреплять доброе начало в душе. Образование Платон связывал с познанием добра и красоты. Он видел главную задачу педагогики в передаче потомкам принципов добродетели. Цель жизни педагога – Благоразумие и Справедливость. Учитель Платона Аристотель видел главную задачу нравственного воспитания в развитии чувства собственного достоинства, чести, храбрости и мужества. В основе учения Сократа этические категории – Добро, Благо, Доблесть. Плутарх в своих «Нравственных сочинениях» развил принципы Сократа [11, с. 17–18, 23, 27, 29–30].

Томас Мор, представитель эпохи Возрождения, автор труда «Золотая книжка, столь же полезная, как и забавная, о наилучшем устройстве государства и о новом острове Утопия», считает воспитание высо-

кой нравственности первостепенной задачей. Скромность, добродетель, трудолюбие, доброта – важнейшие нравственные черты, отличающие гармонично развитого человека.

В «Великой дидактике» Я.А. Коменский признавал, что образование должно воздействовать на нравственность учеников. Человек создан для познания предметов, нравственной гармонии и любви к Богу. Положения о нравственном формировании личности содержались и в концепции деятеля английского Просвещения Джона Локка. Нравственные принципы возникают в результате опыта и воспитания. Главный принцип нравственности – добродетель [10, с. 19–20, 23–25, 36].

Нравственное воспитание, по мысли И.Ф. Гербарта, основывается на 5 идеях: идее внутренней свободы, совершенства – внутренней гармонии, благорасположения, права, справедливости [11, с. 48].

Идеи духовного развития личности, её нравственного саморазвития и самосовершенствования были присущи с древних времён православной педагогике. В поведении православного человека ценились такие моральные качества, как уважительное отношение к старшим, забота о старых, детях, беспомощных людях, милосердие, миролюбие, взаимопомощь, трудолюбие, совестливость, ориентация на коллективные ценности общины. Нравственное воспитание неразрывно было связано с православной верой. Эти идеи нашли отражение в народной педагогике со времён Киевской Руси. Общественно-политический мыслитель петровской эпохи И.П. Посошков изложил целую систему педагогики в сочинении «Завещание отеческое» (1719–1720 гг.), в котором каждому человеку рекомендует делать добро, знакомому и незнакомому, другу и недругу, проявлять милосердие [6, с. 28].

Во второй половине XVIII века эти идеи получили развитие в трудах И.И. Бецкого и графа Н.И. Панина. И.И. Бецкий, предлагая изолировать юношество от негативного воздействия внешней среды, при воспитании стремился к тому, чтобы сохранить в чистоте сердце питомцев, направляя его к добру, вырабатывая в них нравственных людей. Н.И. Панин также обращает в воспитании внимание на нравственную сторону. А.А. Прокопович-Антонский основой нравственного воспитания считал любовь к ближнему, даже к врагу, ко всему человечеству и снисходительность к чужим слабостям [7, с. 230, 235, 241].

В пореформенную эпоху в русской педагогике начались речи о воспитании, которое подготавливало молодое поколение к служению идеалам истины, добра и кра-

соты (Браубах, Н.И. Пирогов, Л.Н. Толстой и др.). Так, Л.Н. Толстой ввёл понятие деятельности нравственности, принимаемой человеком как вера, религия, смысл жизни. Нравственность, по его мнению, сущность человека, его родовой признак. Накопленный тысячелетиями нравственный опыт может присваиваться только в деятельности любви. Жизнь в соответствии с нравственным законом – это постоянный выбор поступков, постоянная оценка, что невозможно без постоянной работы человека над своим нравственным самосовершенствованием [12, с. 21–22]. Быть нравственной личностью, по К.Н. Вентцелю, означает каждый свой поступок направлять соответственно с теми требованиями, которые ставит высший нравственный идеал. Нравственная личность ставит наиболее возможное количество целей, связывая их в гармоничное целое. Развитие нравственности связано с развитием воли. Принципиально важным для нас является замечание К.Н. Вентцеля о том, что нравственная воля не вырабатывается путём моральных наставлений, она вырабатывается путём деятельности. А это, в свою очередь, востребует создание особой среды вокруг ребёнка, которая будет открывать простор для его нравственной деятельности. По мнению К.Н. Вентцеля, задача педагога в том, чтобы построить систему нравственного воспитания, опираясь на самостоятельность ребёнка, на его самостоятельную творческую работу в области мысли и практической деятельности [5, с. 389, 394, 403, 440]. Процесс духовного созревания личности интересен в теории С.И. Гессена тем, что этот процесс протекает на основе внутренних закономерностей личностного развития. Первый этап – план биологического бытия, здесь жизнедеятельность воспитанника протекает в условиях биологической жизнедеятельности, затем индивид поднимается к плану общественного бытия, он отражает социально-групповой аспект его жизнедеятельности. Более высокий план – план духовной культуры, это личностный уровень, признающее в качестве ценности духовное общение, соучастие в культурных ценностях, самореализацию. Наивысший уровень – план благодатного бытия, на котором реализуются идеи любви к ближнему и к Богу, происходит духовный процесс освобождения души от зла [14, с. 41].

Идея обусловленного внутренними закономерностями личностного развития восхождения по уровням гуманитарного развития подростка к целостности социогуманитарной компетентности составляет основу уровневой модели становления социогуманитарной компетентности подростка.

Нравственный идеал в теории В.А. Сухомлинского включает в себя следующие черты личности, которые актуальны в контексте наших представлений о содержании и сущности социогуманитарной компетентности:

- понимание и переживание цели и смысла жизни;
- гармоническое единство общественного и личного в духовном становлении личности;
- богатство духовного мира, интересов и потребностей личности; потребности человека в человеке как носителей духовных ценностей;
- чувство человеческого достоинства;
- высокая нравственность общественных и межличностных отношений;
- открытость сердца радостям и горестям других людей;
- гражданская ответственность [10, с. 474].

Заключение

Как показал проведённый нами историко-педагогический анализ, гуманитарная сущность социогуманитарной компетентности проявляется в:

- целостности исследуемого новообразования в структуре личности подростка;
- уровне и кризисном характере становления искомого качества в процессе его гуманитарного развития [2, 3];
- рассмотрении гуманитарного развития подростка как единства процессов его саморазвития и социализации;
- присвоении подростком извне, в том числе из культурно-образовательной среды образовательной организации, моделей культурно-со-ОБРАЗного поведения, ценностей высшего духовного порядка;
- нахождении подростком в этой среде смыслов саморазвития и преобразовательной деятельности в социуме.

Присвоение извне (из культурно-образовательной среды общеобразовательной организации) гуманитарных ценностей, вхождение этих ценностей во внутренний мир личности подростка будет развивать в нём способность руководствоваться ценностями высшего духовного порядка при разрешении проблем в сфере саморазвития и социального взаимодействия. Такое решение проблемы гуманитарно, безопасно для мира и человека.

Синтез индивидуального и коллективного, единого и всеобщего, самости и социальности личности, целостный подход к человеку и к образовательному процессу;

- центрация образования на проблемах человека и человеческого бытия;
- присвоение извне (из культурно-образовательной среды общеобразовательной организации) моделей культурно-

со-ОБРАЗного поведения, ценностей высшего духовного порядка;

• восхождение подростка по уровням его гуманитарного развития позволяет нам обосновать *четвёртую тенденцию* педагогической теории и практики зарубежного и отечественного образования, задающую ориентиры для исследования сущности социогуманитарной компетентности подростка и процесса её становления в культурно-образовательной среде общеобразовательной организации. Это тенденция *гуманитаризации образования*. Данная тенденция ориентирует нас на выбор гуманитарной парадигмы и гуманитарно-целостного подхода как методологических оснований исследования становления социогуманитарной компетентности подростка в культурно-образовательной среде образовательной организации.

Список литературы

1. Блонский П.П. Трудовая школа. – М.: Литературно-издательский отдел Народного комиссариата по просвещению, 1919. – Ч. 1. – 109 с., Ч. 2. – 64 с.
2. Борытко Н.М. Методология и методы психолого-педагогических исследований гуманитарно-целостный подход / Н.М. Борытко, А.В. Моложавенко, И.А. Соловцова. – Волгоград: Изд-во ВГИПКО, 2005, часть 1–2. – 208 с.
3. Борытко Н.М. Гуманитарно-целостный подход в педагогическом исследовании // Известия Волгоградского государственного педагогического университета, 2011. – Т.62. – № 8. – С. 20–24.
4. Вентцель К.Н. Этика творческой личности. – М.: Книгоиздательство К.И. Тихомирова, Кузнецкий мост, 1911. – Т.1. – 666 с.
5. Вентцель К.Н. Педагогика творческой личности. – М.: Книгоиздательство К.И. Тихомирова, Кузнецкий мост, 1912. – Т. 2. – 666 с.
6. Волкович В.А. Национальный воспитатель Константин Дмитриевич Ушинский. – СПб. и М.: издание т-ва М.О. Вольф, 1913. – 245 с.
7. Григорьев В.В. Исторический очерк русской школы. – М.: Товарищество типографии А.И. Мамонова, 1900. – 598 с.
8. Каптерев П.Ф. Новая русская педагогика, её главные идеи, направления и деятели. – 2-е изд. допол. – СПб.: Книжный склад «Земля», Невский, 55, 1914. – 214 с.
9. К.Д. Ушинский: его жизнь и педагогическая деятельность / биографический очерк М.Л. Песковского. – СПб.: типография Ю.Н. Эрлих, садовая, 1893. – № 9. – 82 с.
10. Латышина Д.И. История педагогики и образования. – М.: Гардарики, 2007. – 526 с.
11. Пряникова В.Г. История образования и педагогической мысли / Пряникова В.Г., Равкин З.И. – М.: Новая школа, 1994. – 96 с.
12. Толстой Л.Н. Педагогические сочинения. – М.: Педагогика, 1989. – 544 с.
13. Фастова Е.И. Социогуманитарная компетентность подростка и процесс её становления в истории отечественного и зарубежного образования // European social science journal. – 2013. – № 11 (38) том 1. – С. 73–81.
14. Фрадкин Ф.А. Лекции по истории отечественной педагогики: учебное пособие для студентов высших и средних заведений / Ф.А. Фрадкин, М.Г. Плохова, Е.Г. Оссовский. – М.: ТЦ Сфера, 1995 – 160 с.

15. Шацкий С.Т. Педагогические сочинения / под ред. И.А. Каирова, Л.Н. Скаткина, М.Н. Скаткина, В.Н. Шацкого. – М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1962. – Т.1. – 502 с., 476 с., 492 с., 328 с.

References

1. Blonsky P.P. Labor school. M.: Literary and publishing department of the National commissariat of education, 1919. P.1. 109 p., Vol. 2. 64 p.
2. Borytko N.M. Metodologiya and methods of psychology and pedagogical researches humanitarian and complete approach / N.M. Borytko, A.V. Molozhavenko, I.A. Solovtsova. Volgograd: prod. in VGIPKRO, 2005, part 1–2. 208 p.
3. Borytko N.M. Humanitarian and complete approach in pedagogical research // News of the Volgograd state pedagogical university, 2011. Vol. 62. no. 8. Pp. 20–24.
4. Venttsel K.N. Ethics of the creative person. M.: K.I. Tikhomirov's publishing house, Kuznetsky Bridge, 1911. Vol. 1. 666 p.
5. Venttsel K.N. Pedagogics of the creative person. M.: K.I. Tikhomirov's publishing house, Kuznetsky Bridge, 1912. Vol. 2. 666 p.
6. Volkovich V.A. National tutor Konstantin Dmitriyevich Ushinsky. SPb. and M.: t-va edition M. O. Wolf, 1913. 245 p.
7. Grigoryev V.V. Historic sketch of the Russian school. M.: A.I printing house association. Mamontova, 1900. 598 p.
8. Kapterev P.F. New Russian pedagogics, its the major ideas, directions and figures. 2nd prod. допол. SPb.: Book warehouse «Earth», Nevsky, 55, 1914. 214 p.
9. K.D. Ushinsky: his life and pedagogical activity / M.L. Peskovsky's biographic sketch. SPb.: Yu.N printing house. Ehrlich, garden, no. 9, 1893. 82 p.

10. Latyshina D.I. History of pedagogics and educations. M.: Gardarika, 2007. 526 p.

11. Pryanikova V. G. History of education and pedagogical thought / Pryanikova V. G., Ravkin Z.I. M.: New school, 1994. 96 p.

12. Tolstoy L.N. Pedagogical compositions. M.: Pedagogics, 1989. 544 p.

13. Fastova E.I. Socio-humanistic competence of the teenager and process of its formation in the history of domestic and foreign education // European social science journal. 2013. no. 11 (38) Vol. 1. pp. 73–81.

14. Fradkin F.A. Lectures on domestic Pedagogics / Fradkin F.A. history. Plokhova M. G., Ossovsky E.G.: manual for students of the highest and average institutions. M.: Shopping Center Sfera, 1995 160 p.

15. Shatsky S.T. Pedagogical compositions / under the editorship of I.A. Kairov, L.N. Skatkin, M.N. Skatkin, V.N. Shatskaya. M.: publishing house of Academy of Pedagogical sciences of RSFSR, 1962. Vol. 1. 502 p., 476 p., 492 p., 328 p.

Рецензенты:

Борытко Н.М., д.п.н., профессор кафедры педагогики, ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», г. Волгоград;

Вырщиков А.Н., д.п.н., профессор, первый проректор, проректор по науке и инновационной деятельности, ГАОУ ДПО (повышения квалификации) специалистов «Волгоградская государственная академия последипломного образования», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 316.6

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

Галлямова А.Р.*МБОУ «Джалильская средняя образовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов», Джалиль, e-mail: aigul_diss@mail.ru*

В статье представлены результаты исследования гендерных особенностей самоактуализации современных подростков. Исследование проводилось с использованием самоактуализационного теста (САТ). Установлено, что большинство подростков, во-первых, имеют недостаточную способность жить настоящим, то есть переживать настоящий момент своей жизни во всей его полноте, а не просто как фатальное следствие прошлого или подготовку к будущей «настоящей жизни»; во-вторых, воспринимают свою жизнь дискретно, не ощущают неразрывность прошлого, настоящего и будущего, то есть не видят свою жизнь целостной. Это говорит о недостаточной самоактуализации современных подростков в целом. В большинстве своем подростки в недостаточной степени разделяют ценности, присущие самоактуализирующейся личности, а также не проявляют гибкость в реализации своих ценностей в поведении, взаимодействии с окружающими людьми, им трудно быстро и адекватно реагировать на изменяющуюся ситуацию. Но у них в достаточной мере сформирована способность к целостному восприятию мира и людей, к пониманию связанности противоположностей, таких как игра и работа, телесное и духовное и др. Они проявляют способность к быстрому установлению глубоких и тесных эмоционально-насыщенных контактов с людьми, или к субъект-субъектному общению.

Ключевые слова: самоактуализация, подростки, гендерные особенности, социализация, социально-психологическая адаптация

GENDER FEATURES OF SELF-UPDATING OF MODERN TEENAGERS

Gallyamova A.R.*MBOU «Dzhalilsky educational school № 1 with profound studying of separate subjects», Dzhalil, e-mail: aigul_diss@mail.ru*

Results of research of gender features of self-updating of modern teenagers are presented in article. Research was conducted with use of self-updating test (SAT). It is established that the majority of teenagers, first, have insufficient ability to live in the present, that is to endure the present moment of the life in all its completeness, instead of it is simple as a fatal consequence of the past or preparation to future «the real life»; secondly, perceive the life discretely, don't feel continuity of the past, the present and the future, that is don't see the life complete. It speaks about insufficient self-updating of modern teenagers as a whole. In the majority teenagers in insufficient degree divide the values inherent in the being self-staticized personality and as don't show flexibility in realization of the values in behavior, interaction with surrounding people, to them difficultly quickly and adequately to react to a changing situation. But they adequately created ability to complete perception of the world and people, to understanding of coherence of contrasts, such as game and work, corporal and spiritual, etc. They show ability to fast establishment of deep and close emotionally rich contacts with people or, to the subject – subject to communication.

Keywords: self-updating, teenagers, gender features, socialization, social and psychological adaptation

Понятие самоактуализации активно исследуется в наши дни, сегодня можно найти массу научных работ, посвященных изучению данного феномена. До сих пор не существует четких представлений о том, как проявляет себя потребность в самоактуализации.

В России прослеживается тенденция гуманизации общества, все более актуальными становятся такие категории человеческого существования, как свобода выбора, креативность, аутентичность, индивидуальность самовыражения и т.п. Гуманизация отражает тенденцию увеличения интереса и уважения к роли личности в любых системах жизнедеятельности, а также организацию условий деятельности таким образом, который позволяет поощрять развитие каждого отдельно взятого человека.

Понятие самоактуализации охватывает всю систему жизнедеятельности человека, включает в себя реализацию человеком своих способностей наряду с реализацией лич-

ностного потенциала. Эта категория подразумевает в себе непрерывное движение в направлении личностного роста.

Некоторые личностные особенности подростков, которые в условиях повышенного напряжения, связанного с интенсификацией учебного процесса и конфликтами во взаимоотношениях со значимыми лицами в ближайшем окружении, повышают риски проявления дефектов социализации и препятствуют полноценному протеканию процесса самоактуализации. А вместе с тем, процесс самоактуализации крайне важен для становления личности подростка.

Цель исследования – изучить гендерные особенности самоактуализации подростков.

Материал и методы исследования

Нами было проведено эмпирическое исследование особенностей самоактуализации подростков с использованием методики «Самоактуализационный тест» (САТ), в котором приняло участие 78 подростков в возрасте 13–17 лет (учащиеся МБОУ «Джалиль-

ская средняя образовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов»).

Результаты исследования и их обсуждение

Самоактуализация – это стремление личности реализовать свой потенциал в той сфере, в которой она видит свое призвание [3].

Сторонники гуманистического подхода в психологии понимают самоактуализацию как многомерную личностную категорию, которая состоит из разных личностно-профессиональных ориентаций и представляет собой основной мотив и цель жизни [5].

Основными характерными особенностями самоактуализирующейся личности являются: полное принятие реальности; принятие других и себя; профессиональная увлеченность; постоянная новизна, свежесть оценок; саморазвитие, проявление способностей, самоактуализирующее творчество в работе, любви, жизни; готовность к решению новых проблем, к осознанию своего опыта и подлинному пониманию своих возможностей [4].

Условия самоактуализации – это сознательное определение и выработка личностью своих ориентиров и своей основной жизненной цели; знание основных путей и методов достижения своей стратегической цели и наконец осмысление своего назначения [1].

Самоактуализация подростка – это находящий свое отражение в целенаправленном и осознанном поведении процесс его развития как личности, субъекта своей жизни и деятельности, основанный на саморегуляции и самоподкреплении, внутренней

и внешней синергии, и проявляющийся в принятии им во все возрастающей степени ответственности за свою жизнь и последствия своих действий. Акты самоактуализации позволяют подростку проявлять в поведении, общении, взаимодействии с другими людьми качества, соответствующие все более высоким стандартам и требованиям, предъявляемым к нему жизнью и обществом, проявляя себя в качестве субъекта самовоспитания, самообучения и саморазвития [2, 6].

Самоактуализация подростка происходит, прежде всего, в учебно-воспитательном процессе, разворачивающемся в современном образовательном пространстве, которое должно выступать в качестве питательной среды процессов развития и саморазвития, быть, по своей сути, развивающим. Динамика и психологические особенности самоактуализации подростков определяются наличием специфических личностно-характерологических комплексов, некоторые из которых могут в условиях повышенного напряжения, связанного с интенсификацией учебного процесса и конфликтами взаимоотношений со значимыми лицами, предопределять их склонность к проявлению отклонений в поведении, провоцировать кризисы в психологическом развитии, вызывать затруднения в процессе социализации [7].

Анализ результатов, полученных по методике САТ по выборке в целом, представлен на рис. 1.

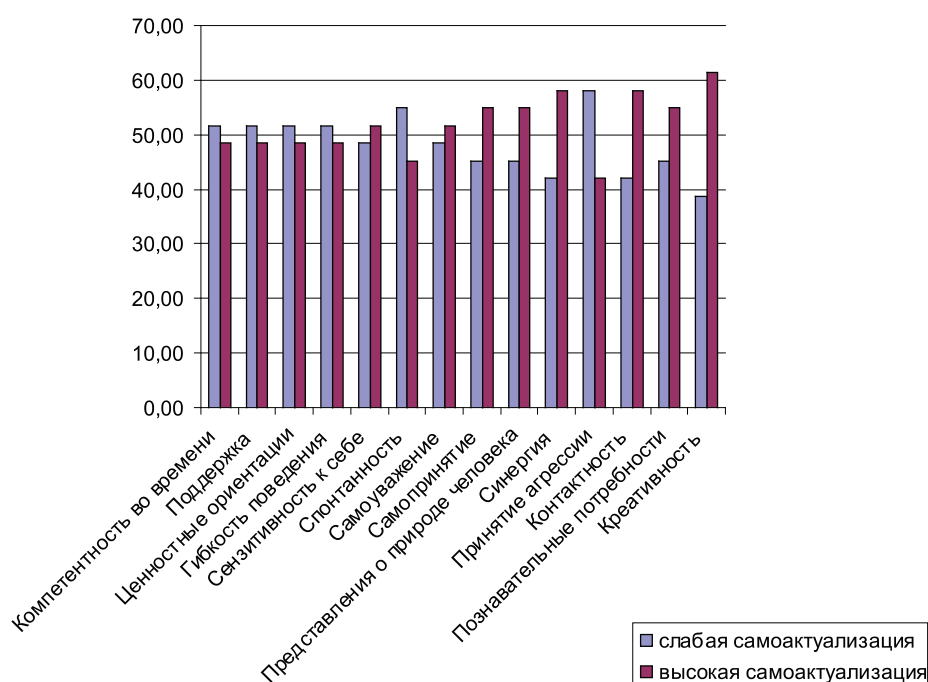


Рис. 1. Результаты по методике САТ по всей выборке (в %)

На рисунке видно, что по некоторым шкалам преобладает сильная, а по некоторым – слабая самоактуализация. Так, больше чем у 50% подростков выявлена недостаточная самоактуализация по шкалам Поддержка и Компетентность во времени, следовательно, они достаточно зависимы в своих поступках, не стремятся руководствоваться в жизни собственными целями, убеждениями, установками и принципами, что, однако, не означает враждебности к окружающим и конфронтации с групповыми нормами. Они не всегда свободны в выборе, зачастую подвержены внешнему влиянию (“извне направляемая” личность).

Большинство подростков, во-первых, имеют недостаточную способность жить настоящим, то есть переживать настоящий момент своей жизни во всей его полноте, а не просто как фатальное следствие прошлого или подготовку к будущей «настоящей жизни»; во-вторых, воспринимают свою жизнь дискретно, не ощущают неразрывность прошлого, настоящего и будущего, то есть не видят свою жизнь целостной. Это говорит о недостаточной самоактуализации современных подростков в целом.

У такого же количества подростков наблюдается низкая самоактуализация по шкалам Ценностные ориентации и Гибкость. Следовательно, можно говорить о том, что в большинстве своем подростки в недостаточной степени разделяют ценности, присущие самоактуализирующейся личности, а также не проявляют гибкость в реализации своих ценностей в поведении, взаимодействии с окружающими людьми, им трудно быстро и адекватно реагировать на изменяющуюся ситуацию.

У большинства подростков (58%) выявлена слабая самоактуализация в аспекте принятия агрессии, что свидетельствует о неспособности индивида принимать свое раздражение, гнев и агрессивность как естественное проявление человеческой природы. Конечно же, речь не идет об оправдании своего антисоциального поведения.

У 55% подростков слабая самоактуализация по шкале Спонтанность. Им трудно менять свое поведение, использовать другой, не рассчитанный заранее способ поведения, они боятся вести себя естественно и раскованно, демонстрировать окружающим свои эмоции.

Но в то же время у большинства подростков (61%) сильно выражена креативность, что говорит о яркой выраженности творческой направленности личности.

У 58% подростков высокие показатели по шкалам Контактность и Синергия. Следовательно, у них в достаточной мере

сформирована способность к целостному восприятию мира и людей, к пониманию связанности противоположностей, таких как игра и работа, телесное и духовное и др. Они проявляют способность к быстрому установлению глубоких и тесных эмоционально-насыщенных контактов с людьми или, используя ставшую привычной в отечественной социальной психологии терминологию, к субъект-субъектному общению.

У 55% подростков высокие показатели по шкале Познавательные потребности, которая определяет степень выраженности у субъекта стремления к приобретению знаний об окружающем мире.

У такого же количества подростков высокие показатели по шкалам Самопринятие и Представления о природе человека. Они стараются принимать себя таким, как есть, вне зависимости от оценки своих достоинств и недостатков, возможно, вопреки последним. Также им свойственно воспринимать природу человека в целом как положительную («люди в массе своей скорее добры») и не считать дихотомии мужественности – женственности, рациональности – эмоциональности и т.д. антагонистическими и непреодолимыми.

В целом по полученным результатам можно заключить, что у подростков в целом более высокая самоактуализация в сферах: самовосприятия (самоуважение и самопринятие), концепции человека (синергия и представление о природе человека), межличностной чувствительности (принятие агрессии и контактность), а также в сфере отношения к познанию (познавательные потребности и креативность).

Но при этом большинство подростков продемонстрировали недостаточную самоактуализацию в сферах чувств (сензитивность и спонтанность) и ценностей (ценностные ориентации и гибкость поведения), а также по базовым показателям самоактуализации: компетентности во времени и поддержке (независимости ценностей и поведения субъекта от воздействия извне).

Результаты по методике САТ у мальчиков-подростков представлены на рис. 2.

У большинства мальчиков высокие показатели по шкалам Сензитивность к себе (79%), Контактность (71%), Познавательные потребности (64%), Креативность (57%), а также по двум базовым шкалам: Компетентность во времени и Поддержка (по 57%).

Низкие показатели преобладают по шкалам Спонтанность, Самоуважение, Самопринятие (по 57%) и Принятие агрессии (64%).

Результаты по методике САТ у девочек-подростков представлены на рис. 3.

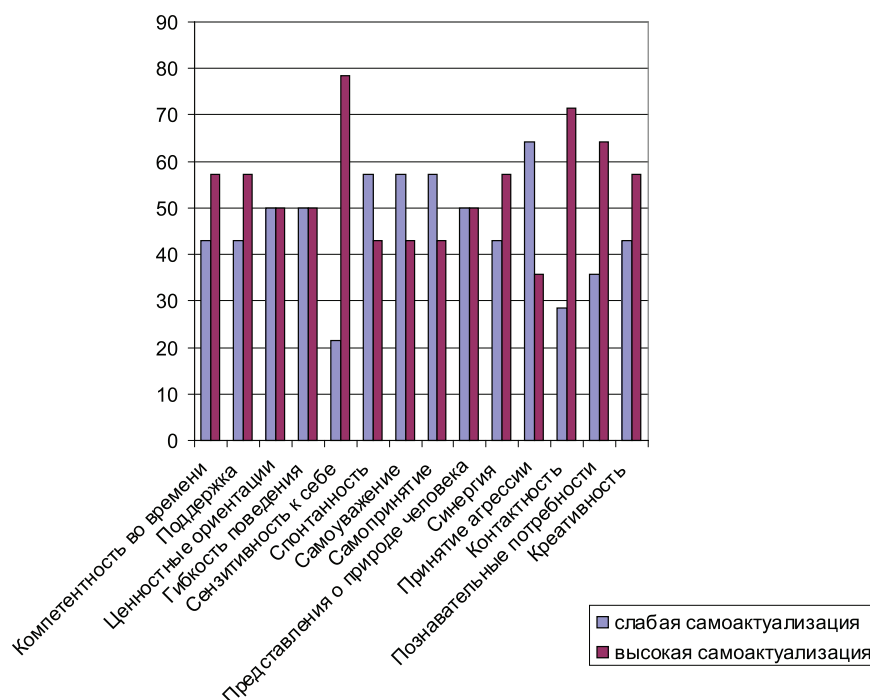


Рис. 2. Результаты по методике САТ у мальчиков-подростков (в %)

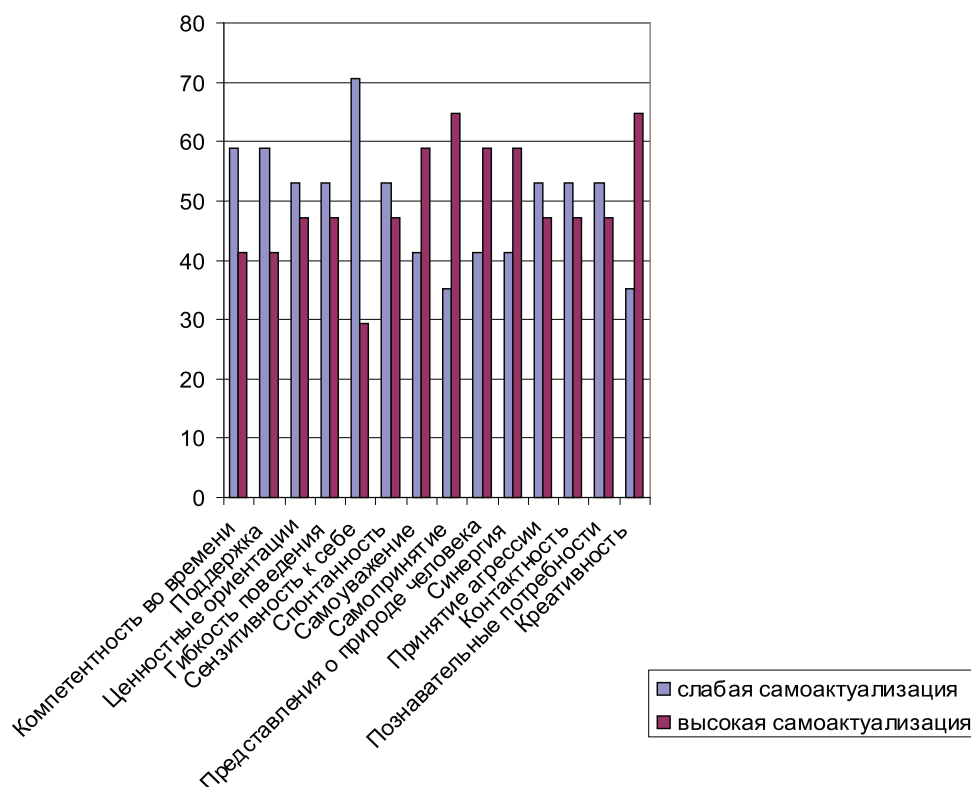


Рис. 3. Результаты по методике САТ у девочек-подростков (в %)

У большинства девочек-подростков высокие показатели по шкалам Креативность (65%), Самопринятие (65%), Самоуважение, Представления о природе человека и Синергия (по 58%).

Низкие показатели у большинства девочек выявлены по шкалам Сензитивность к себе (71%), Ценностные ориентации, Гибкость поведения, Принятие агрессии, Контактность и Познавательные потреб-

ности (по 53%), а также по двум базовым шкалам Компетентность во времени и Поддержка (по 59%).

Выводы

На основании полученных результатов исследования можно сделать вывод о том, что среди подростков мальчики являются более самоактуализированными личностями, чем девочки, причем самоактуализация у мальчиков и девочек по-разному проявляется в различных сферах.

В целом можно говорить о том, что у подростков, как мальчиков, так и девочек, наблюдается средний уровень самоактуализации (Т-баллы расположены в пределах от 40 до 60), но мальчики являются более самоактуализированными, у них уровень значений по большому количеству шкал, в том числе по двум базовым шкалам, выше, чем у девочек.

Список литературы

1. Ключева Н.В. Педагогическая психология. – М.: Владос, 2006. – 400 с.
2. Кон И.С. Психология ранней юности. – М.: Просвещение, 1989. – 217 с.
3. Леонтьев Д.А. Самореализация // Человек: философско-энциклопедический словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Наука, 2000. – С. 322–324.
4. Леонтьев Д.А. Самореализация и сущностные силы человека // Психология с человеческим лицом: гуманистическая перспектива в постсоветской психологии / под ред. Д.А. Леонтьева, В.Г. Шур. – М.: Смысл, 1997. – С. 156–176.
5. Маслоу А.Г. Мотивация и личности. – СПб.: Питер, 2008. – 352 с.

6. Поливанова К.Н. Психологическое содержание подросткового возраста // Вопросы психологии. – 1996. – № 1. – С. 20–33.

7. Ремшмидт Х. Подростковый и юношеский возраст. Проблемы становления личности. – М.: Мир, 1994. – 320 с.

References

1. Kljueva, N. V. Pedagogicheskaja psihologija. M.: Vlados, 2006. 400 p.
2. Kon I.S. Psihologija rannej junosti. M.: Prosveshhenie, 1989. 217 p.
3. Leont'ev D.A. Samorealizacija // Chelovek: filosofskojenciklopedicheskij slovar' / Pod red. I.T. Frolova. M.: Nauka, 2000. pp. 322–324.
4. Leont'ev D.A. Samorealizacija i suschnostnye sily cheloveka // Psihologija s chelovecheskim licom: humanisticheskaja perspektiva v postsovetsoj psihologii / Pod red. D.A. Leont'eva, V.G. Shhur. M.: Smysl, 1997. pp. 156–176.
5. Maslou A.G. Motivacija i lichnosti. SPb.: Piter, 2008. 352 p.
6. Polivanova K.N. Psihologicheskoe soderzhanie podrostkovogo vozrasta // Voprosy psihologii. 1996. no. 1. pp. 20–33.
7. Remshmidt H. Podrostkovyj i junosheskij vozrast. Problemy stanovlenija lichnosti. M.: Mir, 1994. 320 p.

Рецензенты:

Масленникова В.Ш., д.п.н., профессор, заведующая лабораторией социализации и профессионального воспитания личности, ФГНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования», г. Казань;

Грязнов А.Н., д.псх.н., главный научный сотрудник лаборатории социализации и профессионального воспитания личности, ФГНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 159.964

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Кокоева Р.Т., Багаева З.Г., Дзагоев С.Г., Кесаева И.М., Лисовина В.В.

*ФГОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: webmaster@nosu.ru*

В статье рассмотрены научные представления о теории человеческого существования – экзистенции и ее категориальных составляющих. Неслучайно экзистенциальную психологию принято считать глубокой гуманистической психологией, обосновывающей особый взгляд на психику человека. Современная экзистенциальная парадигма имеет многообразные научные корни, а именно: экзистенциальная психотерапия, европейский экзистенциальный психоанализ, отечественные экзистенциальные идеи и эмпирические знания Дзен-буддизма. Но на развитие экзистенциальных категорий особое влияние оказали и открытия квантовой физики, в частности, открытие элементарных частиц. Данное направление научной мысли получило название «квантовая психология». В данной работе обозначена позиция о том, что несмотря на различные подходы к исследованию феноменов психики человека, важно учитывать все ее концептуальные характеристики.

Ключевые слова: сознание, бессознательное, психологические направления, гуманизм, экзистенциализм, категории, свобода, смерть, одиночество, право на выбор, ответственность

ACTUAL PROBLEMS OF EXISTENTIAL CATEGORIES IN CONTEMPORARY PSYCHOLOGY

Kokoeva R.T., Bagaeva Z.G., Dzagoev S.G., Kesaeva I.M., Lisovina V.V.

*North-Ossetian State University named Costa Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz,
e-mail: webmaster@nosu.ru*

The article considers the scientific ideas of the theory of human existence – existence and its categorical components. It is no coincidence existential psychology considered to be deep humanistic psychology, justifying a special look at the human brain. Modern existential paradigm has diverse scientific roots, namely: existential psychotherapy, European existential psychoanalysis, domestic existential ideas and empirical knowledge of Zen Buddhism. But the development of existential categories, had a particular influence and discoveries of quantum physics, in particular, of discovery of elementary particles. This direction of scientific thought has received the name «quantum psychology». In this work marked the position that despite various approaches to the study of the phenomena of the human psyche, it is important to consider all its conceptual characteristics.

Keywords: consciousness, unconsciousness, psychological directions, humanism, existentialism, category, freedom, death, loneliness, right of choice, responsibility

Вектор экзистенциальных категорий в современной психологии рассматривается в логике классического вопроса сознания. А проблема сознания переплетается с вопросом человеческого бытия. На эти главные вопросы существования отвечали представители и научного естествознания, и гуманитарного направления.

В основу экзистенциализма положено понятие человеческого существования (экзистенции) – своего рода внутреннего ядра личности, которая сохраняется лишь тогда, когда человек теряет все связи с обществом, все свои социальные определения и функции. Такое состояние трактуется экзистенциалистами как «пограничная ситуация»; самый яркий и полный вид подобной ситуации – ситуация перед лицом смерти. Мышление с точки зрения экзистенциализма превращает человека и мир в свои объекты, разделяет его и мир и анализирует их отдельные стороны и отношения, упуская целое. Подлинным познанием экзистенциалисты называют мышление, в котором человек выступает как цельность в единстве

телесных, эмоциональных и духовных сил, выступает как экзистенция, как существование и не отделяет себя от истинной основы мира – бытия. Это экзистенциальное мышление отказывается от различения субъекта и объекта, ибо существование находится в неразделенном единстве с бытием. На наш взгляд, такое понимание вещей своеобразный «культурный» бунт против безысходности. Выход из создавшейся ситуации, экзистенциалисты видят только в сугубо личном действии или даже только в личном сознании. Современная экзистенциальная парадигма имеет очень древние и разнообразные составляющие. Остановимся на некоторых из них: американская экзистенциальная психотерапия, европейский экзистенциальный психоанализ и восточные эмпирические знания Дзен-буддизма. Но на развитие экзистенциальных категорий особое влияние оказали открытия квантовой физики, в частности, элементарных частиц. В связи с этим возникают научные воззрения на стыке совершенно не связанных, на первый взгляд, наук, таких как психология

и квантовая физика. Данное направление научной мысли получило название «квантовая психология». По мнению квантовых психологов (Роберт Антон Уилсон, Стивен Вольфски, Алексей Дерябин), все сущее в мире: окружающие нас неодушевленные предметы, наши тела, а также наши мысли, чувства, переживания, эмоции, сознательное и бессознательное – представляют собой вибрирующие субатомные частицы. Человеческие переживания и мысли – это частицы, вибрирующие на сверхчастотах и образующие информационные потоки. Если же перед нами материальный одушевленный или неодушевленный предмет, то перед нами субатомные частицы с грубыми вибрирующими частотами, позволяющими им в итоге структурироваться в атомы и молекулы. Таким образом, материальный и нематериальный мир един на своем первичном микроскопическом уровне, представляющем собой единое энергетическое поле взаимодействия [5]. Человек, с точки зрения квантовой психологии – многоуровневая энергетическая система. Все мы функционируем на разных уровнях организации. Наше физическое тело подчиняется физиологическим законам. Входящие в его состав клетки и молекулы функционируют согласно органическим и химическим законам. А атомы и субатомные частицы представляют собой микроскопический мир, основные закономерности которого служат базой для построения всех последующих уровней. Энергия способна легко перемещаться вдоль этих уровней организации, обеспечивая протекание процессов, свойственных им, при этом количественно сохраняясь. Данное положение отражает закон сохранения энергии. Кроме того, с позиции квантовой психологии, реальность – это одна пространственно-временная возможность сознания человека из числа бесчисленных возможностей. Именно сознание человека посредством своих предыдущих выборов определяет его сегодняшнюю реальность. Здесь тесно переплетаются такие экзистенциальные понятия, как свобода и ответственность. Свобода подразумевает наличие у человека неограниченного числа возможностей, любую из которых он способен воплотить в жизнь. Ответственность означает глубокую осознанность своего выбора и его возможных последствий. Человек, наделенный множеством возможностей и неограниченный в своем выборе, каждый день принимает решения, которые относятся как к его жизни в целом, так и к его мыслям и эмоциям, которые он посылает в окружающее пространство. Согласно закону сохранения энергии, соблюдается энергетическое равновесие, и то, что человек проецирует

в окружающую среду, проецируется в итоге на него. Современное естествознание, как мы видим, выстраивает свою позицию, базирующуюся на концепции целостности природы человека и всего сущего.

Обращаясь к западному экзистенциальному психоанализу, в частности французскому философу Ж.-П. Сартру, определяющего свободу как выбор своего бытия и подчеркивающего идею о том, что человек таков, каким он сам себя свободно выбирает, мыслитель основывался на понятии свободы, которая сводится к отношению субъекта к независимому от него окружению. Объективная ситуация не сама по себе ограничивает или подавляет свободу, а лишь в той мере, в какой она переживается как ограничение. Задача как свободной личности, так и психотерапевта заключается не в том, чтобы изменить мир, а в том, чтобы изменить свое отношение к нему. Более того, свобода предполагает независимость по отношению к прошлому, определенное отрицание его и даже разрыв с ним. Будущее, а не реальное настоящее, служит критерием свободы, которая обеспечивается только выбором цели.

Идеи экзистенциализма имеют свое осмысление и в восточной философии Дзен-буддизма. Центральная идея дзен проста и удивительна: каждое существо обладает природой Будды, цель жизни – познание этой природы, познание собственной истинной природы и, следовательно, познание самого себя. Дзен-буддизм – исключительно психологическая дисциплина. Путь к подлинной Самости, самому себе – это самопознание и медитация, способные освободить сознание от мыслей и концептуализаций. Достижение подлинной Самости – это просветление, достигаемое не путем переселения в иной мир, в Рай, а при жизни, здесь и сейчас. Или, как говорится в буддизме, «сансара – это нирвана». Дзен считает подлинную Самость чем-то вроде метафизической Самости, противопоставленной Самости психологической. А психологическая Самость служит темницей, не позволяющей человеку найти подлинную Самость. Наша недостаточная сознательность приводит нас к неистинному, к страхам и психическому страданию, поэтому мы должны снова раскрыть нашу подлинную Самость и через нее обрести покой и психическое здоровье.

Американский психолог, последователь учений З. Фрейда – Эрих Фромм не раз подчеркивал важность гармоничного звучания природы человека, именно такое единение влияет на развитие истинно человеческих способностей индивида. Он должен все более искать совершенные формы сближения с природой, с другими людьми и самим со-

бой, что является источником всех тех психических сил, которые определяют чувства, мысли и все многообразие его поведения. Выше мы уже упоминали о так называемой экзистенциальной пограничной ситуации. В своих исследованиях американский психотерапевт А. Маслоу доказал, что спонтанные «пиковые» переживания часто оказывались благотворными для испытавших их людей, впоследствии стимулировавшими их к «самореализации» и «самоактуализации». Он предположил, что такой опыт относится к категории выше нормы, а не ниже или вне ее, что послужило основой для абсолютно нового подхода к особым состояниям сознания. Болезнь – это ослабление человека, потеря или пока еще неосуществленность человеческих возможностей. Болезнь, включающая все обычные психиатрические понятия, а также здоровье располагаются на континууме: кем человек стремится быть – кем он может стать. Глубоко и по-новому раскрывает человеческую психику другой представитель экзистенциальной гуманистической психотерапии Ирвин Ялом. Ученый отношения между «Я» и окружающим миром выстраивает через такие экзистенциальные категории, как свобода, ответственность, одиночество и смерть. И. Ялом считает, например, что попытки человека избежать одиночества или экзистенциальной изоляции, могут препятствовать нормальным отношениям с другими людьми. Многие дружбы и браки распадаются потому, что вместо проявления заботы друг о друге партнеры используют друг друга как средство борьбы со своей изоляцией [15]. Более того, человек, который влюбляется и переживает блаженное состояние единства с любимым, не рефлексировать, поскольку его одинокое сомневающееся «Я», порождающее страх изоляции, растворяется в «мы» и таким образом человек избавляется от тревоги, теряя самого себя. Для того, чтобы понять внутренний мир своего пациента психотерапевт должен трактовать его историю здесь-и-сейчас. Исследователь откровенно обсуждает проблемы, которые мы часто просто боимся обсуждать из-за экзистенциального страха. Страх старения, страха потерять свою любовь, страха остаться без работы и вообще умереть. И. Ялом тонко и безболезненно решает эти проблемы не только профессиональной консультацией, но и с помощью психотерапевтических новелл.

Заключение

Практика экзистенциального анализа должна привести человека к осознанию собственной ответственности, так как осознание ответственности является квинтэссенцией человеческого существования. И поскольку

поврежденный внутренний мир человека нуждается в особом лечении, то здесь важно учитывать научные подходы в изучении феноменов психики со стороны многообразных фундаментальных эмпирических концепций.

Список литературы

1. Ахмедов Т.И., Жидко М.Е. Психотерапия в особых состояниях познания. – М., 2000. – С. 111–112.
2. Девис П. Случайная Вселенная. – М.: Мир, 1986. – 354 с.
3. Мостепасенко А.М., Мостепасенко М.В. Четырехмерность пространства и времени. – М.: Наука, 1966. – 362 с.
4. Владимиров Ю.С. Фундаментальная физика, философия и религия. – Кострома, 1996. – 427 с.
5. Волински С. Квантовая психология. – М., 2009. – 303 с.
6. Мамардашвили М.К. Необходимость себя. – М., 1996. – 241 с.
7. Спиркин А.Г. Сознание и самосознание. – М., 2003. 456с.
8. Сеченов И.М. Психология поведения. – М., 1995. – 267с.
9. Сумерки богов: Ф. Ницше, З. Фрейд, Э. Фромм, А. Камю, Ж.-П. Сартр. – М., 1989. – 432 с.
10. Тихомиров О.К. Психология мышления. – М., 1984. – 312 с.
11. Франкл В. Человек в поисках смысла. М., 1990. – 243 с.
12. Фромм Э. Бегство и свобода. – М.: АС, 2004. – 576 с.
13. Хайдеггер М. Бытие и время. – М., 1993. – 281 с.
14. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. – М.: Наука, 1965. – 356 с.
15. Ялом И. Лечение от любви и другие психотерапевтические новеллы. – М., 2002. – С. 17–18.

References

1. Akhmedov TI Liquid ME Psychotherapy in special states of knowledge. M., 2000. pp. 111–112.
2. Davis P. Random Universe. New York: Wiley, 1986. 354 p.
3. Mostepanenko AM MV. The four-dimensional space and time. Moscow: Nauka, 1966. 362.
4. Vladimirov. YS Fundamental physics, philosophy and religion. Kostroma, 1996. 427 p.
5. Volynski S. Quantum Psychology. Moscow, 2009. 303 p.
6. Mamardashvili MK Need for themselves. M., 1996. 241 p.
7. Spirkin AG Consciousness and self-consciousness. Moscow, 2003. 456 p.
8. Sechenov IM Psychology of behavior. M., 1995. 267 p.
9. Sumerki gods, Nietzsche, Freud, Erich Fromm, Camus, Jean-Paul Sartre. Moscow, 1989. 432 p.
10. Tikhomirov DC Psychology of thinking. M., 1984. 312 p.
11. Frankl V. Man's Search for Meaning. M., 1990. 243 p.
12. Fromm E. Flight and freedom. – MM: SS, 2004. 576.
13. Heidegger M. Being and Time. M., 1993. 281 p.
14. Eynshteyn A. Collection of scientific works. Moscow: Nauka, 1965. 356 p.
15. Yalom I. Treatment for love and other psychotherapeutic novella. Moscow, 2002. pp. 17–18.

Рецензенты:

Каргиев З.К., д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии, ФГОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ;
Тахохов Б.А., д.п.н., декан факультета психологии и социологии, ФГОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.
Работа поступила в редакцию 28.04.2014.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ НАТАЛЬНОГО ТИПА И ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ

Шемет С.С., Парфентьев В.И.

ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», Москва, e-mail: info@sportedu.ru

Авторами статьи представляется оригинальное исследование, в котором теоретически выводится и эмпирически подтверждается связь между типом рождения человека – натальным типом – и развитием волевых качеств, и подобное исследование проводится впервые. Результаты исследования показывают, что у спортсменов, имеющих нормальный естественный тип рождения, лучше развиты волевые качества, а именно инициативность, целеустремленность, в то время как спортсмены других натальных типов, что не зависит от квалификации и вида спорта, и это подтверждено статистически. Также эмпирически подтверждается, что воля закладывается в момент самого рождения, предопределяя уровень развития волевых качеств человека в будущем, и это является альтернативным устоявшемуся мнению о том, что воля формируется только в ходе процесса социализации или педагогического процесса, в том числе процесса спортивной тренировки. Работа даёт новое понимание значения рождения для жизнедеятельности человека и открывает перспективы для дальнейшего изучения влияния рождения на личность и деятельность спортсмена.

Ключевые слова: натальный тип, волевые качества, спортивная деятельность.

STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN NATAL TYPES AND VOLITIONAL QUALITIES BY THE ATHLETES OF VARIOUS SKILL AND SPORTS

Shemet S.S., Parfentev V.I.

*Russian state university of physical education, sport, youth and tourism,
Moscow, e-mail: info@sportedu.ru*

The authors present original research, which is derived theoretically and empirically confirmed relationship between the type of a person's birth – natal type and the volitional qualities by the athletes, and a similar study carried out for the first time. Results of the study show that athletes with normal natural type of birth, better developed volitional qualities, namely, initiative, purposefulness while other athletes natal types that do not depend on the skill and the kind of sport and this is confirmed statistically. Also empirically confirmed that the will is laid at the time of the birth, predetermining the level of development of volitional qualities of the person in the future, and it is an alternative to popular belief that the will is only formed during the process of socialization and pedagogical process, including the process of sports training. These results provide a new understanding of the importance of birth to human life and opens up opportunities for further study of the influence of birth on personality and activities of the athlete.

Keywords: natal type, volitional qualities, sport activities

Исследование посвящено изучению влияния типа рождения на волевые качества у спортсменов различной квалификации и видов спорта. Актуальность нашей работы обусловлена тем, что в перинатальной психологии накоплен большой теоретический и эмпирический материал о влиянии типа рождения на психическое и физическое развитие человека, однако до сих пор в спортивной психологии подобные исследования не проводились.

В работах ведущих исследователей влияния рождения на поведение и деятельность З. Фрейда, О. Ранка, С. Грофа, Ш. Уорда, А. Хантера, Г.Г. Филипповой, И.Н. Добрякова, В.В. Козлова, И.С. Шемет говорится, что успешный результат рождения закрепляет двигательные паттерны рождения как некую схему, приводящую к успеху.

«Согласно изученным теоретическим подходам, одной из первых и важнейших детерминант освоения любой человеческой деятельности, в том числе и спортивной,

служит биологическое рождение (от лат. *natus; nativas*)»¹.

С. Гроф считает, что рождение – это в первую очередь преодоление, и это определение полностью совпадает с общепсихологическим определением понятия «воля». Также И.С. Шемет считает, что рождение – это первый акт проявления воли, воли к жизни, а особенности первичного волевого акта предопределяют развитие волевых качеств в будущем. От типа рождения зависят особенности психического развития индивида и его психологических характеристик, значимых для спортивной деятельности: волевых качеств, эмоциональной устойчивости, мотивации, способностей.

Изучая различные способы родовспоможения, мы пришли к выводу о том, что с точки зрения физического и психологиче-

¹ Парфентьев В.И. Исследование взаимосвязи типа рождения и успешности спортивной деятельности // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6 (часть 2), С. 470-473; www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10000745

ского компонентов процесс рождения у разных людей отличен.

Понятие натального типа было введено нами совместно с доктором психологических наук И.С. Шемет

Под натальным типом мы понимаем – тип рождения, отражающий то, то есть процесс рождения может протекать естественно и без осложнений, либо с различными видами осложнений, в том числе с оперативным вмешательством.

Всё это послужило основой для постановки цели нашего эксперимента – выявление взаимосвязи между натальным типом и волевыми качествами у спортсменов различной квалификации и видов спорта.

Мы представляем результаты двух исследований по выявлению взаимосвязи между натальным типом и волевыми качествами, проведённых на различных выборках спортсменов.

Гипотеза исследования: Натальный тип является фактором, влияющим на развитие волевых качеств и успешности спортивной деятельности.

«Мы предполагаем, что фактором успешности в спорте, спортивного отбора, и спортивного долголетия является тип рождения человека, то есть определённая специфика биологического рождения»².

Характеристика первой выборки: Всего в исследовании приняли участие 1226 опрошенных, среди них 613 матерей испытуемых, которые выступали в качестве экспертов по особенностям биологического рождения участников эксперимента и 613 человек составили экспериментальную выборку, из них 234 мужчин и 379 женщин, в возрасте от 10 до 60 лет, среди них 110 человек, не занимающихся спортом, и 503 спортсмена различной квалификации в 51 виде спорта.

Характеристика второй выборки: В исследовании приняли участие 33 футболиста 1996–1997 года рождения, также к исследованию были привлечены матери футболистов.

Проверка гипотезы осуществлялась с помощью следующих методов:

- Анкетирование. При помощи анкеты, применяемой в перинатальной психологии, мы выявляли тип рождения (естественный, с осложнениями или оперативным вмешательством), продолжительность родов, вес ребёнка при рождении, количество родов по счёту и др. Заполнение анкеты осуществлялось мамами испытуемых.

- Стандартизированный психодиагностический опросник «Волевые качества личности» (ВКЛ) М.В. Чумакова

- **Математические методы:** математический метод процентного представления данных, многофункциональный статистический критерий ϕ – угловое преобразование Фишера, однофакторный дисперсионный анализ.

Проанализировав данные перинатальной анкеты, мы распределили обе выборки по восьми натальным типам (типам рождения), которые мы разработали совместно с И.С. Шемет. Натальные типы существенно отличаются друг от друга по количеству и качеству психологического и физического опыта, полученного в процессе биологического рождения:

1-й натальный тип. Родившиеся при помощи метода кесарева сечения по медицинским показаниям, то есть операция по извлечению плода проведена до начала родовой деятельности, до начала схваток (женщина заранее знает о предстоящей операции) – 24 человека.

2-й натальный тип. Родившихся при помощи метода экстренного кесарева сечения, когда операция кесарева сечения была предпринята после начала родовой деятельности (после начала схваток, в случае если не получилось родить естественным путём) – 44 человека.

3-й натальный тип. Родившиеся раньше срока на 27–36 неделе беременности (недоношенные) – 59 человек.

4-й натальный тип. Естественные, нормальные роды продолжительностью от 4 до 12 часов и весе от 3 до 4 кг – 323 человека.

5-й натальный тип. Сложные роды, когда рождение шло с выдавливанием, наложением щипцов, обвитием пуповиной, ножками вперёд или ягодицами вперёд – 22 человека.

6-й натальный тип. Переношенные на 2 недели и более – 14 человек.

7-й натальный тип. Затяжные роды, длящиеся более 16 часов – 34 человека.

8-й натальный тип. Родившиеся в процессе стремительных родов продолжительностью от 0 до 3 часов – 88 человек.

Распределение первой выборки (613 человек) по натальным типам, лиц, не занимающихся спортом и спортсменов, имеющих различную квалификацию от детских и юношеских разрядов до званий мастера спорта международного класса и звание заслуженного мастера спорта, представлено на рис. 1.

Проанализировав распределение натальных типов в зависимости от спортивной квалификации на первой выборке (613 человек), нами были выявлены следующие закономерности:

² Парфентьев В.И. Исследование взаимосвязи типа рождения и успешности спортивной деятельности // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 2), С. 470–473; www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10000745.

1. «Закономерность, что нормальные естественные роды, продолжительностью от 4 до 12 часов являются фактором благоприятствующим спортивной деятельности. По мере роста спортивной карьеры в выборке значимо преобладают спортсмены, родившиеся в процессе естественных нормальных родов без осложнений продолжительностью от 4 до 12 часов. Данная закономерность является общей, поскольку не

имеет половых различий и не зависит от вида спорта. Что подтверждается статистически значимой динамикой прироста количества спортсменов, родившихся нормальным естественным путём»³.

³ Парфентьев В.И. Исследование взаимосвязи типа рождения и успешности спортивной деятельности // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 2), С. 470-473; www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10000745.

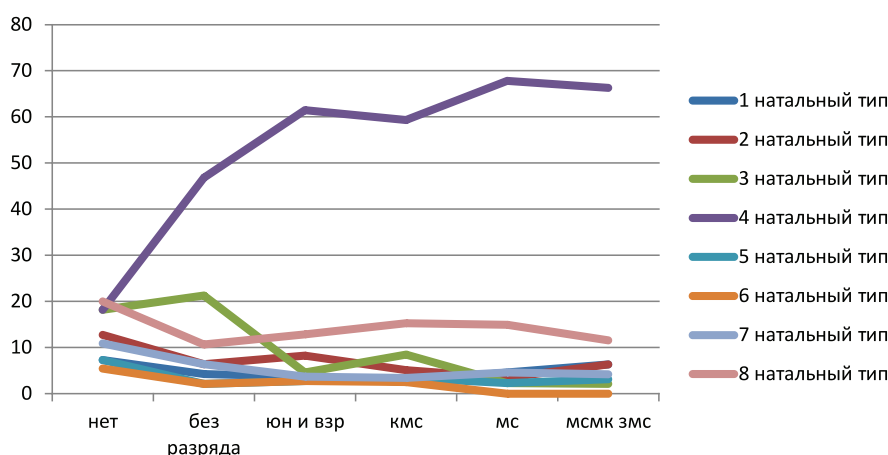


Рис. 1. Распределение первой выборки (613 человек) по натальным типам в зависимости от спортивной квалификации

2. «В процессе спортивной карьеры отсеиваются спортсмены, имеющие осложненное рождение. На первых квалификационных этапах в спорте, когда идёт включение спортсмена в соревнования более высокого уровня, либо наступает необходимость выполнения более высоких нормативов для перехода на следующий квалификационный этап, где надо проявлять напор, выносливость, волю, участие в конкурентной борьбе за победу, происходит выбывание спортсменов, имеющих осложнённое рождение:

- Спортсмены, имеющие 3 натальный тип (рождённые недоношенными) первично выбывают из спорта на этапе получения спортивного разряда (юношеский, взрослый, КМС). Мы видим, что количество недоношенных сокращается с 21 до 7%. Вторая волна отсева рождённых недоношенными происходит на стадии получения спортивного звания (МС, МСМК, ЗМС) и сокращается с 7 до 2%.

- На стадии перехода к получению спортивного звания полностью выбывают спортсмены, рождённые переносными (6 натальный тип) от 3 до 0%»².

3. Также мы выявили, что практически половина (47%) из всех ребят, начавших заниматься спортом – это родившиеся в процессе нормальных естественных родов продолжительностью от 4 до 12 часов (4 натальный тип).

4. «Ещё одна закономерность, которую мы выявили, заключается в том, что на стадии выбора спортивной деятельности разнообразие натальных типов, отклоняющихся от нормального естественного способа рождения, составляет 53%, – это кесарево сечение, преждевременные или переносные роды, сложные роды с обвитием пуповиной или ягодичным предлежанием плода, и это по нашему мнению продиктовано, тем, что мотивация занятий спортом исходит от родителей или самого человека, собирающегося заниматься спортом, которые предполагают, что физические упражнения будут способствовать укреплению здоровья, развитию тела и преодолению недостатка здоровья и физической крепости, которые ребёнок имеет с рождения. Это подтверждается»⁴.

При изучении частных закономерностей взаимосвязи натального типа и успешности спортивной деятельности было выявлено, что продолжительность процесса рождения и показатели веса при рождении никак не сказываются на успешности спортивной деятельности.

⁴ Парфентьев В.И. Исследование взаимосвязи типа рождения и успешности спортивной деятельности // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 2), С. 470-473; www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10000745.

Динамика распределения второй выборки (33 футболистов 1996–1997 г.р.) по натальным типам в ходе исследования в период 2009–2012 гг. отражена на рис. 2.

Динамика распределения второй выборки (33 футболиста) по натальным типам

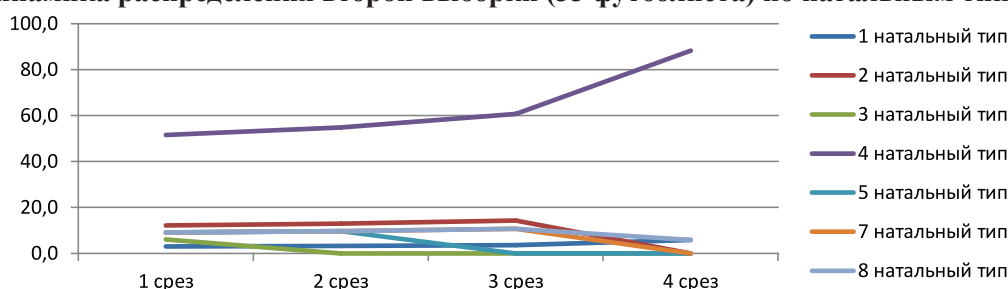


Рис. 2. Динамика распределения натальных типов в группе футболистов 1996–1997 г.р.

Из графика видно, если что футболистов, имеющих 4 натальный психотип (естественные нормальные роды продолжительностью 4–12 ч), было 52 % в 1 срезе, то через 4 года в 4 срезе их стало 88 %. В ходе спортивной карьеры у футболистов за четыре года из команды выбыли представители 2-го натального психотипа (кесарево сечение после схваток), в 1 срезе 12 %, через 4 года 0 %; представители 3-го натального психотипа (недоношенные) в 1 срезе 6 %, во втором срезе 0 %; представители 5-го натального психотипа (сложные роды) 9 % в 1 срезе, а в 4 срезе 0 %; также отсеиваются представители 7-го натального психотипа (затяжные роды более 16 часов) 9 % в 1 срезе и 0 % в 4 срезе.

В четвертом срезе было выявлено, что футболисты, рождённые без осложнений в процессе нормальных естественных родов продолжительностью до 12 часов — это 4-й натальный тип, представляют 88 % выборки — это 17 футболистов, которые получили предложение о заключении контракта в профессиональный футбольный клуб. Также среди футболистов, с которыми заключили контракт в профессиональный футбольный клуб, 1 футболист имеет 8 натальный психотип (6 %) и 1 футболист имеет 1 натальный психотип (6 %). Что подтверждает гипотезу нашего исследования о том, что успешность футболистов 12–17 лет зависит от натального психотипа. Спортсмены, имеющие естественное рождение, продолжительностью 4–12 часов — 4-й натальный психотип, более успешны в футболе, чем спортсмены остальных натальных психотипов.

Таким образом, эмпирически подтвердилось, что футболисты 4 натального психотипа являются более успешными в спортивной деятельности, они перешли из детско-юношеского в профессиональный спорт. Результаты натального прогнозирования успешности спортивной деятельности футболистов 1996–1997 г.р. за пери-

од 2009–2012 года практически сбылись в ходе нашего естественного лонгитюдного исследования.

Далее мы провели диагностику волевых качеств на двух выборках спортсменов по опроснику «Волевые качества личности» М.В. Чумакова.

На первой выборке — 113 спортсменов в каждой спортивной квалификационной группе мы сравнивали волевые качества между группами спортсменов, имеющих 4 натальный тип, то есть естественно рождённых, и спортсменов, имеющих остальные натальные типы (типы рождения).

На второй выборке — 33 футболиста 1996–1997 г.р., мы также сравнивали волевые качества между группами спортсменов, имеющих 4 натальный тип, то есть естественно рождённых, и спортсменов, имеющих остальные натальные типы (типы рождения).

Результаты психологической диагностики первой выборки (113 спортсменов) по опроснику «Волевые качества личности» отображены на рис. 3.

Результаты психологической диагностики первой выборки (113 спортсменов) по опроснику «Волевые качества личности».

Из общевыборочных данных видно, что у спортсменов 4 натального типа более развиты волевые качества в целом, а особенно ответственность, решительность, инициативность, выдержка, настойчивость, энергичность, внимательность и целеустремлённость, и это не зависит от спортивной квалификации и вида спорта, а у спортсменов, имеющих остальные натальные типы, волевые качества развиты меньше. Всё это получило статистическое подтверждение.

Из общевыборочных данных видно, что у спортсменов 4 натального типа более развиты волевые качества в целом, а особенно (ответственность, решительность, инициативность, выдержка, настойчивость, энергичность, внимательность и целеустремлённость) и это не зависит от спортивной

квалификации и вида спорта, а у спортсменов, имеющих остальные натальные типы волевые качества развиты меньше. Всё это получило статистическое подтверждение.

Результаты психологической диагностики футболистов 1996–1997 г.р. (33 спортсмена) по опроснику «Волевые качества личности» отображены на рис. 4.

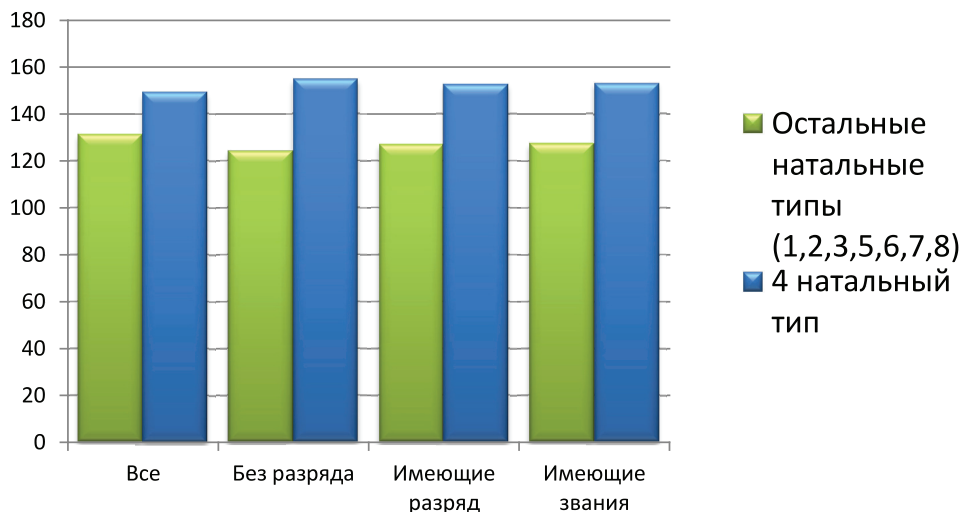


Рис. 3. Результаты психологической диагностики первой выборки (113 спортсменов) по опроснику «Волевые качества личности»

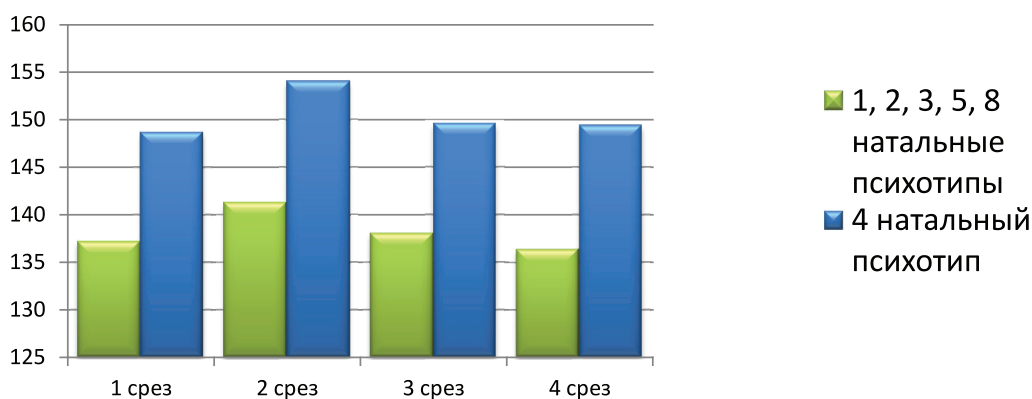


Рис. 4. Результаты психологической диагностики второй выборки (33 футболиста 1996–1997 г.р.) по опроснику М.В. Чумакова «Волевые качества личности»

Психодиагностическое исследование волевых качеств футболистов 1996–1997 г.р. также показало, что у естественно рождённых по сравнению с другими натальными типами более развиты волевые качества, и это подтверждается статистически.

В результате проведённого исследования нами были подтверждены выдвинутые гипотезы и сделаны следующие выводы:

- Натальный тип рождения является фактором, влияющим на успешность спортивной деятельности.

- Группы спортсменов различной квалификации отличаются по преобладающим натальным типам.

- Волевые качества являются опосредующей психологической характеристикой во взаимосвязи натального типа и успешности спортивной деятельности, поскольку у спортсменов 4 натального типа более развиты волевые качества, и они более успешны в спортивной карьере.

На основании проведённого нами исследования мы можем сделать вывод о том, что воля закладывается в момент самого рождения, предопределяя уровень развития волевых качеств человека в будущем, и это является альтернативным устоявшемуся мнению о том, что воля формируется только в ходе процесса социализации или педа-

гогического процесса, в том числе процесса спортивной тренировки.

Список литературы

1. Голубева Г.Н. Этапы формирования активного двигательного режима ребенка в процессе адаптации к внешней среде // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 9 – С. 156–57. URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7785189.
2. Гроф С. За пределами мозга // Рождение, смерть и трансценденция в психотерапии. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.stangrof.ru/grof_knigi.html.
3. Парфентьев В.И. Исследование взаимосвязи типа рождения и успешности спортивной деятельности // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 2), С. 470–473; url: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10000745.
4. Шемет И.С. Рождение и деятельность // Вестник интегративной психологии. Журнал для психологов. Вып.8 / под ред. В.В. Козлова. – Ярославль; М., 2010 – С. 104.
5. Шемет И.С., Морозова А.А. Влияние перинатального опыта на уровень эмоциональной интеграции у детей среднего дошкольного возраста // Вестник интегративной психологии. Журнал для психологов. Вып.11 / под ред. В.В. Козлова. – Ярославль: Изд-во ООО «Аверс плюс», 2013. – С. 352–355

References

1. Golubeva G.N. Jetapy formirovanija aktivnogo dvigatel'nogo rezhima rebenka v processe adaptacii k vneshnej srede // Fundamental'nye issledovanija. 2010. no. 9

pp.156–157. URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7785189.

2. Grof S. Za predelami mozga // Rozhdenie, smert' i transcendencija v psihoterapii. [Elektronnyj resurs]. Elektron. dan. Rezhim dostupa: http://www.stangrof.ru/grof_knigi.html.
3. Parfent'ev V.I. Issledovanie vzaimosvjazi tipa rozhdenija i uspešnosti sportivnoj dejatel'nosti // Fundamental'nye issledovanija. 2013. no. 6 (chast' 2), pp. 470–473. URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10000745.
4. Shemet I.S. Rozhdenie i dejatel'nost' // Vestnik integrativnoj psihologii. Zhurnal dlja psihologov. Vyp.8 / pod red. V.V. Kozlova. Jaroslavl'; M., 2010 pp. 104.
5. Shemet I.S., Morozova A.A. Vlijanie perinatal'nogo opyta na uroven' jemocional'noj integracii u detej srednego doskol'nogo vozrasta // Vestnik integrativnoj psihologii. Zhurnal dlja psihologov. Vyp.11 / pod red. V.V. Kozlova, Izd-vo ООО «Avers pljus», Jaroslavl' 2013, pp. 352–355.

Рецензенты:

Нургалеев В.С., д.псих.н., профессор кафедры психологии, ФГОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», г. Москва;

Свищёв И.Д., д.п.н., профессор кафедры теории и методики единоборств, ФГОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта молодежи и туризма», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.04.2014.

СПЕЦИФИКА ДИАЛОГИЧНОСТИ В PR-ДИСКУРСЕ (НА МАТЕРИАЛЕ PR-ПОСЛАНИЙ В ИНТЕРНЕТЕ)

Аксенова А.В.

ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет»,
Волгоград, e-mail: Aksenova.av@mail.ru

В статье ставится вопрос о специфике проявления диалогизма в PR-дискурсе по сравнению с дискурсом СМИ. Если медийные тексты имеют агональный характер: строятся на анализе споров, имеющихся в общественной практике, то в PR-дискурсе диалог должен подчеркнуть единение субъектов, стремление к консенсусу. При этом взаимодействие смысловых позиций участников диалога в PR-тексте может быть осуществлено следующими способами. 1. Вопрос-ответ. Этот способ является самым прямым и эксплицитным. Он редко используется в PR-текстах и служит для активизации внимания читателей. 2. Информация – оценка. Эта форма развертывания, напротив, весьма продуктивна в PR-тексте, для которого формирование положительной оценки субъекта, его продуктов и деятельности является главным назначением. 3. Побуждение к действию – его выполнение. Характерным для PR-дискурса является перевод призыва в подтекст (имплицитное предъявление призыва).

Ключевые слова: PR-дискурс, диалогизм, адресованность, вопросно-ответное единство, оценочность, побуждение к действию

SPECIFICITY DIALOGIC PR DISCOURSE (ON THE MATERIAL OF PR-MESSAGES ON THE INTERNET)

Aksenova A.V.

Autonomous Federal state educational institution of higher professional education
«Volgograd state University, Volgograd, e-mail: Aksenova.av@mail.ru

The article raises the question of the specific manifestations of dialogism in PR discourse compared to the discourse of the media. If the display texts have the agonial nature: are based on the analysis of disputes existing in public practice, PR discourse of dialogue should emphasize the unity of the subjects, the desire for consensus. Thus interaction conceptual positions of participants of the dialogue in PR text can be performed by the following methods. 1. Question-answer. This method is the most direct and explicit. It is seldom used in PR-texts and serves to intensify the attention of readers. 2. Information is appreciated. This form of deployment, it is very productive in PR text to create a positive assessment of the entity, its products and activities is the main purpose. 3. The impulse to action, its execution. Characteristic PR discourse is the translation of the draft in the subtext (indirect presentation of the draft).

Keywords: PR discourse, dialogue, targeting, question-answering unity, evaluation, motivation to action

В 70–80 гг. в лингвистике наблюдалась активизация внимания к особенностям речевой коммуникации. В связи с этим особый интерес стали вызывать мысли М.М. Бахтина об универсальности диалогических отношений, о специфике взаимодействия оратора и аудитории, о двустороннем характере речевой деятельности, высказанные им еще в 30-х годах. В результате в центре внимания исследователей оказался фактор адресованности, который в зависимости от взглядов автора мог получать разнообразную трактовку: начиная от квалификации ее как опоры на ценности и взгляды целевой аудитории [5] и заканчивая сведением ее к совокупности особых стилистических приемов (использование форм обращения, повелительного наклонения глагола, личных местоимений и т.п.) [6].

Однако со временем приходит понимание, что гораздо более важную роль в структуре текста играет момент реакции адресата на послание другого («реактивность»). «Всякое понимание живой речи,

живого высказывания носит активно ответный характер (хотя степень этой активности бывает весьма различной); всякое понимание чревато ответом и в той или иной форме обязательно его порождает: слушающий становится говорящим» [3: 437]. Эта категория оказалась настолько важной, что включается в формулу риторического жанра как одна из важнейших [1: 31].

Специфика диалогичности высказывания чаще всего изучается на материале медийных текстов, поскольку в них двусторонность коммуникации отражается особенно определенно. Это связано с природной агональностью дискурса СМИ, построенного на анализе несогласия сторон, споров, имеющихся в общественной практике, и стремлении выработать такое отношение адресата к конфликтному вопросу, которое журналист считает правильным. Вместе с тем и другие виды дискурса должны быть рассмотрены с этой точки зрения. Для решения этой задачи нами было рассмотрено более 500 PR-посланий,

помещаемых различными компаниями на своих сайтах в Интернете.

PR как вид коммуникации, родственный медийному, тоже склонен использовать диалогизированные высказывания для повышения доверия адресата к идеям адресанта. Однако особенности ситуации и цели общения приводят к появлению существенной специфики диалогизма в этой сфере.

Первое отличие состоит в том, что если в медийных текстах обычно эксплицируются обе взаимодействующие смысловые позиции, то в PR-текстах чаще всего одна из смысловых позиций подразумевается, представляется только имплицитно: *Выдача электронных карт осуществляется на бесплатной основе. Карта является абсолютно безопасной: при ее разработке использовались последние достижения, используемые в платежных системах. Все приложения карты размещаются на чипе при изготовлении карты, что делает ее защищенной от подделки или взлома (Сбербанк 18.03.2013)* Здесь сообщение о выпуске новой электронной карты сопровождается аргументацией ее надежности и защищенности от подделки и взлома. Поскольку этот вид преступлений является весьма распространенным, субъект предполагает, что у адресата возникнут сомнения в полезности приобретения карты. Поэтому послание вступает в диалог с подобными возможными сомнениями.

Второе отличие состоит в том, что в PR-текстах взаимодействие практически никогда не предполагает открытого спора с оппонентом. Напротив, диалог должен подчеркнуть единение субъектов, стремление к консенсусу и т.п. Ср., например: *ОАО «НК «Роснефть» планирует создать Комитет по работе с миноритарными акционерами с целью учета предложений и рекомендаций, поступающих в ходе контактов с участниками фондового рынка. В задачи комитета войдет подготовка предложений по дальнейшей работе с миноритарными акционерами в соответствии с долгосрочными интересами Компании и лучшим мировым опытом (Роснефть 6.06.2013).* Это вполне типичный фрагмент, в котором речь идет о совместной работе и налаживании контактов с миноритарными акционерами. Они выступают с предложениями и рекомендациями, которые компания внимательно рассматривает и учитывает. Комитет должен подготовить предложения по улучшению этой работы.

В связи с этим несколько иной представляется и роль регулятивов – языковых средств разных уровней, используемых для передачи взаимодействия автора и адресата. Если в медийном тексте они могут вы-

ражать «семантику пояснения, дополнения, уточнения, развития темы, перехода к другой теме, альтернативности, усиления в выражении объективности и достоверности и т.д.» [4: 49], то в PR-тексте они используются преимущественно в интерпретативной функции. Ср.: *Стороны создают рабочую группу для выработки согласованных подходов к реализации первоочередных пилотных и перспективных проектов. Реализация данного соглашения позволит внести существенный вклад в развитие рынка этого экологичного вида топлива (Роснефть 14.05.2013).* В этом фрагменте для характеристики унисонных отношений участников переговоров используются умеренно оценочные определения, которые и выступают регулятивами, с помощью которых устанавливаются необходимые автору отношения с читателем.

Нами установлено, что взаимодействие смысловых позиций участников диалога в PR-тексте может быть осуществлено следующими способами:

1. Вопрос-ответ. Этот способ является самым прямым и эксплицитным для организации диалога. В отличие от медийных текстов, где вопросы, заданные журналистом как бы от лица читателей, помогают прояснить характер происходящих в действительности изменений, уточнить факты или ситуации, интересующие читательскую аудиторию, т.е. требуют информативного ответа, в PR-текстах вопросы используются преимущественно для активизации внимания читателей: *«Мы не можем быть социально ответственным бизнесом, если не заботимся об уменьшении вреда для окружающей среды на своих рабочих местах. Казалось бы, что изменится в мире, если печатать на двух сторонах листа? А польза очень заметная. Мы замедляем рост производства белой бумаги – а это одно из вреднейших химических производств!», – считает Екатерина Пожиткова, руководитель социальных проектов Atway (Амвэй 02.02.2013)* В этом примере с помощью модального регулятива (*казалось бы*) моделируются гипотетические сомнения адресата в эффективности предлагаемых мер, которые затем опровергаются ответственным чиновником компании. Именно таково основное назначение вопросов в PR-тексте: акцентировать внимание адресата на ключевых моментах концепции адресанта; вводить элементы субъективности в заведомо объективный и нейтральный PR-текст; поддерживать интерес читателя к публикации.

2. Информация – оценка. В отличие от предыдущего вида, эта форма развертывания весьма продуктивна в PR-тексте, для

которого формирование положительной оценки субъекта, его продуктов и деятельности является главным назначением. Поэтому здесь оценочные суждения часто становятся полем, на котором организуется диалог с читателем [2: 224]. Конечной целью общения является достижение консенсуса по поводу правомерности предлагаемой положительной оценки субъекта.

В PR-текстах не менее 95% всех оценочных суждений служат для формирования положительного отношения к самому субъекту, его действиям и продуктам: *Жюри конкурса по достоинству оценило уникальную рецептуру ветчины и удостоило ее золотой медали конкурса. Серебряной медалью награжден пирог творожный, не имеющий аналогов на российском рынке благодаря полностью натуральному составу продукта. Победа в конкурсе еще раз подтвердила верность общей стратегии предприятия по производству натуральных высококачественных продуктов питания без использования добавок и консервантов! (Царь-продукт 18.02.2013).*

На первый взгляд может показаться, что это сугубо монологическая форма сообщения. Однако ответный характер подобных сообщений обусловлен спецификой PR-текста, где само оценивание имеет диалогический характер. С его помощью адресант либо имплицитно противопоставляет свою социально ответственную позицию другим предприятиям, не достигшим таких высот в этом направлении (ср. в приведенном примере: победа в конкурсе подчеркивает особую качественность продукции предприятия, которой нет у других), либо нейтрализуют возможные негативные оценки, сложившиеся у адресата под воздействием СМИ: *Присадки не содержат хлорорганических соединений, а потому не оказывают отрицательного воздействия на нефтеподготовку и не влияют на качество товарной нефти. Применение таких энергосберегающих и экологически чистых технологий транспортировки нефти соответствует приоритетным научно-техническим направлениям «ЛУКОЙЛа» в области трубопроводного транспорта. (Лукойл 01.06.2013).* Употребление глаголов с отрицанием свидетельствует о стремлении преодолеть имеющиеся в сознании адресата стереотипы.

В PR-тексте оценка не всегда высказывается прямо (с помощью оценочной лексики), а может содержаться в самом тезисе. В этом случае текст состоит из аргументов в пользу оценки, которую адресат должен вывести сам, ср.: *Услуга «Детский Интернет» создана «МегаФоном» с целью организации*

безопасного интернет-пространства для детей. Она действует по принципу «белого списка» – при интернет-соединении блокируется доступ на все ресурсы, которые не входят в перечень разрешенных. Это позволит родителям быть спокойными, что ребенок не попадет на непроверенные сайты. «Развивая услугу «Детский Интернет», мы стремимся максимально адаптировать ее под интересы детей и их родителей. Интерфейс услуги позволяет родителям «пожаловаться» на сайт, который вызывает сомнения», – отмечает директор Поволжского филиала ОАО «МегаФон» Александр Григорьев (Мегафон 25.09.2012). В этом тексте мало собственно оценочной лексики, причем она относится не к продукту компании (безопасный Интернет, родители спокойны). Вместе с тем весь текст состоит из аргументов, доказывающих удобство и полезность предлагаемой услуги. Этот вывод родители должны сделать сами, ознакомившись с условиями ее предоставления.

Таким образом, оценивание – это взаимодействие смысловых позиций, диалог между ранее высказанными мнениями, суждениями, оценками и т.п. и автором PR-текста.

3. Побуждение к действию – его выполнение. Принято считать, что общей целью коммуникации является воздействие одного участника на другого, поскольку успешность общения предопределена неидентичностью адресанта и адресата. Прежде всего здесь следует отметить, что прямой призыв к действию не характерен для PR-дискурса. Наличие форм эксплицитного побуждения в некоторых посланиях должно быть квалифицировано как нарушение требований жанра. В качестве примера таких аномалий можно привести послания, помещаемые на сайтах торговых предприятий и побуждающие к покупке товара: *Лучший способ познакомиться с а/м ŠKODA Superb – это тест-драйв! Запишитесь на тест-драйв прямо сейчас – заполните он-лайн заявку. Подробности акции Вы можете узнать у менеджеров отдела продаж в дилерском центре ŠKODA-АГАТ по телефону: ... или по адресу: Ждем Вас ежедневно с 8:00 до 20:00! (Агат 5.07.2013).* В этом примере можно видеть формы личного обращения к адресату и призыва к совершению определенных действий, приводящих к покупке, что сразу же трансформирует послание из PR-дискурса в рекламный.

В PR-дискурсе призыв переводится в подтекст: человек должен сделать вывод о необходимости покупки не потому, что его прямо призвали к этому, а потому, что он сам убедился в наилучшем качестве товара: *В соответствии с общей стратегией про-*

изводства, молочные продукты ТМ «Царь-продукт» производятся только из натурального сырья, без использования консервантов и добавок. Для сохранения полезных свойств и микроэлементов натурального молока мы не добавляем консерванты и не используем метод ультрапастеризации (Царь-продукт 12.10.2012). В этом фрагменте присутствует только информация о качестве продукции субъекта, однако она подобрана и выстроена таким образом, чтобы заинтересовать потенциального покупателя, убедить его в преимуществе продукции субъекта перед конкурентами и в конечном счете побудить к покупке этой продукции.

Это весьма популярный способ установления диалога с целевым адресатом. Информация о появлении нового товара / введении новой услуги является PR-информацией, поскольку характеризует компанию как динамично развивающуюся, заботящуюся о благе клиентов – в этой роли она адресуется всей целевой аудитории субъекта. Однако с другой стороны, такая информация служит делу продвижения товара, косвенно побуждает потребителя к его приобретению – в этой роли ее адресатом является только та часть целевой аудитории, которой предназначен этот товар / услуга: «Билайн» в Саратове объявляет о начале акции «Люблю лето!», участники которой могут получить бонус – бесплатное время для общения в размере выговоренных до 31 августа исходящих минут. Чтобы стать участником акции и получить бонус, достаточно подключиться к одному из действующих тарифных планов «Билайн» (Билайн 22.07.2009). Целевой аудиторией этого PR-послания являются все абоненты компании «Билайн», однако побуждение касается только жителей Саратовской области, для которых предназначена эта акция.

Таким образом, диалогичность – это фундаментальное свойство PR-текстов. Диалогичность понимается как проявляющееся в разных типах текстов отражение взаимодействия смысловых позиций субъектов, косвенная форма воздействия с целью достижения запланированного эффекта от общения. Диалогичность имеет разные формы выражения и разную степень проявления: наиболее непосредственно – в вопросно-ответных связях, менее выражено – в косвен-

ном побуждении к совершению покупки, имплицитно – при обсуждении обоснованности положительной оценки субъекта.

Список литературы

1. Анисимова Т.В. Деловое общение: речевой аспект: монография. – Волгоград, 2000. – 176 с.
2. Анисимова Т.В. Пиар, PR и связи с общественностью // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2: Языкознание. – 2013. – № 3 (19). – С. 221–228.
3. Бахтин М.М. Проблема речевых жанров // М.М. Бахтин Литературно-критические статьи / сост. С. Бочаров и В. Кожин. – М.: Художественная литература, 1986 – С. 428–473.
4. Дускаева Л.Р. Диалогическая природа газетных речевых жанров: дис. ... д-ра филол. наук (10.01.10). – Пермь, 2004. – 359 с.
5. Рыженко Е.С., Анисимова Т.В. Пресс-релиз как риторический жанр (на материале имиджевых посланий ОАО «МРСК Юга» – «Волгоградэнерго») // Известия Волгоградского государственного социально-педагогического университета. – 2012. – Т. 72. – Вып. 8. – С. 45–49.
6. Чубай С.А. Диалогичность современной политической рекламы: дис. ... канд. филол. наук (10.02.01). – Волгоград, 2007. – 218 с.

References

1. Anisimova T.V. Delovoe obschenie: rechevoj aspekt: monografiya. Volgograd, 2000. 176 p.
2. Anisimova T.V. Piar, PR i svyazi s obschestvennost'uj // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 2: Ajzjikozenie. 2013. no. 3 (19). pp. 221–228.
3. Bahtin M.M. Problema rechevix shanrov // M.M. Bahtin Literaturno-kriticheskie stat'i / Sost. S. Bocharov, I.V. Koshinov. M.: Hudoshestvennaja literature, 1986 pp. 428–473.
4. Duskaeva L.R. Dialogicheskaaj priroda gazetnix rechevix shanrov: diss. dokt. filol. nauk (10.01.10). Perm, 2004. 359 p.
5. Rijshenko E.S., Anisimova T.V. Press-reliz kak ritoricheskij shanr (na material imidshevix poslanij OAO «MRSK Ujga» «Volgogradenergo») // Izvestiaj Volgogradskogo gosudarstvennogo socialno-pedagogicheskogo universiteta. 2012. Tom 72. Vjip. 8. pp. 45–49.
6. Chubaj S.A. Dialogichnost sovremennoj politicheskij reklamij: diss. kand. filol. nauk (10.02.01). Volgograd, 2007. 218 p.

Рецензенты:

Анисимова Т.В., д.фил.н., профессор кафедры литературы и журналистики Волгоградского государственного университета, г. Волгоград;

Пригарина Н.К., д.фил.н., профессор кафедры языкознания Волгоградского государственного социально-педагогического университета, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 28.04.2014.

КАТЕГОРИЯ ЦВЕТООБОЗНАЧЕНИЯ ВО ФРАЗЕОЛОГИИ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА

¹Яковлева С.Л., ²Калашникова Д.С.

¹ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»,
Йошкар-Ола, e-mail: Zavkafl@gmail.com;

Йошкар-Ола, e-mail: Zavkafl@gmail.com;

²переводчик-фрилансер

В статье подвергаются анализу 185 фразеологических единиц немецкого языка, имеющих в своем наименовании компонент цвета. Базовыми, фокальными цветами в восприятии окружающего мира в немецкой культуре являются: «черный», «зеленый», «синий» и «белый». Именно эти цвета представляют ядро цветовой картины мира немецкого языка. По общей модели тематических групп все фразеологические единицы были распределены на 9 групп: идиомы, содержащие характеристику человека по тем или иным признакам, указание на профессиональную, партийную и другую принадлежность, вид деятельности, выполняемые функции, знаково-символическое обозначение явления и др. С точки зрения семантической организации фразеологического состава с компонентом цветообозначения, были выделены предметные, процессуальные, призначные, качественно-обстоятельственные и модальные ФЕ. Предметные и процессуальные ФЕ значительно преобладают: 92 и 81 ФЕ соответственно. Классы призначных ФЕ и качественно-обстоятельственных ФЕ являются немногочисленными: 7 и 5 ФЕ соответственно.

Ключевые слова: фразеологическая единица, категория цветообозначения, фокальные цвета, семантическая организация

THE CATEGORY OF COLOUR NAMING IN GERMAN IDIOMS

¹Yakovleva S.L., ²Kalashnikova D.S.

¹Mari State University, Yoshkar-Ola Russia, e-mail: Zavkafl@gmail.com;

²freelancer-interpreter

The article analyses 185 idioms of the German language, where one of the components includes colour naming. The basic, focal colours are *schwarz* (21%), *grün* (20%), *blau* (19%), and *weiß* (13%). The research shows that these colours form the core of the category in the German idiomatic worldview. Taking into account their semantic meaning, all the idioms were divided into 9 groups: idioms characterizing a person, profession, membership in a party, a person's functions and responsibilities, symbolic nomination of a phenomenon, etc. According to their semantic organization, following the classification given by Chepasova A.M., 5 classes of idioms were distinguished, denoting subjects, processes, features, quality and also modal idioms. In the German language, the phraseological units denoting subjects and processes are the most numerous: 91 and 81 units correspondingly. The classes of those denoting features and qualities are represented by 7 and 5 correspondingly.

Keywords: German idioms, colour naming, semantic meaning, semantic organization

В ходе исследования методом сплошной выборки из одно- и двуязычных словарей немецкого языка было выявлено 185 фразеологизмов. Отбор проводился на основе одноязычных словарей: «Duden. Das Stilwörterbuch: Grundlegend für gutes Deutsch» (2001), «Duden. Richtiges und gutes Deutsch» (1997), а также «Немецко-русского фразеологического словаря» (1975) Л.Э. Биновича и Н.Н. Гришина. В ходе исследования этимологии ФЕ были использованы следующие словари: А.К. Бирих, В.М. Мокиенко «Словарь русской фразеологии. Историко-этимологический справочник» (1999), Мелерович А.М., Мокиенко В.М. «Фразеологизмы в русской речи» (2005), Степанова М.И. «Фразеологический словарь русского языка» (2005), Ожегов С.И. «Словарь русского языка» (1990).

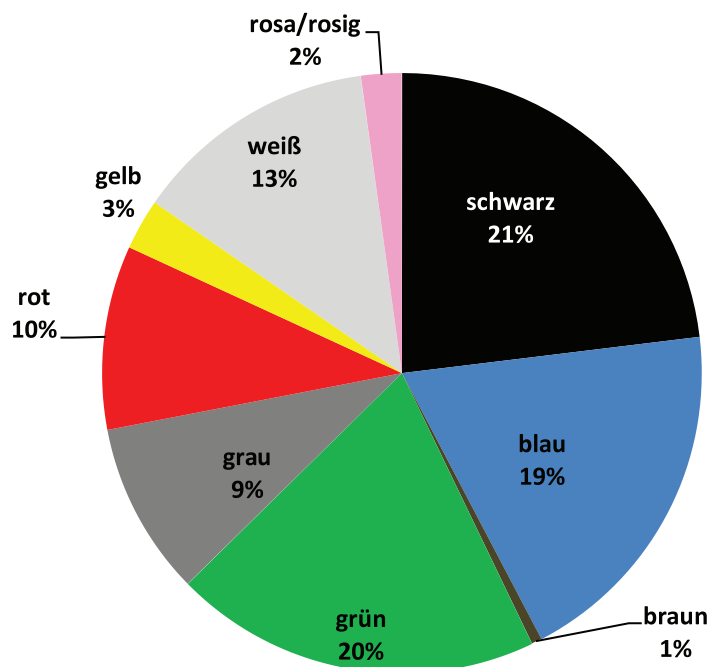
Все выявленные фразеологизмы были распределены далее на 9 групп ФЕ с цветообозначением «*blau*», «*braun*», «*gelb*», «*grau*», «*grün*», «*rot*», «*rosa/rosig*», «*schwarz*», «*weiß*».

В количественном отношении по мере убывания они распределены следующим образом: идиом с компонентами *schwarz* (42 единицы), *grün* (36 единиц), *blau* (35 единиц), *weiß* (24 единицы), *rot* (18 единиц), *grau* (17 единиц), *gelb* (5 единиц), *rosa/rosig* (4 единицы), *braun* (1 единица).

На рисунке показана лингвоцветовая идиоматическая картина мира немецких фразеологизмов. По степени представленности в составе ФЕ цветообозначения в процентном отношении располагаются следующим образом: *schwarz* (21%), *grün* (20%), *blau* (19%), *weiß* (13%), *rot* (10%), *grau* (9%), *gelb* (3%), *rosa/rosig* (2%), *braun* (1%). Анализ показал, что самым распространенным в составе цветовых фразеологизмов является черный (*schwarz* – 21%), затем следуют *grün* (20%) и *blau* (19%). Примерно в равном количестве представлены красный (*rot*) и серый (*grau*) цвета – 10% и 9% соответственно. Данные исследования позволяют сделать вывод о том, что базовыми в восприятии окружающего мира в немецкой культуре

являются «черный», «зеленый», «синий» и «белый». Именно они являются базовыми, фокальными цветами (*focal colours*) (Э. Рош [4], А. Вежбицкая [5], Б. Берлин, П. Кей [3]). Данные цвета представляют ядро цветовой

картины мира немецкого языка. Менее ярко представлены ФЕ, содержащие цвета *gelb*, *rosa/rosig* и *braun*, что свидетельствует об их меньшей значимости в обыденной жизни и культуре немцев.



Процентное соотношение состава немецких ФЕ с компонентом цветообозначения

С точки зрения семантики, цветовые ФЕ немецкого языка были проанализированы по общей модели тематических групп согласно классификации В.Г. Кульпиной в польском и русском языках [1]. В результате анализа было выявлено, что все ФЕ с компонентом цвета по аналогии могут быть разделены на 9 групп:

1. Идиомы, содержащие характеристику человека по тем или иным признакам (характера, происхождения и т.п.): *blaues Blut* – (ирон.) голубая кровь; *eine graue Maus* (букв. «серая мышь») – невзрачная, незаметная личность; *Grünhorn* – человек, не имеющий жизненного опыта, но считающий, что он разбирается во всем лучше всех; *das schwarze Schaf* – «белая ворона».

2. Указание на профессиональную, партийную и другую принадлежность, вид деятельности, выполняемые функции: *blaue Jungen* – (разг.) матросы; *den grauen Rock anziehen* – пойти в солдаты; *eine weiße Maus* – (шутл.) регулировщик уличного движения (ГДР).

3. Наименование явления: *der weiße Tod* – смерть от снежных обвалов; *die weiße Frau* – привидение; *schwarzer Zynismus* – бездушный цинизм; *der gelbe Neid* – черная зависть.

4. Знаково-символическое обозначение явления (знак свободного пути / отсутствия препятствий, символ-субститут, символ мечтаний): *die blaue Blume* – синий цветок (символ идеала, мечты у немецких романтиков); *die rote Fahne* – красное знамя революции.

5. Имена собственные (названия стран, организаций, заведений): *das Blaue Kreuz* – Голубой Крест; *Rote Liste* – Красная книга; *das Grüne Gewölbe* – Музей художественной промышленности.

6. Перифрастические субституты (антропонимов, топонимов, названий резиденций, различных отрезков территорий, временных промежутков, полезных веществ: источников энергии, драгоценных металлов, полезных растений и т.п.): *weiße Kohle* – белый уголь (гидроэнергия); *weißes Gold* – белое золото (о хлопке, сахаре, фарфоре и т.д.); *schwarze Diamanten* – (каменный) уголь.

7. Отрицательные, неприятные или опасные вещества, явления, события (болезни, особо экспрессивные и образные эвфемистические названия отрицательных явлений): *j-m den schwarzen Peter zuschieben* – подсовывать кому-л. неприятное дело, ловко сваливать вину на кого-л.; *rot*

sehen – свирепеть, (о)звереть; *eine schwarze Tat* – темное дело; гнусный поступок.

8. Совокупности людей: *grüne Witwen* – неработающие, живущие в зеленых пригородах женщины, мужа которых целые дни проводят на работе; *die grüne Hochzeit* – свадьба.

9. Термины (медицинские, полиграфические и т.п.): *die weiße Wand* – экран.

Значения фразеологизмов наиболее широко представляют группы: характеристики человека (характер, профессиональная принадлежность), отрицательные явления, имена собственные и перифрастические субституты, в меньшей степени представлены классы ФЕ «термины» и «совокупности людей». Большая часть анализируемых фразеологизмов связана с человеком, его профессией, национальностью, состоянием и т.д.

Фразеологические единицы, связанные с человеком и его деятельностью, можно разделить на несколько групп:

- ФЕ, обозначающие человека согласно его профессиональной (*blaue Jungen* – (разг.) матросы; *eine weiße Maus* – (шутл.) регулировщик уличного движения), социальной (*Grüne Witwen* – неработающие, живущие в зеленых пригородах женщины, мужа которых целые дни проводят на работе; *eine weiße Weste haben* – иметь незапятнанную репутацию), политической (*schwarz sein* – быть католиком, относиться к ХДС), расовой (*schwarzes Elfenbein* – «черная слоновая кость» (негритянские рабы в Америке) и др. принадлежности (*blaues Blut* – (ирон.) голубая кровь);

- ФЕ, обозначающие возраст человека (*alt und grau werden* – постареть и поседеть; *ein grüner Junge* – зеленый (желто-розовый) юнец);

- ФЕ, обозначающие внутреннее состояние человека: отражающие эмоции (*sich grün und blau ärgern* – позеленеть от злости; *vom blauen Affen gebissen sein* – (разг.) быть не в своем уме); физическое состояние или действия (*blau sein* – быть пьяным);

- ФЕ, описывающие внешний вид человека: (*braun und blau* – весь в синяках; *Rot wie ein Krebs* – красный, как рак);

- ФЕ, обозначающие свойства характера, поведение человека (*graue Eminenz* – серый кардинал; *eine schwarze Seele* – черная душа);

- ФЕ, описывающие межличностные отношения (*j-n schwarz ärgern* – доводить кого-л. до белого каления; *j-m den schwarzen Peter zuschieben* – подсовывать кому-л. неприятное дело, ловко сваливать вину на кого-л.);

- ФЕ, связанные с профессиональной, политической, экономической, хозяйственной, религиозной и другими сферами человеческой жизни (*grauer Händler* – человек, занимающийся полуправильным бизнесом; *schwarze Ware* – товар с черного рынка; *die Schwarze Woche* – (рел.) страстная неделя).

С точки зрения семантики, в соответствии с классификацией А.М. Чепасовой, все фразеологизмы были разделены на 5 классов:

1) предметные (*die blaue Ferne* – (разг.) туманная даль; *der gelbe Neid* – черная зависть; *graue Eminenz* – серый кардинал; *die Grüne Minna* – полицейский автомобиль для арестованных; *Rote Liste* – Красная книга; *die schwarze Liste* – черный список; *weiße Woche* – неделя распродажи бельевых товаров);

2) процессуальные (*das Blaue vom Himmel herunter schwören* – клясться всеми святыми; *j-n braun und blau schlagen* – (от)дубасить, (от)колошматить кого-л.; *grün und gelb werden vor Neid* – позеленеть (от зависти); *alles in grau sehen* – видеть все в мрачном свете; *j-m grün sein* – относиться с симпатией к кому-либо; *keinen roten Heller haben* – не иметь ни гроша; *etw. in rosigem Lichte sehen* – видеть что-л. в розовом свете; *schwarz malen* – изображать все в черном цвете; *einen Mohren weiß waschen* – делать что-либо невыполнимое);

3) призначные (*braun und blau* – весь в синяках; *Rot wie ein Krebs* – красный, как рак);

4) качественно-обстоятельственные (*ins Blaue hinein* – наобум, наудачу; *grau in grau* – в мрачных тонах, в мрачном свете; *schwarz auf weiß* – черным по белому, четко);

5) модальные (*Ach du grüne Neune!* – (фам.) Вот тебе на!)

Количественные данные о семантической организованности фразеологического состава немецкого языка с компонентом цветообозначения представлены в таблице.

Состав цветовых ФЕ немецкого языка с точки зрения семантической организованности

Класс	Количество цветовых ФЕ
Предметные ФЕ	92
Процессуальные ФЕ	81
Призначные ФЕ	7
Качественно-обстоятельственные ФЕ	5
Модальные ФЕ	1

По данным исследования, предметные и процессуальные ФЕ значительно преобладают: 92 и 81 ФЕ соответственно. Классы

призначных ФЕ и качественно-обстоятельственных ФЕ являются немногочисленными: 7 и 5 ФЕ соответственно. Процессуальные ФЕ присутствуют во всех группах цветовых фразеологизмов, в то время как предметные ФЕ отсутствуют в группах «ФЕ с цветообозначением *braun* и *rosa/rosig*». Группа призначных фразеологизмов представлена в немецком языке довольно узко – такие ФЕ отсутствуют в 4 группах – «ФЕ с цветообозначением *braun, gelb, grau, weiß*». Класс модальных фразеологизмов представлен одним фразеологизмом и является самым немногочисленным.

Таким образом, выявленные 9 групп и 5 классов ФЕ, содержащих в своем составе компонент цвета, представляют идиоматическую картину мира немецкого языка рассматриваемого фрагмента.

Список литературы

1. Кульпина В. Г. Лингвистика цвета: термины цвета в польском и русском языках. – М., 2001. – 470 с.
2. Чепасова А.М. Семантико-грамматические классы русских фразеологизмов: учеб. пособие. – Челябинск, 1983. – 224 с.
3. Berlin B., Kay P. Basic Color Terms: their Universality and Evolution, University of California Press, Berkeley, 1969. – 478 p.
4. Rosch E. The nature of mental codes for color categories // Journal of experimental psychology: Human perception and performance. – 1975. – Vol. 1. – P. 303–322.

5. Wierzbicka A. Semantics, Culture, and Cognition: Universal Human Concepts in Culture-Specific Configurations. – Oxford: Oxford University Press, 1992. – 496 p.

References

1. Kulpina V.G. Lingvistika tsveta: terminy tsveta v polskom i russkom yazykah. M., 2001. 470 p.
2. Chepasova A.M. Semantiko-grammaticheskie klassy russkikh frazeologizmov. Chelyabinsk, 1983. 224 p.
3. Berlin B., Kay P. Basic Color Terms: their Universality and Evolution, University of California Press, Berkeley, 1969. 478 p.
4. Rosch E. The nature of mental codes for color categories // Journal of experimental psychology: Human perception and performance. 1975. Vol. 1. pp. 303–322.
5. Wierzbicka A. Semantics, Culture, and Cognition: Universal Human Concepts in Culture-Specific Configurations. Oxford: Oxford University Press, 1992. 496 p.

Рецензенты:

Абукаева Л.А., д.фил.н., профессор кафедры русского и общего языкознания, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Куклин А.Н., д.фил.н., профессор кафедры марийского языка и литературы, Институт национальной культуры и межкультурной коммуникации, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 168.0+159.955

КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ**Кузнецова А.Я.***Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, e-mail: phileducation@yandex.ru*

Потребности развития общества, подготовки специалистов во многом определяют задачи и характер образования. В условиях современной цивилизации, развития производства, общественной жизни, международных отношений появились принципиально новые проблемы и задачи, решение которых требует качественно новой подготовки специалистов в системе образования. Новые требования к компетенциям усилены ростом потока производственных задач. В то же время необходимо избежать однобокого развития «квалифицированного кадра», согласовав задачу формирования компетенций с задачей развития личности в образовании. Анализ новых условий позволяет сделать однозначный вывод о том, что подготовка современного специалиста должна содержать в себе разностороннее развитие интеллекта, позволяющее личности активно относиться к своим мыслительным способностям, использовать их и развивать. Из необходимости интеллектуализации образования вытекает задача постановки и проведения когнитивных исследований в образовании. Это проблемы формирования, функционирования и совершенствования интеллекта обучающихся и педагогов. Когнитивные исследования в образовании предполагают рефлексивное взаимодействие всех участников образовательного процесса. Философско-методологические конференции 60-х гг. XX в. в Сибири стали началом создания стратегической концепции интеллектуального развития в образовании.

Ключевые слова: когнитивный, методология, интеллект, рефлексия, личность, философия образования

COGNITIVE RESEARCH IN EDUCATION**Kuznetsova A.Y.***Novosibirsk State Pedagogical University Novosibirsk, e-mail: phileducation@yandex.ru*

The needs of social development, training largely determine the nature of the problem and education. Modern civilization, the development of production, social life, international relations fundamentally pose new challenges whose solution requires a qualitatively new in education system. New requirements for the competence reinforced increasing flux production problems. At the same time, it is necessary to avoid lopsided development of a qualified professional. In education, it is necessary to agree on the formation of skills and personal development. Analysis of the new conditions suggests: modern specialist training should contain a comprehensive development of the intellect, which allows the individual to actively use and develop their thinking skills. Necessity intellectualization education poses the problem of cognitive studies in education. Cognitive problems include problems of formation, operation and improvement of intelligence of students and teachers. Cognitive Studies in Education based on a reflexive interaction of all participants in the educational process. Philosophical – methodological conference 60 years XX-th century in Siberia became the beginning of the creation of the strategic concept of intellectual development in education.

Keyword: cognitive, methodology, intelligence, reflection, personality, philosophy of education

В XX и XXI веках сложились особые отношения общества и науки. За этот период воздействие науки, ставшей производительной силой, на общество проявилось в изменениях самого общества, его типа, характера, инфраструктуры. Во многом такие изменения стали необратимыми. В то же время вместе с ростом влияния науки на жизнь общества, с ростом научного знания заявляют о себе новые проблемы. Так, для осмысления сущности общества, для создания проектов будущего созрела необходимость в разработке системно-методологических инструментов целостного изучения общества как большой системы. При этом на первое место по значимости для общества выходят когнитивные исследования, в том числе когнитивные исследования в образовании как важной части большой системы – всего социума.

Стратегическое решение философских проблем образования начинается с создания концепции интеллектуального развития

общества. Значительным вкладом в когнитивные исследования XX века стала разработанная, начиная с 1973 года, И.С. Ладенко теория и методология проектирования интеллектуальных систем [1]. На основе этого строятся модели интеллектуального развития различных объектов, в том числе и системы образования.

Актуальность философского осмысления проблем образования определяется природой мышления. Мышление каждой эпохи отличается своим специфическим содержанием и своей специфической формой. Вслед за углублением в познание неживой природы в XX в., в конце XX – начале XXI вв. мыслительная деятельность человека обращается к изучению живой природы, в том числе и человека. При этом создаются новые формы мышления, соответствующие основательным изменениям в мышлении общества. Это влечёт за собою создание новой философии образования и соответствующие методологические преобразования

в обучении. Особенность преобразований в мышлении состоит в том, что новое мышление исходит из идей генетической логики. В отличие от традиционных логик она включает в предмет своего осмысления вопросы формирования знания, используя представления о рефлексии. Новая философия образования предполагает рефлексивное взаимодействие всех участников образовательного процесса.

Философия рефлексивного мышления позволяет найти концептуальное методологическое решение как проблемы образования индивида, так и проблемы системы образования и общества в целом. В философии образования мышление – феномен одновременно конкретной индивидуальной и коллективной психики. Философская проблема мышления в контексте философии образования встретила с противоречием развития творческой активности в условиях группового взаимодействия и обучения. Ключевым моментом в понимании трудностей коллективного обучения стало противоречие между коллективной работой обучаемых и индивидуальным характером усвоения знаний, творческой познавательной активности. В результате в решении проблемы появились понятия «диалогичность», «проблемность», «рефлексивность», «личностность», «создание рефлексивно-инновационной среды».

Отношение к интеллекту в обществе и образовании существенно определяется временем. Массовое развитие интеллекта в XX–XXI вв. потребовало развития способности более тонко и рефлексивно реагировать на уровень развития и овладения методами индивидуального и коллективного мышления. В настоящее время установка на развитие интеллекта осознается как интеллектуальная потребность. При этом проявляется интеллектуальный вкус – предмет интеллектуальной эстетики. Процесс обучения невозможен без ценностного отношения учащегося к интеллекту. Осуществляя формирование и использование интеллектуальных систем, учащиеся производят в различных ситуациях одну и ту же деятельность, посредством которой они организуют разнообразные возможности человека и применяемых им средств.

Понимание интеллекта как ценности представляет собою достояние сознания современного человека, хотя осознание этого феномена было и у древних мыслителей. Душа представляет наибольшую ценность для человека, которую можно сохранить или погубить. И это, в частности, относится к разуму, разумности. Ещё в древнегреческой философии были разработаны различные способы совершенствования и наращивания интеллекта, в частности, учение софистов,

логика и математика. В античности интеллект умели и сохранять, и наращивать. Обращение к аксиологической проблематике – свидетельство того, что в приобретение, сохранение и наращивание интеллектуальных ресурсов активно включаются личности и социальные группы. Без аксиологического взгляда такая активизация невозможна, и этот тезис полностью справедлив для понимания интеллекта как ценности.

Характеристика интеллекта как ценности изменялась в истории культуры. Образовательная деятельность, как и осознание ценности образования, имеют свою динамику в истории культуры. Для формирования современных представлений необходимо знание о современном состоянии понятия «интеллект». Он стал выступать в качестве индивидуальной, групповой и социальной ценности. В настоящее время различают характеристики интеллекта как ценности и как ресурса. Как ресурс он выступает в ситуациях использования и как ценность – в ситуациях накопления. Понимание интеллекта в качестве ресурса означает исследование интеллектуальных технологий, путей их освоения и использования. Современная особенность состоит в том, что выявляются пути и этапы формирования у самих учащихся отношения к интеллекту как к ценности. Здесь же приводится понятие «интеллектуальный потенциал», с уточнением того, что он не определяется численностью инженеров, врачей, ученых и т.д., а связан с особенностями используемых ими средств интеллектуальной деятельности.

Актуальность когнитивистики проявила себя в том, что в мае 1959 г. в Томске была проведена первая в мировой практике конференция по логике и методологии науки. Позже, при исследовании различных форм реализации научных знаний в практике образования особое место отводится познавательной деятельности. Результатом исследований в области когнитивистики стали публикации с использованием термина «интеллектуальные системы» была книга И.С. Ладенко «Интеллектуальные системы и логика» (1970).

В этот период социализация генетической логики была направлена на создание новой научной школы. Под руководством И.С. Ладенко на основе социализации идей Московского методологического семинара в Новосибирске была сформирована методологическая школа «Интеллектика». Школа заявила о себе на конференции в 1988 г. Дальнейшее развитие идей генетической логики, их социализация с привлечением широкого круга специалистов потребовало расширения и круга конкретных эмпирических приложений.

Когнитивные исследования в образовании позволяют обосновать философскую

идею «интеллектуализации образования», которая должна осуществляться за счет развития интеллекта одновременно у учащихся и педагогов при условии, что процессом интеллектуализации охвачены все звенья системы образования.

Согласно общему представлению о системах деятельности, основой их формирования, функционирования и совершенствования выступают механизмы рефлексии. Эффективность включения специалистов в интеллектуальные системы зависит не только от степени развития у них профессиональных умений и навыков, но также и от осознания (рефлексирования) своего места в структуре таких систем.

В современных когнитивных исследованиях интеллектуализация образования предлагается как общая дидактическая позиция. Интеллектуализация образования не является привнесением в него интеллекта откуда-то извне. Она состоит в его развитии как изначально содержащегося в учебно-воспитательном процессе. Интеллектуализация, согласно И.С. Ладенко, существенно отличается от «механизации», «электрификации» или «компьютеризации» тем, что осуществляется посредством саморазвития взаимодействующих личностей. Противоречие практики современной школы (вуза) состоит в том, что, поскольку во многих из них отсутствует система интеллектуального развития, то всё более многообразное внимание к интеллекту приводит не к его развитию, а – к подавлению. Отличие нового предлагаемого подхода начинается с положения: обучение мышлению – это обучение одному из видов деятельности. Интеллектуализация образования предлагается как форма радикальной перестройки системы образования, которая до сих пор не обеспечивает нового качества.

В практике интеллектуализации реальной образовательной жизни проявили себя школа В.В. Давыдова, направление ТРИЗ Г.С. Альтшуллера, деловые игры, основанные М.М. Бирнштейном, оргдеятельностные игры Г.П. Щедровицкого, школа «Интеллектика» И.С. Ладенко. Последняя содержит общую методологическую идею и направлена на организацию коллектива, члены которого осуществляют совместную сложную мыслительную деятельность.

Создание и практическое использование организационных форм, обеспечивающих коллективное мышление, имеет принципиальное значение для интеллектуализации образования. С их помощью создаются и функционируют такие коллективы, которые являются целостными мыслящими организмами, принципиально отличающимися по своим возможностям от возможностей отдельных учащихся или специалистов. Такие группы решают многие задачи, недо-

ступные отдельной личности. Заполнение всей системы образования такими интеллектуализированными формами деятельности способно привести к качественной перестройке. Продуманное создание таких систем коллективного мышления дает возможность эффективно использовать компьютерную технику.

Результатом когнитивных исследований в образовании является осознание (рефлексия): необходимо разбираться в закономерностях и механизмах собственного мышления, в представлениях о мышлении и познании в целом, которые доставляют нам когнитивные науки. В истории культуры такие ситуации возникали при необходимости обоснования новых знаний и методов познания. Говоря о способах изучения интеллектуальной деятельности, Кант заметил: «...я имею дело только с самим разумом и его чистым мышлением, за обстоятельным знанием которых мне незачем далеко ходить ...» [2, С. 10]. В настоящее время они необходимы для корректного обоснования организации коллективной мыследеятельности в образовании. Выяснение представлений об интеллектуализации образования требует расчленения обучения мышлению на уровни подражательного развития и обучения научному мышлению. Интеллектуализация начинается с обучения научному мышлению [3].

Разные учебные предметы выступают средством развития и совершенствования различных качеств интеллекта. Организация учебного материала, основывающаяся на принципе постепенного усложнения представляет собою особый метод, на основе которого используется другой – поэтапное развитие мышления учащихся. Для интеллектуализации образования в настоящих условиях необходимо расположить учебные предметы так, чтобы обеспечивалось поэтапное усложнение приемов и методов мышления, а следовательно, и поэтапное развитие интеллекта обучаемых. Это относится ко всей системе образования, в том числе и к подготовке специалистов. Однако нужно не только определенное расположение учебных предметов, но и формирование интеллектуального самосознания у учащихся, которое дало бы им возможность осмысленно наращивать свои интеллектуальные способности. В таком случае учащийся стремится наращивать интеллект, развивает рефлексию и переходит к самоорганизации.

Осознание интеллекта как ценности XXI-го века – это достояние современного человека, который, осознавая таковой как ресурс, овладевает технологиями его использования [4]. Когнитивные исследования в образовании нацелены на выявление и развитие необходимых для личности обучаемо-

го качеств интеллекта: способность к постановке и решению различных задач; гибкое реагирование на различные ситуации; формулирование и проверка гипотез; освоение окружающей среды, выявление структуры изучаемого предмета, приобретение интеллектуальных умений адекватно ориентироваться в изменяющихся условиях и т.д. [5].

Отсюда видно, что интеллектуальная традиция в обучении наиболее определенно проявляется в том, что:

– сама мыслительная способность человека имеет статус главнейшей способности, в связи с чем и возникает дидактическая задача развития интеллекта, т.е. воспитание дисциплинированности и подвижности ума, внимания, памяти, воображения, проницательности или способности выделять главное, способности к собиранию знаний, анализу, синтезу или обобщению;

– творческим признается любой процесс получения нового знания: обучая творческому мышлению, педагог обучает добывать знания, вместо того чтобы заучивать и повторять наизусть тексты, предписанные программой [6];

– обучение включает в себя обучение мышлению, его правилам и методам, методологическим познавательным умениям и навыкам, общим для всех наук.

Необходимость когнитивных исследований в образовании обусловлена необходимостью подготовки мышления человека к включению в социальные системы, для создания и поддержания интеллектуального потенциала общества [7]. Интеллект становится ресурсом. Наука, производство, образование заявляют о необходимости роста, развития интеллекта. В результате когнитивных исследований более четко вырисовываются пути развития и пределы интеллектуальных возможностей.

Философские проблемы образования XX рождались в процессе поиска путей и способов развития творческого мышления [8]. При этом в центре внимания остается задача сохранения и развития интеллектуальной традиции – трансляции интеллектуальных ценностей от поколения к поколению. Традиционно требуют осмысления такие когнитивные проблемы как: развитие интеллектуальных способностей обучаемого, его познавательные возможности и познавательная деятельность; воспитание духа преданности истине – одна из сверхзадач образования; характерные особенности и навыки мышления индивида; становление, развитие, формирование творческого мышления; обучение методам интеллектуальной деятельности; обучение экспериментальному методу научного познания; обучение интеллектуальному взаимодействию в коллективе, ориентация индивида на интеллектуальное включение

в социум; современные нетрадиционные методы обучения, основанные на традиционных интеллектуальных ценностях; рефлексивная деятельность обучаемого как одно из наиболее перспективных направлений современной когнитивистики [9].

Список литературы

1. Ладенко И.С. Интеллектуализация образования и когнитивная грамотность // Интеллектуализация образования и творчество: материалы науч.-практич. симпозиума «Интеллектуальная поддержка деятельности в сложных предметных областях» (Новосибирск, 7–9 апреля 1992 г.). – Новосибирск, 1992. – Вып. 3. – С. 4–17.
2. Кант И. Критика чистого разума. – М.: Мысль, 1994.
3. Кузнецова А.Я. Интеллект, интеллектуальный капитал и самопознание // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 1. – С. 142–143.
4. Кузнецова А.Я. Гуманистическая философия образования: комплексная концепция // Философия образования. – 2006. – № 1. – С. 43–49.
5. Кузнецова А.Я. Философский анализ гуманистических идей образования в контексте современного научного мировоззрения // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 7. – С. 61–62.
6. Кузнецова А.Я. Образование как становление духовного человека // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11–2. – С. 478–482.
7. Кузнецова А.Я. Инновационный потенциал когнитивной теории личности в философии образования // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 2. – С. 77–78.
8. Кузнецова А.Я. Роль естественнонаучного образования в духовном становлении современного человека // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 10. – С. 65–66.
9. Кузнецова А.Я. Функциональные основания современной философии образования // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 8. – С. 85–86.

References

1. Ladenko I.S. Intellektualnaya podderzhka deyatel'nosti v slozhnykh predmetnykh oblastyakh (Intellectual support activities in complex domains). Novosibirsk, 1992. Is. 3. pp. 4–17.
2. Kant I. Kritika chistogo razuma (Critique of Pure Reason) / Kant. M.: Thought, 1994.
3. Kuznetsova A.Ia. Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija (International Journal of Experimental Education). 2013. no. 1. pp. 142–143.
4. Kuznetsova A.Ia. Filosofija obrazovanija (Philosophy of Education). 2006. no. 1. pp. 43–49.
5. Kuznetsova A.Ia. Fundamental'nye issledovanija (Basic research). 2006. no. 7. pp. 61–62.
6. Kuznetsova A.Ia. Fundamental'nye issledovanija (Basic research). 2012. no. 11 (Part 2). pp. 478–482.
7. Kuznetsova A.Ia. Fundamental'nye issledovanija (Basic research). 2009. no. 2. pp. 77–78.
8. Kuznetsova A.Ia. Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija ((International Journal of Experimental Education). 2012. no. 10. pp. 65–66.
9. Kuznetsova A.Ia. Sovremennye naukoemkie tehnologii (Modern high technologies.) 2010. no. 8. pp. 85–86.

Рецензенты:

Исакова Н.В., д.фил.н., профессор кафедры теории, истории культуры и музеологии, НГПУ, г. Новосибирск;

Майер Б.О., д.ф.н., проректор по научной работе, ГОУ ВПО НГПУ, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 1:11/12

ПРОСТРАНСТВО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ**Харламова Г.С.***ГОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»,
Ростов-на-Дону, e-mail: www.rgsu.ru/ouruniversity, harlamova.alina@mail.ru*

Проведен анализ культуры как пространства, сложившегося в результате человеческой деятельности. Многообразие форм взаимодействия человека с миром обуславливает появление в культуре структурных компонентов, то есть позволяет исследовать генезис субпространств, в том числе и такого из них, как образование. Данный подход углубляет общепринятый «контекстный подход», создает предпосылки осмысления онтологического статуса образования, его сущностных характеристик как носителя черт целого (пространства культуры), его специфики, семантики, границ. Исследуется природа разграничения западноевропейских и российских принципов образования. Показано, что И.В. Киреевский – выразитель взглядов русских мыслителей начала XIX века – истоками границы между различными видами образованности считал такие основания культуры в целом, как римское христианство, мир необразованных варваров, разрушивших Римскую империю, и классический мир древнего язычества. По сути, Запад как тип культуры в целом и обусловил принципы просвещения, ориентированные на формальный разум – он торжествует над всем, что человека окружает и составляет его существо. Русскому же просвещению родственны идеи цельного духа, понимание просвещения как дарования света не только умственного и научного, но и нравственного, не только как поучения истинам, но и добру.

Ключевые слова: пространство культуры, субпространство, образование, границы западноевропейского и российского просвещения

EDUCATION SPACE: PROBLEM OF DISTINGUISHING BORDERS**Kharlamova G.S.***Rostov State Constructional University Rostov State University of Civil Engineering Federal State
Budget-Funded Educational Institution of Higher Professional Education of the Ministry
of Education and Science of the Russian Federation, Rostov-on-Don,
e-mail: www.rgsu.ru/ouruniversity, harlamova.alina@mail.ru*

A culture analysis as space which has developed as a result of human activity has been carried out. The variety of forms of interaction of the person with the world causes emergence in culture of structural components, that is allows to investigate genesis of subspaces, including such as education. This approach deepens standard «contextual approach», creates prerequisites of judgment of ontologic status of education, its intrinsic characteristics as carrier of features of a whole (culture space), its specifics, semantics, borders. The nature of differentiation of the West European and Russian principles of education is investigated. It is shown that I.V. Kireevsky – the spokesman of views of the Russian great minds of the beginning of the XIX century – considered the border between different types of education such bases of culture as the Roman Christianity, the world of the uneducated barbarians who destroyed the Roman Empire, and the classical world of ancient paganism. In fact, the West as culture type as a whole caused the principles of education focused on formal sense – it triumphs over everything that surrounds the person and constitutes his being. Russian education is close to ideas of integral spirit, to understanding of education as talents of light not only intellectual and scientific, but also moral, not only as studies about truth, but also studies about good.

Keywords: culture space, subspace, education, borders of the West European and Russian education

Особенностью исследований культуры последних лет стало ее рассмотрение как пространства, сложившегося в результате человеческой деятельности. Последняя вследствие исторической спецификации обуславливает появление в культуре многообразия структурных компонентов – субпространств. Эвристический потенциал понятия «пространство культуры» позволяет расширить представления об онтологических основаниях культуры, генезисе ее структурных компонентов (субпространств), осмысливаемых как результат разнообразных форм взаимодействия человека с миром – природным, социальным, индивидуальным, способностью человека придавать значения объектам, интерпретировать их конкретные признаки,

наделять предметный мир идеологическим, мифологическим или иными смыслами.

Репрезентация культуры (здесь **репрезентация** – повторное воспроизведение виденного, слышанного, прочувствованного) как пространства позволяет с большей полнотой осмысливать ее как целое, которому имманентно присущи субпространства, обладающие чертами целого, его спецификой, семантикой.

Данный подход углубляет принятое ранее «контекстное» рассмотрение тех или иных проблем культуры, открывает возможность включения в исследования концепта границы и связанное с ним рассмотрение онтологических оснований пространства, наличие в нем таких зон, как центр-периферия, свой-чужой, внутренний-внешний, открытый-закрытый и др.

Граница (грань) в семантическом аспекте предполагает разделение двух качественно различных участков пространства, разграничение между двумя субпространствами [7]. Граница, не принадлежа ни одному из разделяемых участков пространств, аккумулирует множество значений. Так, например, считаясь ограничением зоны «своего», она есть вместе с тем и обозначение соседства с «чужим»; граница подчеркивает не только непроницаемость оградительной линии, но и возможность ее преодоления; помогает фиксировать качественную неоднородность разных субпространств, может служить знаком опасности «перехода» из одного участка в другой. Смыслы разграничения, связанные со спецификацией деятельности человека, несут такие понятия, как бытовое, научное (ньютоновское), мифопоэтическое пространство [4; 8; 9], пространство образования [10, 56–61]. Пространство культуры обладает как границами внешними, подчеркивающими наличие природного и освоенного человеком миров, так и внутренними, выявляющими национальный склад ума, тип художественного воображения. Генетическая обусловленность пространства культуры деятельностью человека предполагает впоследствии его трансформацию – превращение в фактор личностного развития [3; 6], национальной идентификации [1]. Осмысление культуры как структурированного пространства открывает возможность углубленного исследования такого ее компонента (субпространства), как образование – его онтологической укорененности, сущности, специфики, границ, национальных особенностей, в частности различия западноевропейских и российских принципов образования.

Условием возможности изучения истоков сложившегося к настоящему времени различия западноевропейских и российских принципов образования, их обусловленности процессами, свойственными конкретному типу культуры в целом, стали труды Киреевского И.В. Поколение русских мыслителей первой половины XIX века, к которому принадлежит И.В. Киреевский, формирование пространства образования связывает с заложенной в каждом человеке страстью к познанию и самопознанию. Олицетворяя цель человека и всего человечества, она способна приобрести силу нравственного мотива, воодушевить каждый народ, всю Вселенную. В развитии же подобных усилий и состоит суть просвещения. Оно содействует осознанности в собственных делах, помогает человеку определить сферы применения своих сил. То,

как И.В. Киреевский и его современники понимали просвещение в первой половине XIX в., выразил В.И. Даль: «Просвещать, просветить – даровать свет умственный, научный и нравственный, поучать истинам и добру; образовывать ум и сердце. Просвещение – свет науки и разума, согреваемый чистою нравственностью; развитие умственных и нравственных сил человека; научное образование, при ясном сознании долга своего и цели жизни. Просвещение одною наукою, одного только ума, односторонне и не ведет к добру» [2]. Свою же задачу И.В. Киреевский видел не только в констатации общих для пространств культур Запада и России оснований развития. Главным он считал также и поиск причин, обусловивших возникновение их различий, отразившихся в теории и практике просвещения, причин, по которым была нарушена необходимая для просвещенного человека гармония умственного и нравственного, разума и сердца. Предприняв подробное изучение истории европейского католического и отечественного просвещения, мыслитель доказал, что основания единения умственного и нравственного заложены православной церковью. На протяжении столетий она сохраняла традиции древней восточной христианской образованности, и до сегодняшнего дня неизвестные Западу. Эти традиции, по мнению автора, должны сохраняться в качестве оснований не только просвещения, но и всей общественной жизни Отечества: «...корень образованности России живет еще в ее народе, и, что всего важнее, он живет в его Святой Православной Церкви. Потому на этом только основании, и ни на каком другом, должно быть воздвигнуто прочное здание просвещения России, создаваемое донныне из смешанных и большею частью чуждых материалов и потому имеющее нужду быть перестроенным из чистых собственных материалов» [5].

Пространства культуры России и Запада, обуславливающие специфику своих структурных компонентов (субпространств), в частности пространств образования, имеют единую основу – христианство. Однако особенные виды христианства, особый смысл быта определили и специфику направленности просвещения. Граница между различными видами образованности складывается, по И.В. Киреевскому, уже в первых элементах: в основании европейской образованности лежат римское христианство, мир необразованных варваров, разрушивших Римскую империю, и классический мир древнего язычества. По сути, он в своих основах представлял собой торжество формального разума человека

над всем, что человека окружает и составляет его существо. Формальный разум, основанный на самом себе (чистый разум), не признает ничего выше себя, явлен как формальная отвлеченность и отвлеченная чувственность. Европейская образованность и христианство приобретают соответствующий характер: отличаются именно тем же торжеством рационализма над Преданием, внешней разумности над внутренним духовным разумом. Так, вследствие этого внешнего силлогизма, выведенного из понятия о Божественном равенстве Отца и Сына, изменен догмат о Троице, вопреки духовному смыслу и Преданию; вследствие другого силлогизма папа стал главою Церкви вместо Иисуса Христа, потом мирским властителем, наконец, непогрешаемым; бытие Божие во всем христианстве доказывалось силлогизмом; вся совокупность веры опиралась на силлогистическую схоластику; инквизиция, иезуитизм — одним словом, все особенности католицизма развились силою того же формального процесса разума, так что и собственно протестантизм, который католики упрекают в рациональности, произошел прямо из рациональности католицизма. В этом последнем торжестве формального разума над верою и Преданием проницательный ум мог уже наперед видеть в зародыше всю теперешнюю судьбу Европы: и новую философию со всеми ее видами, и индустриализм как пружину общественной жизни, и филантропию (от фил... и греческого *anthropos* человек, то же, что благотворительность), основанную на рассчитанном своекорыстии, и систему воспитания, ускоренную силою возбужденной зависти. Следуя распространенным в России начала XIX в. убеждениям о смысле просвещения как единстве умственного и нравственного, И.В. Киреевский настаивал на необходимости считаться с тем, что в сердце человека есть такие движения, такие требования в уме, такой смысл в жизни, которые сильнее всех привычек и вкусов, выгод внешней разумности, без которых ни человек, ни народ не могут жить своею настоящею жизнью. Отдавая должное рациональности, И.В. Киреевский признавал ее лишь началом односторонним, хотя и обольстительным, но обманчивым и предательским. Доминирование рациональности вызывает состояние нравственной апатии, недостаток убеждений, всеобщий эгоизм, усиливает потребность в новой духовной силе вне разума.

Рационализм, пронизывающий частный и общественный быт Европы, ее субпространство образования, придает им специфический характер, диктуя в каче-

стве основополагающего тезис об индивидуальной независимости, переходящей в индивидуальную изолированность. Каждый индивид — частный человек, рыцарь, князь или город — внутри своих прав есть лицо самовластное, неограниченное, само себе дающее законы. Уже своими первыми шагами в обществе каждый человек стремится окружить себя крепостью, то есть границами. Они сопутствуют любым общественным отношениям — переговорам с другими, независимыми властями и др. Характер европейской образованности, отличающийся перевесом рациональности, обнаружился не сразу, только впоследствии, когда логическое развитие, уже подавило христианское. И.В. Киреевский обращает внимание на механизмы, приведшие к углублению границ между пространствами культур: разделение Римской и Восточной церквей стало возможным с того момента, когда некоторые догматы, существовавшие в Предании всего христианства, были изменены на другие путем умозаключений, вопреки Преданию и духу Церкви Вселенской. Логическое убеждение, став самым первым основанием католицизма, использовалось в схоластической философии в качестве способа разрешения противоречия веры и разума. Сила силлогизма считалась первым условием всякого убеждения. Сначала силлогизм доказывал веру против разума и подчинял ей разум силою разумных доводов. Но эта вера, логически доказанная и логически противопоставленная разуму, была уже не живая, но формальная вера, не вера собственно, а только логическое отрицание разума. Потому в этот период схоластического развития католицизма, именно по причине собственной рациональности, Западная церковь стала врагом разума. В современной И.В. Киреевскому культуре начавшийся логический процесс развивался до крайности. Восточное же Христианство не знало ни этой борьбы веры против разума, ни этого торжества разума над верою. Потому и действия его на просвещение не были похожи на католические.

Еще одной причиной появления границы, разделяющей пространства культуры Запада и России, как показал И.В. Киреевский, является различное общественное устройство. В западной культуре складываются общества маленькие, так называемые миры. Частная, личная самобытность, основа западного развития, была в России мало известна. Человек принадлежал миру, миру. Поземельная собственность, источник личных прав на Западе, была в России принадлежностью общества. Лицо участвовало

в праве владения в той же степени, в какой входило в состав общества. Но это общество не было самовластным и не могло само себя устраивать, само изобретать для себя законы, потому что не было отделено от других ему подобных обществ, управлявшихся однообразным обычаем. Пространство России было все покрыто сетью церквей, монастырей, жилищ уединенных отшельников, откуда постоянно распространялись повсюду отдельные понятия об отношениях общественных и частных. Понятия эти мало-помалу должны были переходить в общее убеждение, убеждение – в обычай, который заменял закон, распространявшийся по всему пространству земель, подвластных нашей Церкви, одну мысль, один взгляд, одно стремление, один порядок жизни. Это повсеместное однообразие обычая было, в свою очередь, одною из причин его незыблемости, сохранившей его живые остатки даже до нашего времени, сквозь все противодействие разрушительных влияний, стремившихся ввести вместо него новые начала. Вследствие этих крепких, однообразных и повсеместных обычаев всякое изменение в общественном устройстве, не согласное со строем целого, было невозможно. Семейные отношения каждого были определены прежде его рождения; в таком же предопределенном порядке подчинялась семья миру, мир более обширный – сходя, сходка – вечу и т.д., до тех пор, пока все частные круги не смыкались в одном центре, в одной Православной Церкви. Никакое частное разумение, никакое искусственное соглашение не могло основать нового порядка, выдумать новые права и преимущества. Даже самое слово «право» было в России неизвестно в западном его смысле, но означало только справедливость, правду. На Западе, напротив того, все отношения общественные основаны на условии или стремятся достигнуть этого искусственного основания. Но и в том и в другом случае этот произвол доказывает не развитие внутренней жизни, а развитие внешней, формальной. Все силы, все интересы, все права общественные существуют там отдельно или в искусственном соглашении. В первом случае торжествует материальная сила, во втором – сумма индивидуальных разумений. Но материальная сила, сумма индивидуальных разумений, в сущности, составляют одно начало, только в разных моментах своего развития. В этой связи И.В. Киреевский характеризует общественный договор не как изобретение энциклопедистов, но действительный идеал, к которому стремились без сознания, а теперь стремятся с сознанием все западные общества под влиянием

рационального элемента, перевесившего элемент христианский.

Россия, не принимая чужого развития, собирала начала знания путем чтения, перевода трудов греческих святых отцов. Предтечей университетов были русские монастыри, находившиеся в живом, постоянном соприкосновении с народом. Таким образом, просвещение в России, по оценке И.В. Киреевского, хотя и не было блестящим, но становилось глубоким. Его нельзя назвать роскошным, материальным, имеющим целью удобства наружной жизни. Просвещение было внутренним, духовным. Общественное устройство России без самовластия и рабства, вековые обычаи без писаных кодексов, исходящие из Церкви и крепкие согласием нравов с учением веры; святые монастыри, поддерживающие христианское устройство, духовное сердце России, – вот факторы, сохранившие все условия будущего самобытного просвещения.

Связывая кризис в современной ему культуре России с ослаблением православного христианского духа, нивелированием особенностей русского быта, И.В. Киреевский понимает, что их насильственное возвращение было бы смешным и вредным. Но и истребление оставшихся форм было бы губительным для России, для судеб ее просвещения.

Таким образом, И.В. Киреевский как выразитель взглядов русских мыслителей первой половины XIX в., представляя анализ генезиса смыслов пространства русской культуры, исследуя основания подлинной образованности, доказывает, что пространства образования России и Запада разделены границами. Их конфигурация, обусловленная различными ценностными системами, определена разными направлениями христианства, формами общежития, спецификой быта, доминированием рационализма, приоритетом либо индивидуального, либо коллективного. Смыслы, аккумулированные в пространстве русской культуры, определяют и специфику границ пространства просвещения России: исторически оно оберегало идею цельного духа, культивировало ее востребованность, способствовало обретению целостного духовного опыта. Просвещение, понятое как дарование света не только умственного, научного, но и нравственного, не только как поучение истинам, но и добру, и есть просвещение полноценное. Образование, будучи направлено и на ум, и на сердце, связано с целостным развитием человека, его умственных и нравственных сил. В противном случае, обеспечиваемое только наукой, оно является односторонним и не ведет к добру.

Список литературы

1. Гачев Г.Д. Национальные образы мира. Евразия – космос кочевника, земледельца и горца. – М.: Изд-во Института ДИ-ДИК, 1999.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4 т. – СПб., 1882. – Т. 3. – С. 508.
3. Ильенков Э.В. Философия и культура. – М.: Изд-во политической лит-ры, 1991. – 464 с.
4. Каган М.С. Пространство и время как культурологические категории // Вестник СПбГУ. Сер. 6. – 1993. – Вып. 4.
5. Киреевский И.В. О характере просвещения Европы и его отношении к просвещению России (письмо к графу Е.Е. Комаровскому) // Киреевский И.В. Разум на пути к истине. – М.: Правило веры, 2002. – С. 151–213.
6. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М., 2004.
7. Софронова Л.А. и др. Категории и концепты славянской культуры. – М.: Институт славяноведения РАН, 2007. – 800 с.
8. Топоров В.Н. Пространство и текст // Текст: семантика и структура. – М., 1983.
9. Флоренский П.А. Анализ пространственности <и времени> в художественно-изобразительных произведениях // Флоренский П.А. Статьи и исследования по истории и философии искусства и археологии. – М.: Мысль, 2000. – С. 79–42.
10. Харламова Г.С. Пространство образования: культурологический анализ. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2013. – 146 с.
2. Dal V. I. Tolkovy slovar jivogo velikorusskogo jazika: v 4 t. SPb., 1882. T. 3. pp. 508.
3. Ilyenkov E.V. Filosofija i kultura. M., 1991. 464 p.
4. Kagan M.S. Prostranstvo i vremya kak kulturologicheskie kategorii // Vestnik SpbGU. Ser. 6. 1993. vip. 4.
5. Kireevsky I.V. O kharaktere prosvesheniya Evropi i ego otnoshenii k prosvesheniyu Rossii (pismo k grafu E.E. Komarovskomu) V kn.: Kirievsky I.V. Rasum na puti k istine. M.: «Pravilo veri», 2002. pp. 151–213.
6. Leontiev A.N. Deyatel'nost. Sosnanie. Lichnost. M., 2004.
7. Sofronova L.A. i dr. Kategorii i concepti slavyanskoy culturi. M., 2007. 800 p.
8. Toporov V.N. Prostranstvo i tekst // Tekst: semantika i struktura. M., 1983.
9. Florensky P.A. Analis prostranstvennosti <i vremeni> v hudojestvenno-izobrazitel'nykh proizvedeniyah // Florensky P.A. Statiy i issledovaniya po istorii i filosofii iskusstva i arheologii. M.: Misl, 2000. pp. 79–42.
10. Kharlamova G.S. Prostranstvo obrazovaniya: kulturologichesky analis. Rostov n/D, 2013. 146 p.

References

1. Gachev G.D. Nacionalnie obrasi mira. Evrasia – cosmos cochevnika, zemledeltsa i gortsa. M.: isd-vo Institut DI-DIC, 1999.

Рецензенты:

Жаров Л.В., д.ф.н., к.м.н., профессор, заведующий кафедрой «История и философия», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, г. Ростов-на-Дону;

Тахтамышев В.Г., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой «Философия и история Отечества», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения» РОСЖЕЛДОР, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (**см. далее раздел «Правила транслитерации»**)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KH	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

- В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

- Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

- Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

- Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ» автора публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья не была ранее 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 (подписью руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: **ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.**

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ 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 – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL 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, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименования фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogskiy Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5rtrkb73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением
ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *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.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и приставной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанк России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николяямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей

Для юридических лиц – 1850 рублей

Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
	БИК	046311649
	к/с	30101810500000000649
Банк получателя Отделение № 8622 Сбербанк России, г. Саратов		

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.