ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 9 2012
Часть 1

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

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

Подписано в печать 19.07.2012

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

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

Усл. печ. л. 31,5.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2012/09
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2012

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

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)

Педагогические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

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)

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2012

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 9 2012
Part 1
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. *Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)*
Kurzanov A.N. *Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)*
Bichurin Mirza I. *Novgorodskij Gosudarstvennyj Universitet (Nizhni Novgorod, Russian Federation)*
Yurov Y.B. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*
Vorsanova S.G. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*
Meglinskiy I.V. *University of Otago, Dunedin (New Zealand)*

Senior Director and Publisher
Bizenkova Maria

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Chemical sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭНТЕРОКОККОВ И BLASTOCYSTIS HOMINIS В АЛГОРИТМЕ АССОЦИАТИВНОГО СИМБИОТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДО И ПОСЛЕ СОКУЛЬТИВИРОВАНИЯ
Бугеро Н.В., Потатуркина-Нестерова Н.И. 13

СИСТЕМА ИММУНИТЕТА И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ ПРИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К НОВЫМ УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Ветлугина Т.П., Никитина В.Б., Невидимова Т.И., Лобачева О.А., Батухтина Е.И., Стоянова И.Я., Семке В.Я. 17

ПАРАНЕОПЛАСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭРИТРОЦИТАХ И ПЛАЗМЕ КРОВИ В ДИНАМИКЕ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ (В ЭКСПЕРИМЕНТЕ)
Воронова О.С., Генинг Т.П., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Генинг С.О. 22

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПЕСТИЦИДАМИ НА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ
Воронцов В.В. 26

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРОДУКЦИИ ГЕНОТИПИЧЕСКИ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ МОРДОВИИ
Гудошникова Т.Н., Трофимов В.А., Кудряшова В.И., Аксенова О.Н. 33

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ВЕРЕСКОВЫХ (ERICACEAE D.C.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ
Землянухина О.А., Моисеева Е.В., Баранова Т.В., Калаев В.Н., Карпеченко К.А., Вепринцев В.Н. 39

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭТИОЛОГИЯ ГЕПАТОПАТИЙ СОБАК В УСЛОВИЯХ Г. ТЮМЕНИ
Краснолобова Е.П. 44

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПСИХОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА
Лесовская М.И. 47

ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ БИНАЗЫ НА АПОПТОЗ СУБПОПУЛЯЦИЙ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА
Миронов В.А., Ширшиков Ф.В., Калачева Н.В., Черепнев Г.В. 53

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ИНДУЦИРУЕТ МИТОХОНДРИАЛЬНО-ЗАВИСИМЫЙ ОКСИДАТИВНЫЙ СТРЕСС В КЛЕТКАХ ЛЕЙКЕМИИ К562
Саенко Ю.В., Шутов А.М., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Воронова О.С., Благовская М.А. 60

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ НЕВНИМАТЕЛЬНОСТИ, ИМПУЛЬСИВНОСТИ И ГИПЕРАКТИВНОСТИ У ЛИЦ С СДВГ ЮНОШЕСКОГО И ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА
Самарский Д.М., Бугаец Я.Е., Сосновская И.В., Трембач А.Б. 65

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (ECHINACEA PURPUREA MOENCH.)
Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. 69

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ У СПОРТСМЕНОВ
Суслина И.В. 73

Культурология

ЗВУЧАЩИЕ ОБРАЗЫ МАКСИМИЛИАНА ВОЛОШИНА В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ
Щербакова А.И. 78

Педагогические науки

ОТНОШЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА СУРГУТА К ВНЕДРЕНИЮ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ
Богатая О.Ф. 82

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ЛИНГВИСТА: МНОГОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ
Бударина А.О. 87

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КАЗАХСТАНЕ: ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ И ПРОБЛЕМАТИКА
Жетесова Г.С., Ерахтина И.И. 92

ЭВРИСТИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
Липатникова И.Г., Паршина Т.Ю. 98

НАУЧНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В ИНСТИТУТЕ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТПУ. ПЕРСПЕКТИВЫ. ПРОБЛЕМЫ. ПУТИ РЕШЕНИЯ
Мартюшев Н.В. 103

ИНТЕГРАТИВНАЯ ФУНКЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕОРИИ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН В ШКОЛЕ
Похлебаев С.М., Елагина В.С. 107

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ШКОЛЬНИКОВ
Торыбаева Ж.З., Лаханова К.М., Дуйсенова Ж.К. 112

Психологические науки

ПСИХОЛОГИЯ КАК РЕМЕСЛО И ИСКУССТВО
Зильберт Б.А. 117

Сельскохозяйственные науки

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО САЛАТА ЛИСТОВОГО В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Авдеенко С.С. 122

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КОРМОВЫХ БОБОВ
Хузина Г.К. 126

Социологические науки

ФЕНОМЕН ФАВОРИТИЗМА В ПОНИМАНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП ПРИКАМЬЯ
Парамонова С.П. 130

СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА
Шведова М.Ф. 135

Технические науки

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КРЫЛА ВОЗДУШНОГО СУДНА
Горбунов А.А. *140*

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ СИНТЕТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ПРОБИВАНИИ
Игнатова А.М., Артемов А.О., Игнатов М.Н., Соковиков М.А. *145*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВОК СИНТЕЗА МЕТАНОЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Коробочкин В.В., Кравцов А.В., Попок Е.В. *151*

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ СТЕКОЛ СОСТАВА $(X)NA_2O$ – $(1\text{-}X)GEO_2$ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ
Кунина О.С., Кольцова Э.М. *157*

МОДЕЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА В ТЕОРИИ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ
Острейковский В.А., Саакян С.П. *162*

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДРОБЛЕНИЯ УПОРНЫХ РУД
Портнов В.С., Юров В.М., Турсунбаева А.К., Камаров Р.К., Мехтиев А.Д., Орынгожина С.Е., Мехтиев А.Д. *167*

СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ ПОЛИКАРБОНАТА МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ
Сурков А.А., Глушанкова И.С., Балабенко Н.А. *171*

Филологические науки

ИЗ ТЕРМИНОЛОГИИ ПОХОРОННОГО ОБРЯДА ОСЕТИН
Бесолова Е.Б. *176*

Философские науки

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЕВРОАТЛАНТИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ
Тарасов А.Н. *182*

Химические науки

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЫ «ФЬЮДЖИ» В МЕТАФИЛАКТИКЕ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ
Аляев Ю.Г., Антонова М.О., Кузьмичева, Г.М., Руденко В.И., Мельников Д.В. *186*

МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МОЧЕВЫХ КАМНЕЙ
Кузьмичева Г.М., Антонова М.О., Руденко В.И., Щичко А.С., Рязанов В.В., Натыкан А.А. *193*

Экономические науки

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РЫНОЧНООРИЕНТИРОВАННОЙ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Варзунов А.В., Цуканова О.А. *199*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И СПОСОБЫ ЕЁ ОЦЕНКИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА
Гущин А.Ю. *204*

ОБОСНОВАНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ДОСТОЙНОЙ МОТИВАЦИОННОЙ СРЕДЫ
Егорова О.И. *209*

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА
Климова Н.В. *214*

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ
Коновалова М.Е., Евсеев О.С. *220*

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ В КРИЗИСНЫХ И ПОСТКРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ
Родионова И.А., Галимов Ш.Ш., Хуснутдинова С.Р. *225*

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАТЕГОРИИ «УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА» УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Хахонова Н.Н. *231*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *235*

CONTENTS

Biological sciences

SOME BIOLOGICAL PROPERTIES OF ENTEROCOCCI AND BLASTOCYSTIS HOMINIS IN THE ALGORITHM OF ASSOCIATIVE SYMBIOTIC INTERACTION BEFORE AND AFTER THE COCULTURE
Bugero N.V., Potaturkina-Nesterova N.J. 13

IMMUNITY SYSTEM AND ANXIETY LEVEL IN ADAPTATION OF THE PERSON TO NEW CONDITIONS OF VITAL ACTIVITY
Vetlugina T.P., Nikitina V.B., Nevidimova T.I., Lobacheva O.A., Batukhtina E.I., Stoyanova I.Y., Semke V.Y. 17

PARANEOPLASTIC PROCESSES IN ERYTHROCYTES AND BLOOD PLASMA IN THE PROGRESSION OF CERVICAL CANCER (IN EXPERIMENT)
Voronova O.S., Gening T.P., Abakumova T.V., Dolgova D.R., Gening S.O. 22

EFFECT OF SOIL POLLUTION MODEL FOR PESTICIDES TO EARTHWORMS BY LABORATORY CONDITIONS
Vorontsov V.V. 26

THE RESEARCH RESULTS GENERALIZATION OF THE LUPINE GENOTIPICALLY DIFFERENT SPECIMEN INTRODUCTION IN MORDOVI REPUBLIC CONDITIONS
Gudoshnikova T.N., Trofimov V.A., Kudryashova V.I., Aksenova O.N. 33

BIOCHEMICAL PLANT CHARACTERISTICS OF FAMILY (ERICACEAE D.C.) IN CONDITIONS OF BLACK SOIL REGION
Zemlyanukhina O.A., Moiseeva E.V., Baranova T.V., Kalaev V.N., Karpechenko K.A., Veprintsev V.N. 39

DISTRIBUTION AND ETIOLOGY DISEASES OF THE LIVER DOGS IN THE CONDITIONS OF THE CITY TYUMEN
Krasnolobova E.P. 44

ECOLOGICAL ASPECTS OF HUMAN PSYCHOLOGY
Lesovskaya M.I. 47

SELECTIVE ACTION OF BINASE ON APOPTOSIS OF SUBPOPULATIONS OF HUMAN BLOOD LEUKOCYTES
Mironov V.A., Shirshikov F.V., Kalacheva N.V., Cherepnev G.V. 53

X-RAY RADIATION INDUCES MITOCHONDRIA-DEPENDENT OXIDATIVE STRESS IN K562 LEUKEMIA CELLSF
Saenko Y.V., Shutov A.M., Abakumova T.V., Dolgova D.R., Voronova O.S., Blagovskaya M.A. 60

THE COMPLEX ANALYSIS OF THE INATTENTION, IMPULSIVITY AND HYPERACTIVITY IN ADOLESCENT AND YOUNG ADULTS WITH ADHD
Samarskiy D.M., Bugaez J.E., Sosnovskaya I.V., Trembach A.B. 65

THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE CONTENT OF SOME HEAVY METALS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ORDINARY CHERNOZEM SOIL IN TILL OF ECHINACEA PURPUREA (ECHINACEA PURPUREA MOENCH.)
Simonovich E.I., Goncharova L.Y., Shimanskaya E.I. 69

DEPENDENCE OF BREATHING MUSCLES FUNCTIONAL ABILITIES ON SPCIFIC FEATURES OF THE ORGANISM
Suslina I.V. 73

Cultural science

SOUNDING VOLOSHIN IMAGES IN ART SPACE NATIVE CULTURE
Shcherbakova A.I. 78

Pedagogical sciences

THE ATTITUDE OF SURGUT POPULATION TO THE IMPLEMENTATION OF THE INCLUSIVE EDUCATION OF THE CHILDREN WITH DISABILITIES
Bogataya O.F. 82

PROFESSIONAL UNIVERSALITY OF LINGUISTS: MULTI-FACTORIAL ANOVA
Budarina A.O. 87

HIGHER EDUCATION IN KAZAKHSTAN: CURRENT SITUATION AND PROBLEMS
Zhetesova G.S., Yerakhtina I.I. 92

THE HEURISTIC MATHEMATICAL PROBLEM AS A MEANS OF FORMING COGNITIVE COMPETENCE
Lipatnikova I.G., Parshina T.Y. 98

SCIENTIFIC WORK OF STUDENTS AND YOUNG SCIENTISTS AT INSTITUTE OF HIGH PHYSICS TECHNOLOGIES TPU. PROSPECTS. PROBLEMS. SOLUTIONS
Martyushev N.V. 103

INTEGRATIVE FUNCTION OF THE ELECTRONIC THEORY AS FUNDAMENTAL METHODOLOGY OF STUDYING NATURAL DISCIPLINES AT SCHOOL
Pochlebaev S.M., Elagina V.S. 107

PROBLEMS OF INTRODUCTION OF TECHNOLOGIES OF FORMATION OF THE HEALTHY LIFESTYLE OF SCHOOLCHILDREN
Torybaeva Z.Z., Lakhanova K.M., Duysenova Z.K. 112

Philosophical sciences

PSYCHOLOGY AS A CRAFT AND ART
Zilbert B.A. 117

Agricultural sciences

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SALAD SHEET IN THE ROSTOV REGION
Avdeenko S.S. 122

INFLUENCE OF THE AREA OF A FOOD ON WATER CONSUMPTION OF PLANTS AND PRODUCTIVITY OF GRAIN OF FODDER BEANS
Khuzina G.K. 126

Sociological sciences

FAVOURITISM PHENOMENON IN UNDERSTANDING BY THE SOCIAL GROUPS OF PRIKAMYE
Paramonova S.P. 130

THE STRUCTURE OF THE STATE SUPPORT OF SMALL BUSINESS: A THEORETICAL ASPECTS OF THE SISTEMS APPROACH
Shvedova M.F. 135

Technical sciences

CAD DESIGN AND RESEARCH OF ADDITIONAL AERODYNAMIC SURFACES FOR WING MAIN AIRCRAFT
Gorbunov A.A. *140*

METHODS OF STUDY OF SYNTHETIC MINERAL PROPERTIES OF DISSIPATION INHIGH ALLOY PENETRATION
Ignatova A.M., Artemov A.O., Ignatov M.N., Sokovikov M.A. *145*

THE INCREASE OF EFFECTIVENESS OF METHANOL SYNTHESIS INSTALLATIONS WITH THE USE OF THE METHOD OF MATHEMATICAL MODELLING
Korobochkin V.V., Kravtsov A.V., Popok E.V. *151*

THE STRUCTURE SIMULATION AND THE DIFFUSION COEFFICIENTS CALCULATION FOR GLASSES (X)NA_2O – (1-X)GEO_2 BY MOLECULAR DYNAMICS
Kunina O.S., Koltsova E.M. *157*

MODELS OF RISK INDICATORS IN THE TECHNO SECURITY THEORY OF COMPLEX SYSTEMS
Ostreykovskiy V.A., Saakyan S.P. *162*

QUESTIONS OF OPTIMISATION OF PROCESS OF CRUSHING OF PERSISTENT ORES
Portnov V.S., Yurov V.M., Tursunbaeva A.K., Kamarov R.K., Mehtiev A.D., Oryngozhina S.E., Mekhtiev A.D. *167*

CARBON SORBENTS SYNTHESIS FROM POLYCARBONATE WASTE BY CHEMICAL ACTIVATION
Surkov A.A., Glushankova I.S., Balabenko N.A. *171*

Philological sciences

FROM THE TERMINOLOGY OF THE FUNERAL RITE OF OSSETIANS
Besolova E.B. *176*

Philosophical sciences

ECONOMIC CULTURE OF SOCIETY IN THE CONDITIONS OF MODERN SOCIOCULTURAL TRANSFORMATION EUROATLANTIC CIVILIZATION: PHILOSOPHICAL ASPECT
Tarasov A.N. *182*

Chemical sciences

USE OF WATER «FIUGGI» IN PREVENTION OF UROLITASIS
Alyaev Y.G., AntonovaM.O., Kuzmicheva G.M., RudenkoV.I. , Melnikov D.V. *186*

METODOLOGY OF STUDY URINARY STONE FORMATION
Kuzmicheva G.M., Antonova M.O., Rudenko V.I., Schichko A.S., Ryazanov V.V., Natykan A.A. *193*

Economic sciences

DEVELOPMENT OF THE MARKET-ORIENTED RESTRUCTURING PROGRAM OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES
Varzunov A.V., Tsukanova O.A. *199*

DEFINITION OF EFFICIENCY AND WAYS OF ITS ESTAMATION IN PROCUREMENT SYSTEM
Gushin A.Y. *204*

PRIORIITY DIRECTIONS SUBSTANTIATION OF THE VILLAGE AREA DEVELOPMENT WITH THE PURPOSE OF PROPER MOTIVATIONAL ENVIRONMENT CREATION
Egorova O.I. *209*

FOODSAFETY – THE BASIS OF COST THE REGIO'S SECURITI
Klimova N.V. *214*

THE DEVELOPMENT OFINNOVATION INFRASTRUCTURE INTERMSOF MODERNIZATIONOF NATIONAL ECONOMY
Konovalova M.E., Evseev O.S. *220*

REGIONAL FEATURES AND TRENDS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION IN CRISIS AND POST-CRISIS CONDITIONS
Rodionova I.A., Galimov S.S., Khusnutdinova S.R. *225*

THEORETICAL-METHODOLOGICAL RESEARCH OF THE CATEGORY «ACCOUNTING-ANALYTICAL SYSTEM» OF THE COMMERCIAL ORGANIZATION MANAGEMENT
Khakhonova N.N. *231*

RULES FOR AUTHORS *235*

УДК 576.2:591.61:623.8-07

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭНТЕРОКОККОВ И BLASTOCYSTIS HOMINIS В АЛГОРИТМЕ АССОЦИАТИВНОГО СИМБИОТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДО И ПОСЛЕ СОКУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Бугеро Н.В., Потатуркина-Нестерова Н.И.

ФГБО УВПО УлГУ «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: nbugero@mail.ru

Взаимоотношения микробов-ассоциантов имеют ключевое значение в выяснении причинно-следственных связей между миром микробов и патологическим состоянием человека. Анализ проявлений многочисленных микробных ассоциаций позволяет прояснить патогенез ряда инфекционных заболеваний различной этиологии, правильно оценить происхождение тех или иных аномалий в структуре микроорганизмов, приводящих к изменению их типичных или проявлению совершенно новых необычных, биологических свойств. В работе проведен анализ биологических свойств бактерий рода Enterococcus и простейших Blastocystis hominis в условиях ассоциативного симбиотического взаимодействия до и после сокультивирования. Изучена сахаролитическая, протеолитическая, гемолитическая, колициногенная активности и антибиотикорезистентность бактерий ***Enterococcus*** и гемолитическая, ДНК-азная, протеолитическая, лецитоветилазная и липолитическая простейших ***Blastocystis hominis.*** Экспериментальные данные показали синергизм в усилении гемолитической, колициногенной, протеолитической активностей и антибиотикорезистентности со стороны бактерий энтерококков и увеличении гемолитической, ДНК-азной, протеолитической, лецитоветилазной, липолитической активностей со стороны ***Blastocystis hominis.*** Антогонизм наблюдался только в отношении сахаролитической способности бактерий.

Ключевые слова: Blastocystis hominis, энтерококки, ассоциативный симбиоз, патогенез, инфекционные заболевания

SOME BIOLOGICAL PROPERTIES OF ENTEROCOCCI AND BLASTOCYSTIS HOMINIS IN THE ALGORITHM OF ASSOCIATIVE SYMBIOTIC INTERACTION BEFORE AND AFTER THE COCULTURE

Bugero N.V., Potaturkina-Nesterova N.J.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: nbugero@mail.ru

Interrelation of microbes – associates play a key role in defining causal-result relations between the world of microbes and pathological condition of a man. An analysis of displays of numerous microbal associations allows us to explain pathogenesis of a number of infection diseases of different etiology, correctly estimate an origin of various anomalies in structure of micro-organisms that lead to alteration in their typical, or display new unusual biological characteristics. The work contains an analysis of biological traits of bacetrias of Enterococcus type and the simplest Blastocystis hominis in terms of associative symbiotic interaction before and after co-cultivation. The authors have studied saccharolytic, proteolytic, hemolytic, colicinogenic activity and anti-bacterial resistance of Enterococcus bacterias and hemolytic, DNA, proteolytic, leciovetilazious, and lipolytic activity of the simplest Blastocystis hominis. Experimental data has shown a synergism in strengthening of hemolytic, colicinogenic, proteolytic activity and anti-bacterial resistance among enterococcus bacterias and increase in hemolytic, DNA, proteolytic, eciovetilazious, and lipolytic activity among Blastocystis hominis. Antagonism has been displayed only concerning saccharolytic ability of bacterias.

Keywords: Blastocystis hominis, enterococcus, associative symbiosis, pathogenesis, infective diseases

В последние годы в России официально регистрируется более 1,2 млн больных различными паразитоценозами, среди которых отмечается рост заболеваемости кишечными протозоозами [1].

Известно, что у лиц, страдающих заболеваниями пищеварительного тракта, очень высок показатель паразитарных инвазий, в частности бластоцистоза [2]. Данная протозойная инфекция этиологически ассоциирована с простейшими *Blastocystis hominis,* паразитирующими преимущественно в толстом отделе кишечника человека [8, 9].

Возбудитель бластоцистной инвазии является микроорганизмом, к усилению агрессии которого, с одной стороны, могут приводить факторы, снижающие защитные силы макроорганизма, а с другой стороны – микроорганизмы, входящие в состав биоценоза. Естественно, что при освоении биотопов тела человека между микробами складываются определенные взаимоотношения, которые отражаются на качественной и количественной характеристике того или иного микробного пейзажа [4].

Анализ направленности межмикробных взаимоотношений ассоциативных микросимбионтов позволяет прояснить патогенез широкого спектра заболеваний, правильно оценить происхождение тех или иных аномалий в структуре микросимбионтов, приводящих к изменению их типичных или проявлению новых биологических свойств [9].

Нарушая баланс микроорганизмов, данные возбудители способствуют созданию благоприятных условий для развития патологических процессов [8]. Результаты собственных исследований показали, что бластоцистная инвазия сопровождается качественными и количественными изменениями микрофлоры кишечника человека. Выявлено, что на фоне бластоцистоза увеличивается обсемененность толстой кишки условно-патогенными бактериями рода *Enterococcus* – *E.faecflis,* которые относят к нормальным симбионтам. Интенсивные исследования последних лет позволили установить, что данные бактерии синтезируют существенное количество веществ, так называемых факторов вирулентности, способствующие развитию инфекционного процесса. К таким факторам можно отнести поверхностные белки, участвующие в процессе адгезии и инвазии, экскретируемые белки и токсины, обеспечивающие повреждение тканей хозяина, а также факторы, индуцирующие воспаление [7].

Ранее нами были изучены персистентные свойства энтерококков в монокультуре и при сокультивировании с *Blastocystis hominis.* Выявлено нарастание экспрессии персистентных характеристик у бактерий энтерококков при бластоцистозе, которое ограничивает размножение паразитов в кишечнике больных, что представляет собой процесс взаимной адаптации, направленный на обеспечении совместного длительного паразитирования в макроорганизме.

Тем не менее не изученными остаются другие не мало важные биологические свойства бактерий рода *Enterococcus* и простейших *Blastocystis hominis* в ходе межмикробных взаимодействий, в частности в протозойно-бактериальных ассоциациях.

В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение биологических свойств, таких как сахаролитическая, протеолитическая, гемолитическая, колициногенная активности и антибиотикорезистентность бактерий *Enterococcus* и гемолитическая, ДНК-азная, протеолитическая, лецитоветилазная и липолитическая простейших *Blastocystis hominis* до и после совместного культивирования.

Материалы и методы исследования

Исследования микробного пейзажа кишечника проводили в период с 2006 по 2010 год на базе бактериологических лабораторий ГУЗ «Покровская больница», городской клинической больницы №40 г. Санкт-Петербурга. Определение гемолитической, протеолитической, ДНК-азной и колициногенной активностей определяли по методике Биргера [5], липолитическую активность с использованием метода Slifkin [9], лецитоветилазную по методике Теца [6], антибиотикочувствительность исследуемых культур определяли с использованием методики Навашина, Чучалина, Белоусова [3]. Микробный пейзаж кишечника изучали согласно Приказу № 535 от 22.04.85 МЗ РСФСР «Об унификации микробиологических методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях и лечебно-профилактических учреждениях». Выявление бластоцист в препаратах проводили путем микроскопии нативных или окрашенных мазков. Для получения культур простейших *B.hominis* использовали среду Suresh. Культивирование с целью изучения взаимного влияния микробов-ассоциантов проводили in vitro на модифицированной среде Surech (приоритетная справка № 2008115689).

В работе использованы 188 штаммов микроорганизмов, выделенных от больных с патологией желудочно-кишечного тракта: 78 штаммов простейших *Blastocystis hominis,* 66 штаммов *Enterococcus faecalis*. Было обследовано 120 человек в возрасте от 20 до 70 лет (80 % – женщины).

Результаты исследования и их обсуждения

Результаты исследований свидетельствуют о достаточно высокой встречаемости бактерий рода энетерококков у лиц, инвазированных бластоцистами.

При изменении вирулентности бластоцист от LD_{50}/lg 0 до 5,3 ± 0,2 статистически достоверно резко изменялась обсемененность кишечника микробами *Enterococcus faecflis.* Значения их обсемененности изменялись от lg 3,1 ± 0,3 до lg 8,1 ± 0,3 КОЕ/г ($p \leq 0{,}001$).

Проведенные исследования показали, что в ходе контакта *E.faecflis с* бластоцистами отмечены изменения их патогенных свойств: усиление (синергизм), ослабление (антагонизм) и индифферентное влияние.

Синергизм при сокультивировании *E.faecflis* и бластоцист проявляется в увеличении коэффициента гемолитической и колициногенной активностей бактерий до 6,6 ± 0,5 и 5,1 ± 0,21 ед соответственно (до сокультивирования – 1,5 ± 0,03 и 3,92 ± 0,13, в монокультурах – 1,7 ± 0,3 и 2,9 ± 0,13 ед соответственно, $\boldsymbol{p} \leq 0{,}001$).

В результате совместной инкубации простейших и бактерий изменилась так же чувствительность последних к антибактериальным препаратам у всех 66 штаммов (100 %) (табл. 1). Усиление антибиотикорезистентности штаммов выделенных после совместного культивирования по отношению к культурам, выделенным из кишечника, произошло в 1,69 раза.

Изучение протеолитической активности энтерококков также выявило синергидное взаимодействие. До совместного культивирования данным видом активности обладали 32 культуры (52,31 %), после – все 66 (100 %), в монокультурах – 26 (20,77 %).

У всех изолированных ***E.faecflis*** была изучена сахаролитическая активность, по отношению к следующим углеводам: лактоза, глюкоза, мальтоза, сахароза, фруктоза (табл. 1).

Как показано в табл. 1, после взаимодействия бактерий с бластоцистами in vitro сахаралитическая активность значительно снизилась.

Таблица 1

Сравнительная характеристика чувствительности к антибиотикам штаммов *E.faecflis*

№ п/п	Антибиотики	*E.faecflis,* выделенные после сокульт-ия (n = 130)	E.faecflis, выделенные до сокульт-ия (n = 130)	*E.faecflis,* изолированная из монокультур (n = 130)
		МПК (мкг/мл)	МПК (мкг/мл)	МПК (мкг/мл)
1.	Азитромицин	60,6 ± 0,7**	39,3 ± 0,4*	32,2 ± 0,2*
2.	Ципрофлоксацин	47,3 ± 0,5**	25,9 ± 0,4*	20,6 ± 0,1*
3.	Цефазолин	10,4 ± 0,3*	7,9 ± 0,7*	6,3 ± 0,2*
4.	Гентамицин	39,2 ± 0,8**	18,3 ± 0,6*	14,7 ± 0,5*

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P \leq 0,001$.

Полученные данные свидетельствуют об антагонистическом воздействии простейших *B.hominis* на способность энтерококков гидролизовать углеводы (табл. 2).

Определение факторов патогенности *Blastocystis hominis* показало синергидное взаимодействие бактерий и простейших, которое привело к усилению ДНК-азной, гемолитической, липазной, лецитоветилазной и протеолитической активностей.

Из 78 изолятов паразитов после совместной инкубации со штаммами *E.faecflis* 58 культур (84,1 %) приобрели способность разрушать эритроциты крови человека. Тогда как до инкубации данным свойством обладали только 26 штаммов (38,41 %).

В монокультуре (табл. 2) способность разрушать эритроциты крови человека сохранили только 5 штаммов (4,6 %). Коэффициент гемолитической активности штаммов простейших, выделенных из кишечного микробиоценоза, составил 1,48 ± 0,02 ед, культур из ассоциации с *E. faecflis* после совместной инкубации повысился до 3,2 ± 0,02 (в монокультурах – 0,7 ± 0,1 ед, $p \leq 0,001$).

Таблица 2

Сравнительная характеристика сахаролитической активности *Enterococcus faecalis* до и после совместного культивирования с *B.hominis*

Ферментируемые углеводы	Активность ферментации	Количество штаммов *E.faecflis*		
		монокультуры n = 130	до сокульт-ия n = 130	после n = 130
Лактоза	Нормальная	130	85	–
	Замедленная	–	45	130
	Отсутствие	–	_	–
Мальтоза	Нормальная	130	85	–
	Замедленная	–	45	31
	Отсутствие	–	–	99
Глюкоза	Нормальная	130	–	_
	Замедленная	–	85	_
	Отсутствие	_	45	130
Сахароза	Нормальная	130	–	–
	Замедленная	–	130	–
	Отсутствие	–	–	130
Фруктоза	Нормальная	130	–	_
	Замедленная	–	130	–
	Отсутствие	–	–	130

Среди штаммов бластоцист, выделенных из консорциума после взаимодействия in vitro, ДНК-азной активностью обладали 62 культуры (97,3 %), коэффициент ДНК-азной активности составил 4,7 ± 0,3 ед. В группе изолятов, изолированных из тол-

стой кишки способность к разрушению ДНК выявили у 27 культур (90,1%), коэффициент активности равнялся 1,6 ± 0,2 ед., $p \leq 0{,}001$. Из монокультур бластоцист только 9 (9,9%) характеризовались ДНК-азной активностью, коэффициент – 0,9 ± 0,4 ед. Изучение липолитической активности культур после сокультивирования показало увеличение значений коэффициентов до 5,7 ± 0,3 ед. (у штаммов, полученных до сокультивирования – 1,38 ± 0,5, из монокультуры – 0,5 ± 0,6 ед., $p \leq 0{,}001$).

Способность продуцировать лецитиназу также увеличивалась у простейших после совместного культивирования с бактериями *E.faecflis*. Лецитоветилазная активность проявилась у 58 культур (96,7%), коэффициент активности составил 5,3 ± 0,2 ед. Коэффициент лецитоветилазной активности штаммов бластоцист, изученных до совместного культивирования, равнялся 1,69 ± 0,5 ед., у бластоцист из монокультуры – 0,8 ± 0,4 ед., $p \leq 0{,}001$.

Заключительным этапом исследований, посвященных изучению факторов патогенности, простейших-ассоциантов явилось определение протеолитических ферментов. Как показали исследования, 74 культуры бластоцист в результате взаимодействия с *E.faecflis* in vitro (49,0%) приобрели способность гидролизовать молочный белок. Из группы бластоцист, выделенных из ассоциаций толстой кишки, данной способностью характеризовались 39 изолятов (25,83%), у бластоцист из монокультуры протеолитической активностью обладали 13 штаммов (8,6%).

Заключение

Таким образом, в ходе межмикробных взаимодействий ассоциативных микросимбионтов синергизм проявлялся в усилении гемолитической, колициногенной, протеолитической активностей и антибиотикорезистентности со стороны бактерий и увеличении гемолитической, ДНК-азной, протеолитической, лецитоветилазной, липолитической активностей со стороны *Blastocystis hominis.* Антогонизм – только в отношении сахаролитической способности бактерий.

Список литературы

1. Романенко Н.А., Сергиев В.П. Охрана окружающей среды как важнейший компонент профилактики массовых паразитов в экстремальных природно-климатических условиях севера России // Мед. паразитол. – 2008. – № 3. – С. 16–19.

2. Торопова Н.Т., Сафронова Н.А., Гордеева Л.М. Паразитарная фауна кишечника у детей, страдающих атопическим дерматитом. Аспекты диагностики патогенеза // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 1998. – №2. – С. 27–32.

3. Навашин С.М., Чучалин А.Г., Белоусова Ю.Б. Антибактериальная терапия пневмонии у взрослых: учеб. пособие. – М., 1998. – С. 28.

4. Изучение этиопатогенетической роли Blastocystis hominis в патологии желудочно-кишечного тракта / Н.И. Потатуркина-Нестерова, Ю.Ю. Красноперова, Н.М. Чебан, Н.А. Ильина // С.-Петербург. Гастро-2000: материалы 2-й объединенной Всероссийской и Всеармейской научной конференции. – СПб., 2000. – №1–2. – С. 194.

5. Биргер М.О. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования. – М.: Медицина. – 1982. – 464 с.

6. Тец В.В. //ЖМЭИ. – 1997. – №1. – С. 106–111.

7. Prevalence of enteroparasites in a residence for children in the Córdoba province, Argentina / S. Guignard, H. Arienti, L. Freyre, H. Lujan, H. Rubinstein, M. Frasi // European Journal of Epidemiology. – 2000. – V. 16. – P. 287–293.

8. Taamasri P, Mungthin M, Rangsin R, Tongupprakarn B, Areekul W, Leelayoova S. Transmission of intestinal blastocystosis related to the quality of drinking water // Southeast Asian Journal Tropical Medicine and Public Health. – 2000. – V. 31. – P. 112–117.

9. Abe N, Wu Z, Yoshikawa H. Molecular characterization of Blastocystis isolates from primates // Veterinary Parasitology. – 2003. – V. – 113. – P. 321–325.

References

1. Romanenko N.A., Sergiev V.P. Ohrana okruzhajuwej sredy kak vazhnejshij komponent profilaktiki massovyh parazitov v jekstremal'nyh prirodno-klimaticheskih uslovijah severa Rossii. Med. parazitol., 2008, no.3, pp. 16–19.

2. Toropova N.T., Safronova N.A., Gordeeva L.M. Parazitarnaja fauna kishechnika u detej, stradajuwih atopicheskim dermatitom. Aspekty diagnostiki patogeneza. Rossijskij zhurnal kozhnyh i venericheskih boleznej, 1998, no.2, pp. 27–32.

3. Navashin S.M., Chuchalin A.G., Belousova Ju.B. Antibakterial'naja terapija pnevmonii u vzroslyh: Ucheb.posobie, Moscow, 1998, p. 28.

4. Potaturkina-Nesterova N.I., Krasnoperova Ju.Ju., Cheban N.M., Il'ina N.A. Izuchenie jetiopatogeneticheskoj roli Blastocystis hominis v patologii zheludochno-kishechnogo trakta. Materialy 2-oj obedinennoj Vserossijskoj i Vsearmejskoj nauchnoj konferencii «S.-Peterburg. Gastro-2000», S.-Peterburg, 2000, no. 1–2, p. 194.

5. Birger M.O. Spravochnik po mikrobiologicheskim i virusologicheskim metodam issledovanija. Moscow, Medicina, 1982, 464 p.

6. Tec V.V. ZhMJeI, 1997, no. 1, pp. 106–111.

7. Guignard S, Arienti H, Freyre L, Lujan H, Rubinstein H., Frasi M. Prevalence of enteroparasites in a residence for children in the Córdoba province, Argentina. European Journal of Epidemiology, 2000, – no. 16, pp. 287–293.

8. Taamasri P, Mungthin M, Rangsin R, Tongupprakarn B, Areekul W, Leelayoova S. Transmission of intestinal blastocystosis related to the quality of drinking water. Southeast Asian Journal Tropical Medicine and Public Health, 2000, no. 31, pp. 112–117.

9. Abe N, Wu Z, Yoshikawa H. Molecular characterization of Blastocystis isolates from primates. Veterinary Parasitology, 2003, no. 113, pp. 321–325.

Рецензент:

Ильина Н.А., д.б.н, профессор кафедры зоологии, проректор по научной работе ФГБОУ ВПО УЛГПУ им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары;

Нестеров А.С., д.м.н., профессор кафедры инфекционных и кожно-венерологических болезней ФГБО УВПО УлГУ, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 25.04.2012

УДК 612.017.1:616-003.96

СИСТЕМА ИММУНИТЕТА И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ ПРИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К НОВЫМ УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ветлугина Т.П., Никитина В.Б., Невидимова Т.И., Лобачева О.А., Батухтина Е.И., Стоянова И.Я., Семке В.Я.

ФГБУ «Научно-исследовательский институт психического здоровья» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Томск, e-mail: redo@mail.tomsknet.ru

Проведено иммунологическое и психологическое обследование 232 молодых людей (средний возраст – 21,71 ± 1,7 лет) в проблемной ситуации с различным уровнем психической адаптации к контрастным изменениям условий жизнедеятельности: оптимальная адаптация (1 группа – «здоровье»); непатологическая дезадаптация (2 группа с психоадаптационными состояниями – ПАС); патологическая дезадаптация (3 группа с психодезадаптационными состояниями – ПДАС). В группах ПАС и ПДАС по сравнению с 1 группой выявлены транзиторные отклонения ряда параметров клеточного и гуморального иммунитета с нарастанием в группе ПДАС, не достигающие уровня иммунодефицита. Выявлена большая выраженность реактивной (ситуативной) тревожности в 1 группе обследованных, позволяющая преодолеть проблемную ситуацию и сохранить психическое здоровье. Установлена прямая зависимость между усилением дезадаптивной симптоматики, величиной показателя личностной тревожности (ЛТ), образованием достоверных корреляционных взаимосвязей параметров ЛТ и иммунитета. Полученные данные позволяют рассматривать иммунную реактивность, ситуативную и личностную тревожность в качестве компонентов иммунопсихологической системы реагирования человека на психотравмирующее воздействие.

Ключевые слова: система иммунитета, реактивная и личностная тревожность, психическая адаптация/дезадаптация

IMMUNITY SYSTEM AND ANXIETY LEVEL IN ADAPTATION OF THE PERSON TO NEW CONDITIONS OF VITAL ACTIVITY

Vetlugina T.P., Nikitina V.B., Nevidimova T.I., Lobacheva O.A., Batukhtina E.I., Stoyanova I.Y., Semke V.Y.

Mental Health Research Institute of SB RAMSci, Tomsk, e-mail: redo@mail.tomsknet.ru

We have conducted immunological and psychological examination of 232 young people (mean age – 21,71 ± 1,7 years) in problematic situation with various level of mental adaptation to contrast changes of conditions of vital activity: optimal adaptation (group 1 – «health»); non-pathological disadaptation (group 2 with psychoadaptive states – PAS); pathological disadaptation (group 3 with psychodisadaptive states – PDAS). In groups of PAS and PDAS as compared with group 1 we have revealed transient deviations of a number of parameters of cellular and humoral immunity with their growing in group of PDAS without achieving the level of immune deficiency. Great severity of reactive (situational) anxiety in group 1 of the examined has been revealed, which allowed overcoming of problem situation and maintaining of mental health. Direct dependence between reinforcement of disadaptive somatic symptoms, magnitude of index of personal anxiety (PA), formation of reliable correlation interrelationships of parameters PA and immunity has been identified. Obtained data allow considering immune reactivity, situational and personality anxiety as components of immune-psychological system of human response to psychotraumatic exposure.

Keywords: system of immunity, reactive and personality anxiety, mental adaptation/disadaptation

Важнейшую роль в сохранении здоровья человека выполняют иммунная и нервная системы, взаимосвязь и взаиморегуляция которых обеспечивают адаптацию организма к изменениям внешней и внутренней среды [9, 13]. Особенно отчетливо эта взаимосвязь проявляется при действии стресса [7, 8, 15]. Нарушение нейроиммунного взаимодействия под влиянием стрессирующих факторов сопряжено как с ослаблением механизмов иммунной защиты и формированием вторичной иммунной недостаточности, так и с неспецифическими экстранозологическими реакциями психической дезадаптации и возможным последующим переходом их в психические расстройства при длительной аллостатической нагрузке [4, 5, 14]. Устойчивость индивида к действию стресса также во многом определяется своеобразием его личности, стереотипами личностного реагирования на стресс [1, 6].

В современных социально-экономических условиях, усиливающихся миграционных процессов, возрастающей напряженности в межличностных отношениях остаются актуальными исследования различных факторов на гомеостатическом, психофизиологическом уровнях функционирования организма при переходных состояниях психической адаптации человека к стрессовым ситуациям. Результаты таких исследований могут послужить теоретическим обоснованием для подходов к разработке прогностических моделей формирования невротических, связанных со стрессом расстройств,

а также превентивных программ сохранения психического здоровья в различных социально-организованных группах.

Цель нашего исследования – изучить особенности системы иммунитета и характеристик реактивной и личностной тревожности при психоэмоциональном напряжении на донозологическом уровне психической дезадаптации в континууме: оптимальная адаптация – психоадаптационные – психодезадаптационные состояния.

Материалы и методы исследования

Проведено иммунопсихологическое обследование 232 практически здоровых молодых людей – студентов вуза (средний возраст – 21,71 ± 1,7 лет), оказавшихся в проблемной ситуации в первый временной период адаптации (2–3 месяца) к новым условиям жизнедеятельности (смена местожительства и учебы; проживание в общежитии с дисциплиной военных учебных заведений, новые межличностные взаимоотношения и пр.). Все обследованные по результатам методики «Нервно-психической адаптации» (НПА) [3] были распределены на три группы. К 1 группе «здоровье» (или оптимальная адаптация) были отнесены лица, получившие показатель теста «НПА» от 0 до 12 баллов (129 испытуемых, 55,6 % от всей выборки). Данная группа характеризовалась отсутствием симптоматики, свидетельствующей о патологических дезадаптивных проявлениях, обусловленных изменением функционирования защитной психологической системы. Во вторую группу (2 группа – непатологическая дезадаптация) вошли 64 человека (27,6 %), набравшие от 13 до 19 баллов. Третью группу (3 группа – патологическая дезадаптация) составили 39 человек (16,8 %), чьи показатели теста «НПА» были 20 и более баллов. Группу с непатологической психической дезадаптацией можно классифицировать как психоадаптационные состояния (ПАС), а группу с патологической дезадаптацией – психодезадаптационные состояния (ПДАС) [12]. ПАС оценивались как относительно стабильные образования, при которых действия индивида в диапазоне меняющейся социальной, экологической среды не выявляли патологического склада личности и при напряжении адаптационных механизмов не было признаков их истощения. ПДАС характеризовались снижением адаптивных возможностей индивида, наличием признаков истощения и незначительным ресурсом для восстановления психического здоровья.

Тревожность испытуемых определяли с использованием «Шкалы самооценки» Спилбергера–Ханина [11]. Шкала содержит две подшкалы, позволяющие определять реактивную (ситуативную) (РТ) и личностную тревожность (ЛТ). Чем выше итоговый показатель по каждой из подшкал, который варьируется от 20 до 80 баллов, тем выше уровень тревожности (реактивной или личностной). Использовали следующие ориентировочные оценки тревожности: до 30 баллов – низкая, 31–44 – умеренная; 45 и более баллов – высокая

Для оценки иммунного статуса применяли комплекс иммунологических методик [10], включающий общий анализ крови, определение различных фенотипов иммунокомпетентных клеток (кластеров дифференцировки CD) с использованием моноклональных антител (ООО «Сорбент», Москва, Россия), концентрации сывороточных иммуноглобулинов M, G, A; уровня циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК).

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета STATISTICA версия 7.0. Применяли критерии Манна–Уитни для сравнения независимых выборок; корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена, статистически значимыми считали коэффициенты со значением по модулю 0,3 и выше. При проведении исследования были соблюдены принципы информированного согласия Хельсинской Декларации Всемирной Медицинской Ассоциации.

Результаты исследования и их обсуждение

Этап лабораторной иммунодиагностики позволил выявить некоторые различия между исследуемыми группами. В иммунном статусе (табл. 1) лиц 2 группы (ПАС) по сравнению с 1 группой «здоровье» (оптимальная адаптация) установлено достоверное снижение относительного числа моноцитов, зрелых Т-лимфоцитов $CD3^+$-фенотипа и лимфоцитов с маркерами поздней активации HLADR.

Относительное количество Т-лимфоцитов $CD2^+$-фенотипа и натуральных клеток-киллеров – $CD16^+$-фенотипа в 1 и 2 группах были сопоставимы. Гуморальное звено иммунитета в группе лиц с ПАС характеризуется достоверным снижением количества В-лимфоцитов $CD72^+$-фенотипа и концентрации сывороточного IgG.

В группе с ПДАС были выявлены следующие изменения показателей иммунитета по сравнению с 1 группой (табл. 2): повышение лимфоцитов, нейтрофилов, снижение количества Т-лимфоцитов $CD2^+$-фенотипа, NK-клеток $CD16^+$-фенотипа. Отмечается

также снижение количества периферических лимфоцитов с маркерами поздней активации HLADR, В-лимфоцитов CD72^{+}-фенотипа, уровня циркулирующих иммунных комплексов, концентрации иммуноглобулина G и A, выполняющих защитную функцию по отношению к инфекции, что является показателем снижения резистентности организма на уровне гуморального иммунного ответа у лиц с психической дезадаптацией.

Таблица 1

Показатели иммунитета в группе «здоровье» и лиц, находящихся в состоянии психической адаптации

Показатели иммунитета	Медиана (LQ–UQ)		*p*
	1 группа («здоровье») (*N* = 129)	2 группа (ПАС) (*N* = 64)	
Лейкоциты, 10^9/л	5,97 (5,10–6,27)	5,73(5,00–5,77)	0,096
Лимфоциты, %	32,00 (28,00–37,00)	33,55 (31,00–40,00)	0,235
Нейтрофилы с/я, %	56,00 (50,00–60,00)	54,02 (46,00–57,00)	0,081
Моноциты, %	6,00 (4,00–7,00)	6,86 (4,00–7,00)	0,001
Эозинофилы, %	3,00 (1,00–5,00)	3,14 (1,00–3,00)	0,549
CD2^{+}, %	70,00 (68,00–74,00)	69,74 (67,00–71,00)	0,059
CD3^{+}, %	68,00 (65,00–72,00)	65,08 (65,00–73,00)	0,001
HLADR^{+}, %	18,00 (17,00–18,00)	17,50 (14,00–18,00)	0,001
CD16^{+}, %	10,00 (8,00–12,00)	9,98 (6,00–10,00)	0,270
CD72^{+}, %	10,00 (8,00–11,00)	9,02 (6,00–9,00)	0,009
Ig M, г/л	1,82 (1,42–1,86)	1,74 (1,28–1,92)	0,477
Ig G, г/л	19,58 (16,88–21,40)	18,67 (16,88–19,80)	0,014
Ig A, г/л	2,49 (1,98–2,86)	2,37 (1,62–2,48)	0,158
ЦИК, усл.ед.	87,00 (74,00–99,00)	81,29 (56,00–75,00)	0,064

Таблица 2

Показатели иммунитета у «здоровых» лиц и лиц, находящихся в состоянии психической дезадаптации

Показатели иммунитета	Медиана (LQ–UQ)		*p*
	1 группа («здоровье») (*N* = 129)	3 группа (ПДАС) (*N* = 39)	
Лейкоциты, 10^9/л	5,97 (5,10–6,27)	5,65 (4,56–6,30)	0,194
Лимфоциты, %	32,00 (28,00–37,00)	35,94 (29,00–36,50)	0,015
Нейтрофилы с/я, %	56,00 (50,00–60,00)	52,81 (50,50–58,00)	0,049
Моноциты, %	6,00 (4,00–7,00)	5,87 (6,00–7,00)	0,994
Эозинофилы, %	3,00 (1,00–5,00)	2,52 (1,00–3,14)	0,019
CD2^{+}, %	70,00 (68,00–74,00)	68,88 (69,74–70,00)	0,023
CD3^{+}, %	68,00 (65,00–72,00)	68,22 (64,00–67,00)	0,476
HLADR^{+}, %	18,00 (17,00–18,00)	15,00 (16,50–17,50)	0,001
CD16^{+}, %	10,00 (8,00–12,00)	8,00 (8,00–11,50)	0,001
CD72^{+}, %	10,00 (8,00–11,00)	8,00 (8,00–9,02)	0,001
Ig M, г/л	1,82 (1,42–1,86)	1,67 (1,54–1,85)	0,280
Ig G, г/л	19,58 (16,88–21,40)	18,19 (17,32–19,60)	0,016
Ig A, г/л	2,49 (1,98–2,86)	2,00 (1,91–2,65)	0,001
ЦИК, ус.ед.	87,00 (74,00–99,00)	73,00 (67,00–93,50)	0,001

В целом, в группе лиц, находящихся в состоянии психической адаптации/дезадаптации, отмечаются отклонения отдельных компонентов системы иммунитета по сравнению с 1 группой, причем, в группе ПДАС число таких компонентов нарастает. Вместе с тем эти отклонения не достигают уровня иммунопатологии и иммунодефицита, диапазон колебаний практически каждого из параметров не выходит за границы колебаний соответствующих показателей в группе «здоровье», их можно трактовать как компенсаторные и транзиторные, которые могут восстанавливаться при устранении неблагоприятных факторов. Однако длительное психоэмоциональное напряже-

ние может способствовать дальнейшему ослаблению защитных иммунных механизмов, формированию вторичной иммунной недостаточности, сопутствующей соматической патологии, что является существенным фактором риска развития психической дезадаптации нозологического уровня, затяжного течения невротических, связанных со стрессом расстройств [2].

Далее приводятся результаты психологического обследования молодых людей, оказавшихся в проблемной ситуации в первый временной период адаптации к новым условиям жизни (табл. 3).

Таблица 3

Психологические показатели в обследуемых группах

Показатели	Обследованные группы (Медиана (LQ–UQ)			p
	1 группа («здоровье»)	2 группа (ПАС)	3 группа (ПДАС)	
«Шкала личностной и реактивной тревожности», баллы				
Реактивная тревожность (РТ)	39,0 (35,0–43,0)	38,0 (33,5–41,0)	37,0 (35,0–39,0)	p_1 = 0,0814 p_2 = 0,0794
Личностная тревожность (ЛТ)	44,0 (42,0–47,0)	47,0 (43,5–50,0)	48,0 (45,0–54,0)	p_1 = 0,0017 p_2 = 0,0001 p_3 = 0,0478

Примечание: p_1 – уровень достоверности различий между 1 и 2 группами; p_2 – уровень достоверности различий между 1и 3 группами; p_3 – уровень достоверности различий между 2 и 3 группами.

При сопоставлении суммарных баллов реактивной (ситуативной) тревожности, как эмоциональной реакции на стрессовую ситуацию, отмечается большая выраженность этих показателей в группе «здоровье» (39,0 баллов). Далее по выраженности следует группа с ПАС (38,0 баллов), сумма баллов в которой на уровне тенденции превышает аналогичные в группе ПДАС (37,0 баллов). Можно заключить, что преобладание избыточной реактивной тревожности в группе людей с оптимальной адаптацией позволяет преодолеть проблемную ситуацию и сохранить психическое здоровье. Следует также предположить, что во второй и третьей группах повышение реактивной тревожности оказалось недостаточным для преодоления стрессора и сохранения ресурсов адаптивного поведения.

Результаты оценки личностной тревожности, как индивидуальной устойчивой характеристики, которая отражает предрасположенность субъекта к тревоге и активируется при восприятии стимулов, расцениваемых человеком как опасные, имели противоположную направленность. Высокие баллы личностной тревожности на уровне достоверной значимости отмечается в группе ПДАС по сравнению с ПАС и с группой «здоровье». Эти данные свидетельствуют о вкладе личностной тревожности в нарушения психической адаптации и существовании прямой зависимости между величиной показателя ЛТ и усилением дезадаптивной симптоматики в проблемной ситуации. 10 000

Проведенный корреляционный анализ взаимосвязей между всеми исследуемыми показателями иммунитета и характеристиками личности выявил достоверные взаимосвязи между Т-лимфоцитами $CD3^+$-фенотипа и личностной тревожностью (r = 0,3264, p = 0,00847) в группе ПАС; между IgG и реактивной тревожностью (r = –0,4059, p = 0,01034), IgG и личностной тревожностью (r = –0,3822, p = 0,01634) в группе ПДАС; в группе «здоровье» достоверные взаимосвязи иммунных и психологических параметров не выявлены. Таким образом, усиление дезадаптивной симптоматики при реализации психоэмоционального стресса сопровождается появлением достоверных разноуровневых функциональных ассоциаций между показателями иммунной и личностной реактивности.

В целом проведенные исследования выявили особенности системы иммунитета и характеристик личности молодых людей в состоянии психоэмоционального напряжения при контрастном изменении жизнедеятельности, на разных этапах донозологической психической адаптации/дезадаптации. Выявлены отклонения отдельных параметров систем иммунитета в группах ПАС и ПДАС по сравнению с группой «здоровье», и нарастание этих отклонений при психодезаптационных состояниях. Полученные различия характеризуют как начальный период приспособления индивида к новым условиям жизнедеятельности, так и состояние «перехода от адаптации к дезадаптации», который сопровождается определенным нарастанием иммунных нарушений. Вместе с тем, эти нарушения не носят характера иммунодефицита и могут быть отнесены к компенсаторным или транзиторным, име-

ющим обратное развитие при устранении неблагоприятной стрессовой ситуации. Изучение особенностей реакции личности на стресс выявило преобладание избыточной реактивной тревожности в группе людей с оптимальной адаптацией, что позволяет им успешно преодолеть проблемную ситуацию и сохранить ресурсы адаптивного поведения. Напротив, показатель личностной тревожности, которая отражает предрасположенность субъекта к тревоге, нарастает с усилением дезадаптивной симптоматики, и наибольший суммарный балл ЛТ был характерен для лиц группы ПДАС. Кроме того, усиление дезадаптивной симптоматики сопровождается появлением достоверных корреляционных взаимосвязей между характеристиками иммунитета и личности. Полученные данные об участии системы иммунитета, реактивной и личностной тревожности в реализации психоэмоционального стресса позволяют рассматривать их в качестве значимых компонентов иммунопсихологической системы реагирования человека на психотравмирующее воздействие в проблемной ситуации.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта «Разработка патодинамической модели психической дезадаптации на основе иммунобиологических и психологических критериев», проект № 12-06-00752.

Список литературы

1. Афтанас Л.И. Эмоциональное пространство у человека: психофизиологический анализ. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН. – 2000. – 126 с.

2. Вторичная иммунная недостаточность как фактор развития затяжного течения невротических, связанных со стрессом расстройств / В.Б. Никитина, Т.П. Ветлугина, М.М. Аксенов, Е.М. Епанчинцева // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2008. № 1 (84). – С. 43–47.

3. Гурвич И.Н. Тест нервно-психической адаптации // Вестник гипнологии и психотерапии. – 1992. – № 3. – С. 46–53.

4. Иванова С.А., Семке В.Я., Ветлугина Т.П. Гормоны стресса и иммунитет в клинике невротических расстройств // Современные проблемы психоэндокринологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М., 2004. – С. 53–55.

5. Клиническая психонейроиммунология / В.Я. Семке, Т.П. Ветлугина, Т.И. Невидимова, С.А. Иванова, Н.А. Бохан. – Томск: ООО «Изд-во «РАСКО», 2003. – 300 с.

6. Колпаков Я.В., Гаврилова Т.В., Ялтонский В.М. Личностные особенности сотрудников вневедомственной охраны МВД РФ с диагностируемыми симптомами ПТСР [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. – 2012. – № 3 (14). – URL: http://medpsy.ru.

7. Корнева Е.А., Казакова Т.Б. Современные подходы к анализу влияния стресса на процессы метаболизма в клетках нервной и иммунной систем // Медицинская иммунология. – 1999. – Т.1, № 1–2. – С. 17–22.

8. Нейроиммунные взаимодействия при психоэмоциональном напряжении (экспериментальное исследование) / Г.В. Идова, Е.Л Альперина, М.А. Чейдо, С.М. Кузнецова, Е.Н. Жукова, Д.В. Юрьев // Бюл. СО РАМН. – 2010. – Т. 30, №. 4. – С. 31–37.

9. Нейроиммуноэндокринные взаимодействия в норме и патологии / Г.Н. Крыжановский, И.Г. Акмаев, С.В. Магаева, С.Г. Морозов. – М.: Медицинская книга. – 2010. – 288 с.

10. Оценка иммунной системы при массовых обследованиях: методические рекомендации / Р.В. Петров, Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин, И.В. Орадовская // Иммунология. – 1992. – № 6. – С. 51–62.

11. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / Под. ред. А.А. Крылова, С.А. Маничева. – СПб.: Питер, 2003. – 560 с.

12. Семке В.Я. Превентивная психиатрия. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1999. – 403 с.

13. Ader R., Cohen N., Felten D. Psychoneuroimmunology: interactions between the nervous system and the immune system // Lancet. – 1995. – Vol. 345, №8942. – P.99–103.

14. Repeated Assessments of Endocrine- and Immune-Related Changes in Posttraumatic Stress Disorder / A. Vidovic, K. Gotovac, M. Vilibic, A. Sabioncello, T. Jovanovic, S. Rabatic, V. Folnegovic-Smalc, D. Dekaris // Neuroimmunomodulation. – 2011. – Vol. 18, №4. – P. 199–211.

15. Segal A.B., Bruno S., Forte W.C. Immune function in acute stress // Allergol. Immunopathol. (Madr). – 2006. – Vol. 34, №4. – P. 136–40.

References

1. Aftanas L.I. *Emocionalnoe prostranstvo u cheloveka: psikhofiziologicheskiy analiz.* [Emotional space in person: psychophysiological analysis]. Novosibirsk, 2000. 126 p.

2. Nikitina V.B., Vetlugina T.P., Aksenov M.M., Epanchinceva E.M. *Sibirskiy vestnik psikhiatrii i narkologii,* 2008, no. 1(84), pp. 43–47.

3. Gurvich I.N. *Vestnik gipnologii i psikhoterapii,* 1992, no. 3, pp. 46–53.

4. Ivanova S.A., Semke V.Ya., Vetlugina T.P. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennye problemy psikhoendokrinologii».* [Materials of Russian scientific conference «Modern problems of psychoendocrinology»]. Moscow, 2004. pp. 53–55.

5. Semke V.Ya., Vetlugina T.P., Nevidimova T.I., Ivanova S.A., Bokhan N.A. *Klinicheskaja psikhoneyroimmunologiya.* [Clinical psychoneuroimmunology]. Tomsk, 2003. 300 p.

6. Kolpakov Ya.V., Gavrilova T.V., Yaltonskiy V.M. // *Medicinskaya psikhologiya v Rossii: elektron. nauch. Zhurn.,* 2012, no.3 (14), URL: http://medpsy.ru.

7. Korneva E.A., Kazakova T.B. *Medicinskaya immunologiya,* 1999, vol.1, no. 1–2, pp. 17–22.

8. Idova G.V., Alperina E.L., Cheydo M.A., Kuznecova S.M., Zhukova E.N., Jurev D.V. // Byul. SO RAMN., 2010., vol.30., no.4., pp. 31–34.

9. Kryzhanovskij G.N., Akmaev I.G., Magaeva S.V., Morozov S.G. Neyroimmunnoendokrinnye vzaimodeystviya v norme i patologii [Neuroimmunoendocrine interactions in norm and pathology]. Moscow, 2010. 288 p.

10. Petrov R.V., Khaitov R.M., Pinegin B.V., Oradovskaja I.V. *Immun.,* 1992, no. 6, pp. 51–62.

11. *Praktikum po obschey, eksperimentalnoy i prikladnoy psikhologii.* [Handbook by total, experimental and applied psychology]. Sankt-Peterburg, 2003. 560 p.

12. Semke V.Ya. *Preventivnaya psikhiatriya.* [Preventive psychiatry]. Tomsk, 2003. 209 p.

13. Ader R., Cohen N., Felten D. Psychoneuroimmunology: interactions between the nervous system and the immune system // Lancet. 1995. Vol. 345, no. 8942. pp. 99–103.

14. Repeated Assessments of Endocrine- and Immune-Related Changes in Posttraumatic Stress Disorder / A. Vidovic, K. Gotovac, M. Vilibic, A. Sabioncello, T. Jovanovic, S. Rabatic, V. Folnegovic-Smalc, D. Dekaris // Neuroimmunomodulation. 2011. Vol. 18, no. 4. pp. 199–211.

15. Segal A.B., Bruno S., Forte W.C. Immune function in acute stress // Allergol. Immunopathol. (Madr). 2006. Vol. 34, no. 4. pp. 136–40.

Рецензенты:

Богомаз С.А., д.псих.н., профессор, зав. кафедрой организационной психологии факультета психологии ФБГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск;

Кологривова Е.Н., д.м.н., профессор кафедры иммунологии и аллергологии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 25.06.2012

УДК 616-006.699- 57.084.1: 577.29

ПАРАНЕОПЛАСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭРИТРОЦИТАХ И ПЛАЗМЕ КРОВИ В ДИНАМИКЕ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ (В ЭКСПЕРИМЕНТЕ)

Воронова О.С., Генинг Т.П., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Генинг С.О.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: Naum-53@yandex.ru

Развитие злокачественных опухолей сопровождается значительными изменениями в липидном составе и интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) как в опухоли, так и на уровне организма в целом. В эксперименте на 75 белых беспородных мышах с перевиваемым раком шейки матки (РШМ-5) проведен анализ процессов ПОЛ и активности антиоксидантной системы в эритроцитах и плазме крови. Установлено возрастание у животных с РШМ-5 уровня малонового диальдегида в эритроцитах и плазме крови с увеличением сроков роста опухоли. При этом отмечено повышение уровня супероксиддисмутазы, каталазы, глутатион-редуктазы, глутатион-трансферазы в эритроцитах и разнонаправленная динамика активности этих ферментов в плазме крови. Увеличение уровня ПОЛ на фоне разнонаправленной активности антиоксидантных ферментов может свидетельствовать о нарушении равновесия в системе «перекисное окисление липидов – антиоксиданты».

Ключевые слова: рак шейки матки, перекисное окисление липидов, антиоксиданты

PARANEOPLASTIC PROCESSES IN ERYTHROCYTES AND BLOOD PLASMA IN THE PROGRESSION OF CERVICAL CANCER (IN EXPERIMENT)

Voronova O.S., Gening T.P., Abakumova T.V., Dolgova D.R., Gening S.O.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: Naum-53@yandex.ru

Development of malignant tumors is accompanied by considerable changes in lipid structure and intensity of processes of lipidperoxidation (LPO) both in a tumor, and at organism level as a whole. This study traces the processes of lipid peroxidation and activity of antioxidant system in erythrocytes and blood plasma in experiment on 75 white inbred mice with an transplantable cervical cancer (CeCa-5). Increase at animals with CeCa-5 level malondialdehyde in erythrocytes and blood plasma with increase in terms of growth of a tumor is established. Increase of level of superoxide dismutase, catalases, glutation-reductases, glutation-transferazy in erythrocytes and blood plasma with increase in periods of growth of a tumor is set. The increase in level the lipidperoxidation against multidirectional activity of antioxidant enzymes can testify to equilibrium violation in lipid peroxidation – antioxidant system.

Keywords: cervical cancer, lipid peroxidation, antioxidant

До настоящего времени остаются неизученными прогностически неблагоприятные системные метаболические сдвиги, сопутствующие развитию рака шейки матки и, в определенной степени, способствующие опухолевой прогрессии, в частности, состояние процессов липопероксидации и антирадикальной защиты клеток [4]. Чрезмерное образование свободных радикалов может быть одним из патогенетических факторов канцерогенеза [10].

Установлено, что развитие злокачественных опухолей сопровождается значительными изменениями в липидном составе и интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) как в опухоли, так и на уровне организма в целом [14]. Антиоксиданты обеспечивают связывание и модификацию свободных радикалов [12], предупреждают образование перекисей или разрушают их. Дисбаланс активности ПОЛ и антиоксидантной системы способствует возникновению оксидативного стресса [12].

В соответствии с вышеизложенным, **целью исследования** явилось изучение уровня ПОЛ и активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах и плазме крови мышей с экспериментальным раком шейки матки.

Материалы и методы исследования

Для моделирования РШМ-5 (банк опухолевых штаммов РОНЦ им. Н.Н. Блохина) самкам беспородных мышей в возрасте 2,5–3 месяцев (n = 75) подкожно в область подмышечной впадины перевивали по 0,5 мл взвеси опухолевой ткани на растворе Хенкса (1:9). Для биохимического исследования брали стабилизированную кровь опытных животных на 20-е, 30-е, 40-е и 60-е сутки после трансплантации солидной опухоли РШМ-5. Интенсивность ПОЛ оценивали по содержанию малонового диальдегида (МДА) в тесте с тиобарбитуровой кислотой по методу Андреевой Л.И. и др. (1988) [1]. Для оценки деятельности системы антиоксидантной защиты (АОЗ) использовали звено ферментативных антиоксидантов, анализируя активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глутатионредуктазы (ГР), глутатион-S-трансферазы (ГТ). Определение активности СОД проводили по методу Дубининой Е.Е. (1989) [7]; активности каталазы, ГТ и ГР оценивали по Карпищенко А.И. (1999) [8].

Статистическую обработку проводили с помощью программы Stata v.6.0 с использованием непараметрического U-критерия Манна–Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

Малоновый диальдегид является одним из показателей активности ПОЛ. Образующиеся в результате действия радикалов кис-

лорода и последующего разрыва полиеновых кислот метаболиты определяют неблагоприятные последствия ПОЛ [6].

Изучение уровня ПОЛ в эритроцитах показало, что у животных с РШМ-5 происходит статистически значимое увеличение содержания МДА с 219,65 ± 7,57 мкмоль/л в контроле до 295,05 ± 15,33 мкмоль/л на 20-е сутки, 325,94 ± 14,36 мкмоль/л на 30-е и 334,80 ± 12,98 мкмоль/л на 40-е сутки после трансплантации опухоли. На 60-е сутки уровень МДА в эритроцитах значительно снижен и составляет 185,75 ± 12,97 мкмоль/л.

СОД – фермент, катализирующий реакции дисмутации активных супероксидных радикалов с образованием перекиси водорода и воды. В современной литературе сведения об активности этого фермента в эритроцитах онкологических больных достаточно противоречивы: отмечено повышение активности фермента у больных раком ротовой полости [11]. Ряд исследователей сообщает о низкой активности СОД в эритроцитах [4] при метастазировании опухолей.

В результате проведённых исследований нами установлено, что активность СОД в эритроцитах мышей с РШМ-5 в начальной стадии роста (на 20-е сутки после трансплантации опухоли) увеличивается относительно контроля (1,84 ± 0,24 у.е. против 1,46 ± 0,10 у.е. в контроле). На 30-е сутки развития опухоли уровень СОД соответствует значению контроля; на 40-е сутки достоверно увеличивается, снова снижаясь на 60-е сутки после трансплантации (табл. 1).

Таблица 1

Уровень антиоксидантных ферментов в эритроцитах на разные сутки развития РШМ-5

Показатель / Эксп. группа	Каталаза, ммоль/с·л	ГР, ммоль/мин·л	ГТ, ммоль/мин·л	СОД, у.е.
Контроль, n = 12	17,13 ± 0,64	0,43 ± 0,03	0,14 ± 0,02	1,46 ± 0,10
20 сутки РШМ-5, n = 12	26,79 ± 4,31	0,63 ± 0,05*	0,39 ± 0,06*	1,84 ± 0,24*
30 сутки РШМ-5, n = 12	60,09 ± 3,02*	0,61 ± 0,06*	0,56 ± 0,06*	1,46 ± 0,14
40 сутки РШМ-5, n = 12	68,1 ± 4,01*	1,21 ± 0,01*	0,64 ± 0,08*	2,55 ± 0,13*
60 сутки РШМ-5, n = 12	77,6 ± 4,21*	1,02 ± 0,04*	0,18 ± 0,02	1,73 ± 0,19*

Примечание. * – $p \leq 0,05$; данные, статистически значимо отличающиеся от контрольных.

Полученные результаты соответствуют данным ряда исследователей о незначительном увеличении активности фермента в эритроцитах на стадии интенсивного роста опухоли, также соответствуют данным клинических исследований об активности СОД в эритроцитах больных РШМ [2].

Данные об активности каталазы в эритроцитах в динамике канцерогенеза противоречивы. Отмечена повышенная активность каталазы эритроцитов больных РШМ в динамике прогрессирования заболевания [2], при базально-клеточном раке кожи [13]. В то же время ряд исследователей [9] отмечают снижение каталазной активности в эритроцитах при опухолевом процессе либо указывают, что активность каталазы эритроцитов остается стабильной и не зависящей от стадии заболевания, например, при раке молочной железы [4].

Нами установлено, что активность каталазы в эритроцитах мышей с экспериментальным РШМ стабильно возрастает с увеличением сроков роста опухоли, причем на каждой стадии достоверно отличаясь от данных контроля и предшествующих данных (см. табл. 1).

Активность глутатионзависимых ферментов, в частности, ГР, по данным литературы, увеличена в эритроцитах и сыворотке крови как у животных с опухолями, так и у онкологических больных, особенно при метастазировании опухолей. Полагают, что результаты определения глутатионредуктазной активности могут иметь большое значение для диагностики опухолей и прогнозирования лечения лейкозов [5]. Есть сведения, что при раке почки [5] в плазме крови и эритроцитах значительных изменений в состоянии глутатионового звена не наблюдается, а у онкологических больных с РШМ в эритроцитах снижена активность ГР [2].

По данным нашего исследования, активность ГТ в эритроцитах интактных мышей составляет 0,14 ± 0,02 ммоль/мин/л. Начиная с 20-х суток после трансплантации, уровень ГТ начинает достоверно увеличиваться до 40-х суток после трансплантации (см. табл. 1). На 60-е сутки – активность фермента снижается до 0,18 ± 0,02 ммоль/мин/л. Это, возможно, объяснимо увеличением конечных продуктов ПОЛ и нарушением функционирования компонентов антиоксидантной системы. Уровень ГР в эритроцитах контрольных и опытных мышей изменяется аналогично уровню ГТ, что может быть связано с по-

вышением содержания глутатиона окисленного (см. табл. 1).

Концентрация МДА в плазме крови, возможно, отражает активность процессов ПОЛ в организме и служит маркёром степени эндогенной интоксикации (ЭИ) [3]. У больных РШМ выявлено снижение уровня МДА в плазме крови [2].

Результаты наших исследований уровня МДА в плазме крови мышей в динамике прогрессирования РШМ-5 показали, что интенсивность ПОЛ, оцениваемого по содержанию МДА, статистически значимо возрастает относительно контроля (2,95 ± 0,24 мкмоль/мин/л) только на 30-е сутки после перевивки опухоли (6,23 ± 0,31 мкмоль/л), на 20-е сутки она даже немного снижена (2,64 ± 0,30 мкмоль/л), продолжая увеличиваться к 40-м и 60-м суткам (7,29 ± 0,53 и 8,46 ± 1,79 мкмоль/л, соответственно).

Ферментативная активность ГТ в плазме крови мышей с РШМ-5 достоверно увеличивается с ростом опухоли, достигая 0,070 ± 0,006 ммоль/мин/л на 60-е сутки после трансплантации опухоли (против 0,016 ± 0,003 ммоль/мин/л в контроле). Уровень ГР в плазме крови мышей с РШМ-5 достоверно выше, чем в контроле, на 20-е, 40-е и 60-е сутки после перевивки опухоли, однако, на 30-е сутки наблюдается заметное понижение активности этого фермента (табл. 2). Каталаза в плазме крови меняет свою активность в динамике прогрессирования РШМ-5 на разные сутки развития опухоли, принимая достоверные значения то выше, то ниже контроля (см. табл. 2).

Таблица 2

Уровень антиоксидантных ферментов в плазме крови на разные сутки развития РШМ-5

Показатель / Эксп. группа	Каталаза, ммоль/с·л	ГР, ммоль/мин·л	ГТ, ммоль/мин·л
Контроль, *n* = 12	0,100 ± 0,019	0,014 ± 0,004	0,016 ± 0,003
20 сутки РШМ-5, *n* = 12	0,053 ± 0,09*	0,040 ± 0,008*	0,027 ± 0,003*
30 сутки РШМ-5, *n* = 12	0,211 ± 0,061*	0,005 ± 0,001*	0,038 ± 0,005*
40 сутки РШМ-5, *n* = 12	0,035 ± 0,005*	0,039 ± 0,002*	0,043 ± 0,002*
60 сутки РШМ-5, *n* = 12	0,521 ± 0,089	0,037 ± 0,003*	0,070 ± 0,006*

Примечание. * – $p \leq 0,05$; данные, статистически значимо отличающиеся от контрольных

Заключение

Факт усиления ПОЛ в крови при росте злокачественных новообразований у животных и человека не вызывает сомнений. Основными показателями этого являются различные нарушения ферментативной антиоксидантной защиты тканей, причинами которой могут быть угнетение активности каталазы и нарушение ее синтеза; изменения качественного и количественного состава изоферментов СОД, как правило, снижения активности ГП и уменьшение сродства фермента к субстрату [6].

Результаты исследования свидетельствуют о накоплении МДА в крови животных-опухоленосителей при прогрессировании опухоли. Анализ компонентов АОС в эритроцитах и плазме крови показал, что их активность изменяется разнонаправленно на разных стадиях развития опухоли: в эритроцитах наблюдается статистически значимое повышение антиоксидантной активности (АОА). Изменения активности антиоксидантов в плазме крови в процессе роста опухоли не соответствуют таковым в эритроцитах: уровень каталазы и ГР изменяется волнообразно, в отличие от нарастающей динамики в эритроцитах. Разнонаправленная динамика изменений в АОС может говорить о нарушении равновесия в системе «перекисное окисление липидов-антиоксиданты».

Таким образом, исследование состояния системы ПОЛ-АО в эритроцитах и плазме крови мышей с РШМ-5 показывает, что прогрессирование роста опухоли сопровождается рядом нарушений гомеостаза. Выявлена прямая корреляционная связь между стадией роста опухоли и показателями системы ПОЛ-АО. Считается доказанным, что нарушения механизмов и интенсивность сдвигов активности системы соответствуют характеру течения заболевания [15].

Работа поддержана грантом Президента РФ и Гос. заданием Министерства образования и науки РФ.

Список литературы

1. Андреева Л.И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева, Л.А. Кожемякин, А.А. Кишкун // Лаб. дело. – 1988. – №11. – С. 41–43.

2. Антонеева И.И. Оксидативный стресс на разных стадиях развития рака шейки матки / И.И. Антонеева, Е.Г. Сидоренко, Т.П. Генинг // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 10 – С. 33–36.

3. Арутюнян А.В. Методы оценки свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма /

А.В. Арутюнян, Е.Е. Дубинина, Н.Н. Зыбина // Методические рекомендации. – СПб., 2000. – 103с.

4. Барсуков В.Ю. Закономерности паранеопластических расстройств при отечно-инфильтративной форме рака молочной железы / В.Ю. Барсуков, В.Н. Плохов, Н.П. Чеснокова // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – №1. – С. 13–19.

5. Герасименко М.Н. Состояние про- и антиоксидантной системы крови при раке почки / М.Н. Герасименко, И.В. Пургина, Р.А. Зуков // Современные проблемы клинической медицины. Онкоурология: материалы всероссийской научно-практической конференции. – 2010. – С. 47–49.

6. Горожанская Э.Г. Свободнорадикальное окисление и механизмы антиоксидантной защиты в нормальной клетке и при опухолевых заболеваниях: лекция // Клиническая лабораторная диагностика. – 2010. – № 6. – С. 28–44.

7. Дубинина Е.Е. Биологическая роль супероксидного анион-радикала и супероксиддисмутазы в тканях организма // Успехи соврем. биол. – 1989. – Т.108, Вып. 1(4). – С. 3–18.

8. Карпищенко А.И. Медицинские лабораторные технологии и диагностика: Справочник: в 2 т. – СПб.: Интермедика, 1999. – С. 27–28.

9. Кудряшова Е.В. Изменение антиоксидантного статуса эритроцитов онкопульмонологических больных / Е.В. Кудряшова, Н.М. Титова // Сб. научных трудов «Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии». – Томск, 2004. – Вып. 1. – 115 с.

10. Курникова В.В. О роли активации процессов липопероксидации при гиперпластических процессах эндометрия // Успехи современного естествознания. – М., 2003. – №2. – С. 88.

11. Михаевич О.Д. Некоторые особенности процессов перекисного окисления липидов у онкологических больных и возможности их коррекции: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1992. – 29 с.

12. Нагоева М.Х. Активность внутриклеточного антиоксиданта каталазы эритроцитов у больных ангиной // Естествознание и гуманизм: сб. научн. тр.; под ред. проф., д.б.н. Ильинских Н.Н. – 2007. – Т.4., №3. – 147 с.

13. Розенко Л.Я. К вопросу патогенеза развития рецидивов базальноклеточного рака кожи / Л.Я. Розенко, Е.М. Франциянц, Ф.Р. Джабаров и др. // Сибирский онкологический журнал. – 2009. – № 3 (39). – С. 14–19.

14. Das U.N. A radical approach to cancer // Med.Sci. Monot. – 2002. – V. 8. №4. – P. 79–92.

15. Ebbehoj E. Comparison between different parameters of cell viability. In vitro studies in a human cervix cancercell line / E. Ebbehoj, S.T. Langkjer // J. Exp. Clin. Cancer Res. 1995. – V. 14 (1). – P. 95–101.

References

1. Andreeva L.I. Modifikacija metoda opredelenija perekisej lipidov v teste s tiobarbiturovoj kislotoj / L.I. Andreeva, L.A. Kozhemjakin, A.A. Kishkun // Lab. delo. 1988. no. 11. pp. 41–43.

2. Antoneeva I.I. Oksidativnyj stress na raznyh stadijah razvitija raka shejki matki / I.I. Antoneeva, E.G. Sidorenko, T.P. Gening // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. 2010. no. 10 pp. 33–36.

3. Arutjunjan A. V. Metody ocenki svobodnoradikal'nogo okislenija i antioksidantnoj sistemy organizma / A. V. Arutjunjan, E. E. Dubinina, N. N. Zybina // Metodicheskie rekomendacii. — SPb., 2000. 103 p.

4. Barsukov V.Ju. Zakonomernosti paraneoplasticheskih rasstrojstv pri otechno-infil'trativnoj forme raka molochnoj zhelezy / V.Ju. Barsukov, V.N. Plohov, N.P. Chesnokova// Sovremennye problemy nauki i olbrazovanija. 2008. no. 1. pp. 13–19.

5. Gerasimenko M.N. Sostojanie pro- i antioksidantnoj sistemy krovi pri rake pochki / M.N. Gerasimenko, I.V. Purgina, R.A. Zukov // Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennye problemy klinicheskoj mediciny. Onkourologija». 2010. pp. 47–49.

6. Gorozhanskaja Je.G. Svobodnoradikal'noe okislenie i mehanizmy antioksidantnoj zawity v normal'noj kletke i pri opuholevyh zabolevanijah (lekcija) / Je.G. Gorozhanskaja // Klinicheskaja laboratornaja diagnostika. 2010. no. 6. pp. 28–44.

7. Dubinina E.E. Biologicheskaja rol' superoksidnogo anion-radikala i superoksiddismutazy v tkanjah organizma / E.E. Dubinina // Uspehi sovrem. biol. 1989. T.108, vyp. 1(4). pp. 3–18.

8. Karpiwenko A.I. Medicinskie laboratornye tehnologii i diagnostika: Spravochnik: v 2 t. / A.I. Karpiwenko SPb.: Intermedika, 1999. pp. 27–28.

9. Kudrjashova E.V. Izmenenie antioksidantnogo statusa jeritrocitov onkopul'monologicheskih bol'nyh / E.V. Kudrjashova, N.M. Titova // Sb. nauchnyh trudov «Aktual'nye problemy biologii, mediciny i jekologii». Tomsk, 2004. vyp. 1. 115 p.

10. Kurnikova V.V. O roli aktivacii processov lipoperoksidacii pri giperplasticheskih processah jendometrija // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. Moskva, 2003. no. 2. pp.88.

11. Mihaevich O.D. Nekotorye osobennosti processov perekisnogo okislenija lipidov u onkologicheskih bol'nyh i vozmozhnosti ih korrekcii: Avtoref. dis. . kand. med. nauk / O.D. Mihaevich. M., 1992. 29 p.

12. Nagoeva M.H. Aktivnost' vnutrikletochnogo antioksidanta katalazy jeritrocitov u bol'nyh anginoj / M.H. Nagoeva// Sb.nauchn. tr. «Estestvoznanie i gumanizm» pod red. prof., d.b.n. Il'inskih N.N., 2007. T.4., no. 3. 147 p.

13. Rozenko L.Ja. K voprosu patogeneza razvitija recidivov bazal'nokletochnogo raka kozhi / L.Ja. Rozenko, E.M. Francijanc, F.R. Dzhabarov i dr.// Sibirskij onkologicheskij zhurnal. 2009. no. 3 (39). pp. 14–19.

14. Das U.N. A radical approach to cancer // Med.Sci. Monot. 2002. V. 8. no. 4. pp. 79–92.

15. Ebbehoj E. Comparison between different parameters of cell viability. In vitro studies in a human cervix cancercell line / E. Ebbehoj, S.T. Langkjer // J. Exp. Clin. Cancer Res. 1995. V. 14 (1). pp. 95–101.

Рецензенты:

Слесарев С.М., д.б.н., профессор кафедры биологии и биоэкологи ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск;

Антонеева И.И., д.м.н, заведующая отделением гинекологии ГУЗ областного клинического онкологического диспансера, врач высшей категории, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012

УДК 574.24

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПЕСТИЦИДАМИ НА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Воронцов В.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: puankare1@yandex.ru

В лабораторных условиях изучались закономерности поведенческих реакций и изменения численности дождевых червей Lumbricus terrestris L. под влиянием различных классов пестицидов в зависимости от концентрации и времени экспозиции. Объектом исследования явились препарат контактно-кишечного действия «Актара» (д.в. тиаметоксам), гербицид широкого спектра действия «Гезагард» (концентрат суспензии прометрина) и биологический препарат на основе белкового дельта-эндотоксина Bacillus thuringiensis. С помощью пробит-анализа кривых летальности и метода Прозоровского установлены медианные дозы препаратов LD50 по результатам 7-дневных опытов для популяции дождевых червей. Пробит-анализ позволяет расчетным методом определить токсикологические характеристики пестицидов для дождевых червей, отражающие колебания индивидуальной чувствительности организмов. Тест на репродуктивную способность проводили по методике регистрации репродуктивных показателей дождевых червей. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что при загрязнении почвы метаболитами «Актары» (в пределах 0,01–0,1 г/кг), «Гезагарда» (до 1 г/кг) и «Дельты-2» (в диапазоне 0,1–1 г/кг) коконы дождевых червей можно использовать для заселения загрязненных пестицидами территорий.

Ключевые слова: дождевые черви, пестициды, выживаемость, токсикологические характеристики

EFFECT OF SOIL POLLUTION MODEL FOR PESTICIDES TO EARTHWORMS BY LABORATORY CONDITIONS

Vorontsov V.V.

Ulyanovsk state university, Ulyanovsk, e-mail: puankare1@yandex.ru

In the article published behavioral patterns and changes in the number of earthworms Lumbricus terrestris L. by influence of various classes of pesticides, depending on the concentration and exposure time in laboratory. The object of the study were preparations contact-intestinal action, «Akhtar» (the active substance thiamethoxam), broad-spectrum herbicide «Gezagard» (suspension concentrate prometrin) and biological product based on the protein delta-endotoxin of Bacillus thuringiensis. In the article published behavioral patterns and changes in the number of earthworms Lumbricus terrestris L. by influence of various classes of pesticides, depending on the concentration and exposure time in laboratory. The object of the study were preparations contact-intestinal action, «Akhtar» (the active substance thiamethoxam), broad-spectrum herbicide «Gezagard» (suspension concentrate prometrin) and biological product based on the protein delta-endotoxin of Bacillus thuringiensis. Using probit-analysis of mortality curves, and the method Prozorovskiy median LD50 doses based on 7 day trials for the population of earthworms. Probit-analysis allows the calculation method to determine the toxicological properties of pesticides to earthworms, reflecting fluctuations in the sensitivity of individual organisms. The test was conducted on the reproductive ability of the method of recording the reproductive performance of earthworms. Our studies suggest that the contamination of the soil metabolites «Akhtar» (in the range 0,01–0,1 g/kg), «Gezagard» (up to 1 g/kg), and «Delta-2» (in the range 0,1–1 g/kg) of cocoons of earthworms can be used to populate the pesticide-contaminated areas.

Keywords: earthworms, pesticides, survival, toxicological characteristics

Биоиндикационные методы оценки состояния природной среды используются в современных экологических исследованиях [1]. Одной из многочисленных и представленных во всех биогеоценозах групп почвообитающих животных – биоиндикаторов – являются дождевые черви. По их количеству и состоянию можно судить о степени загрязнения почв [2, 5]. Актуальность изучения роли дождевых червей как биоиндикаторов территорий, загрязненных пестицидами, определяется в первую очередь тем, что эти вещества вызывают ответную реакцию животных [3, 4]. Данные реакции зависят не только от длительности загрязнения, но и от дозы загрязнителя. В научных публикациях практически отсутствуют данные о влиянии пестицидов на дождевых червей. Актуальность и недостаточная изученность данной проблемы послужила предпосылкой для настоящего исследования.

Материалы и методы исследования

Для оценки влияния пестицидов на поведенческие реакции и выживаемость дождевых червей использовали специальные лабораторные кюветы из органического стекла (0,4×0,15×0,02 м). Размеры посуды подбирались исходя из рекомендаций по характеру распределения дождевых червей по профилю почвы. По данным Д.А. Криволуцкого [3], основное количество особей располагается в поверхностном слое почвы на глубине 10–20 см. В кюветы помещалась усредненная проба гумусового слоя чернозема выщелоченного, влажностью 30 ± 10%, по одному килограмму загрязненной почвы в каждой кювете. Затем в них помещали 10 дождевых червей *Lumbricus terrestris* L.

Почва для модельных лабораторных исследований была отобрана с территории станции «Опытная»

(верхний 10–20 см слой), затем просушена и просеяна через сито с ячейкой 5 мм. Влажность доводили дистиллятом до 70%. К почве (pH = 6,85) для питания червей добавляли ферментированный навоз из расчета 20% от общей массы (pH = 8,3). Полученный субстрат перемешивали.

В экспериментах использовались половозрелые особи дождевого червя *Lumbricus terrestris* из маточной популяции. В первом опыте червей вносили через сутки после подготовки субстрата по 10 особей в контейнер, содержали 7 дней при $T_{воздуха} = 20 \pm 2$ °С. Во втором – по 10 особей на контейнер, содержали 28 дней при $T_{воздуха} = 20 \pm 2$ °С.

Результаты исследования и их обсуждение

Для создания модельного загрязнения в лабораторных условиях была использована дерново-подзолистая почва с территории станции «Опытная» (верхний 10 см слой), затем просушена и просеяна через сито с ячейкой 3 мм. Влажность доводили дистиллятом до 70%. К почве (pH = 6,85) для питания червей добавляли ферментированный навоз из расчета 20% от общей массы (pH = 8,3). Полученный субстрат перемешивали, в смесь вносили растворы исследуемых пестицидов различных концентраций, выбор которых основывался на рабочих инструкциях к препаратам. Загрязненную почву распределяли по кюветам ($V = 3{,}3$ дм^3) навесками по 0,5 кг. Каждую концентрацию загрязнителя брали в трехкратной повторности. Было использовано 75 кювет.

В экспериментах использовались половозрелые особи дождевого червя *Lumbricus terrestris* из маточной популяции. В опытах червей вносили через сутки после подготовки субстрата по 10 особей в кювету. Данный промежуток времени был выбран как наиболее оптимальный для достижения стабилизации почвы и адаптации червей к новым условиям обитания. Эксперимент длился 7 дней для исследования острой токсичности препаратов и 28 дней – для исследования хронической токсичности препаратов и влияния на репродуктивную способность особей.

В качестве контроля использовали почву с территории полевых исследований с навозом, но без загрязнителей. Была зафиксирована 93%-я выживаемость червей в течение 28 дней. Таким образом, исходный субстрат соответствовал требованиям методики [3] и был пригоден для использования в экспериментах. Анализ почвы представлен в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели модельного субстрата – чернозема выщелоченного, (2008)

Глубина, см	pH		$H_г$	Ca^{2++} Mg^{2+}, мг-экв/100г почвы	V
	Водн.	Сол.	мг-экв/100г почвы		%
0–20	5,68	5,45	3,20	27,8	89,6
20–40	5,85	5,52	2,82	28,0	90,8

Степень токсичности исследуемых пестицидов устанавливалась с помощью верхней и нижней границ диапазона их токсического действия, т.е. испытывались концентрации, приводящие к гибели 100% дождевых червей (LD_{100}), а также дозы, не вызывающие иммобилизацию ни одного тест-организма в опытной группе (LD_0).

Анализ зависимости смертности дождевых червей от дозы внесения пестицида «Актара» в почву представлен в табл. 2.

Таблица 2

Влияние инсектицида «Актара» на смертность червей в лабораторных условиях

Доза внесения в почву, г/кг	Смертность *Lumbricus terrestris*, среднее значение по 5 кюветам, экз.						
	1 сутки	2 сутки	3сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
10	9,8 ± 0,4*	10	10	10	10	10	10
1,0	9,8 ± 0,4*	9,8 ± 0,4	9,8 ± 0,4	9,8 ± 0,4	9,8 ± 0,4	9,8 ± 0,4	9,8 ± 0,4
0,1	0	0	0	0	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	1,2 ± 0,1
0,01	0	0	0	0	0	0	0
Контроль	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: * – различия по сравнению с контролем существенны при $p < 0{,}05$.

Препарат «Актара» в малой концентрации 0,01 г/кг почвы не вызвал иммобилизацию дождевых червей. Наблюдения показали, что количество особей оказалось постоянным на протяжении всех 7 дней исследования и составило по 10 экз. на каждую лабораторную кювету (см. табл. 2).

Концентрация препарата 0,1 г/кг почвы оказалась более токсичной, и, начиная с 5 суток эксперимента, смертность дождевых червей составила 0,6 ± 0,1 особей. На 6 сутки исследования смертность оставалась на прежнем уровне, лишь на 7 день возросла до 1,2 ± 0,1 экз. на лабораторную кювету. При увеличении концентрации препарата до 1 г/кг почвы наблюдения показали стабильную динамику смертности практически всех особей еще в 1 сутки эксперимента, что составило 9,8 ± 0,4 экз. на лабораторную кювету, а затем осталась неизменной до последнего дня эксперимента.

Максимальная доза препарата 10 г/кг почвы вызвала 100 %-ю гибель всех дождевых червей на вторые сутки исследования в течение первых 5 часов.

Реакции червей в течение первых 10–30 минут после внесения препарата «Актара» можно классифицировать по поведению на три группы, основываясь на исследовании Козлова К.С. (2003).

1. Отсутствие изменений в поведении. Поведенческие реакции оказались без изменений по отношению к таковым наблюдаемым до внесения препарата. Количество червей, отнесенных к данной реакции, составило в среднем 45 %. В основном это особи, которые находились на дне экспериментальных осадков или в придонной части. Такая же реакция была характерна практически для всех дождевых червей, обработанных дозами препарата 0,01 и 0,1 г/кг почвы.

2. «Пограничный таксис». Дождевые черви поднимаются до границы просачивания препарата, начинают двигаться вдоль нее, проявляя ответную реакцию на загрязнение, в поисках незагрязненной почвы. Количество червей, отнесенных к данной реакции, составило в среднем 30 %.

3. «Вертикальный таксис». Дождевые черви проходят загрязненный пестицидами слой почвы перпендикулярно границе просачивания и выходят на поверхность. Количество червей, отнесенных к данной реакции составило, около 25 %.

Анализируя поведенческие реакции дождевых червей на загрязнение, можно сказать, что наиболее лучшей формой двигательной активности для выживаемости червей является реакция горизонтальной миграции из зоны загрязнения в чистую почву – реакция «пограничного таксиса». Гибель червей, проходящих слой почвы, загрязненной пестицидами, перпендикулярно границе просачивания и выходящих на поверхность, составляет 100 %.

К реакции «вертикального таксиса» можно отнести следующие стадии:

- сокращение кожно-мускульного мешка;
- снижение двигательной активности;
- захватывающие движения ротовым отверстием;
- иммобилизация.

Таким образом, *Lumbricus terrestris* оказались чувствительными к воздействию малых концентраций хлорорганического пестицида «Актара».

Препарат «Гезагард» в концентрациях от 0,01 до 0,1 г/кг почвы не оказал влияния на смертность дождевых червей. Наблюдения показали, что количество особей оказалось неизменным на протяжении всех 7 дней исследования и составило по 10 экз. на каждую лабораторную кювету (табл. 3).

Таблица 3

Влияние гербицида «Гезагард» на смертность червей в лабораторных условиях

Доза внесения в почву, г/кг	Смертность *Lumbricus terrestris*, среднее значение по 5 кюветам, экз.						
	1 сутки	2 сутки	3сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
50,0	4,8 ± 0,9*	5,8 ± 0,8*	7,4 ± 0,5*	8,2 ± 0,6*	9,0 ± 0,3	9,4 ± 0,2*	9,6 ± 0,2
10,0	0	0,8 ± 0,4*	1,2 ± 0,2	1,6 ± 0,4	4,6 ± 0,5	6,2 ± 0,4	7,2 ± 0,6*
1,0	0	0	0	0	0	1,4 ± 0,4	1,6 ± 0,3
0,1	0	0	0	0	0	0	0
0,01	0	0	0	0	0	0	0
Контроль	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: * – различия по сравнению с контролем существенны при $p < 0,05$.

Концентрация препарата 1 г/кг почвы оказалась более эффективной, и, начиная с 6 суток эксперимента, смертность дождевых червей составила в среднем 1,4 ± 0,4 особей. На 7 день смертность особей возросла до 1,6 ± 0,3 экз. на лабораторную кювету. При увеличении концентрации препарата до 10 г/кг почвы отмечена стабильная возрастающая динамика смертности особей, начиная со 2 суток экспериментов, что составило 0,8 ± 0,4 экз. на лабораторную кювету. В каждый из последующих дней происходило незначительное увеличение данного показателя с 1,2 ± 0,2 экз. на третий день исследования до 6,2 ± 0,4 экз. на 6 сутки. К кон-

цу эксперимента смертность составила 7,2 ± 0,62 особей на кювету. Анализируя полученные экспериментальные данные, можно утверждать, что токсичность препарата зависит не только от дозы внесения, но и от времени экспозиции.

Так как доза в 10 г/кг почвы оказалась сублетальной, тестировалась концентрация «Гезагарда» 50 г/кг.

Максимальная доза препарата в 50 г/кг почвы вызвала почти 95%-ю гибель всех дождевых червей к концу эксперимента. В 1 сутки исследования смертность составила 4,8 ± 0,9 экз. на лабораторную кювету. На второй день показатель вырос до 5,8 ± 0,8, на третий до 7,4 ± 0,5, на 8,2 ± 0,6 на четвертый, на 9,0 ± 0,3 на пятый, до 9,4 ± 0,2 на шестой и до 9,6 ± 0,2 на седьмой день исследования. Увеличение тенденции гибели особей предположительно связано с накоплением метаболитов препарата в тканях червей, попадающих в особей с пищей или благодаря абсорбции внешних краней.

Менее выраженная токсичность «Гезагарда» по сравнению с «Актарой» обусловлена тем, что данный пестицид является неспецифическим для данной группы организмов.

Поведенческие реакции дождевых червей в течение первых 10–30 минут в условиях загрязнения почвы препаратом «Гезагард» также можно классифицировать вышеуказанными характеристиками. К первой группе относятся в среднем 65% особей, находившихся на дне экспериментальных осадков или в придонной части. Также эта реакция была характерна практически для всех дождевых червей с дозами препарата 0,01; 0,1 и 1 г/кг почвы. Ко второй группе относятся в среднем 15%, к третьей – около 20%.

Анализ действия биологического препарата на основе белкового дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* показал, что смертность червей наступает лишь при концентрации препарата 10 г/кг почвы на шестые сутки исследования. Она составила 0,4 ± 0,1 экз. на лабораторную кювету и являлась статистически не достоверной. В концентрациях от 0,01 и до 1 г/кг почвы поведение червей оставалось неизменным как до внесения пестицида в почву (табл. 4).

Таблица 4

Влияние инсектицида «Дельта-2» (на основе дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis*) на смертность червей в лабораторных условиях

Доза внесения, г/кг	Смертность *Lumbricus terrestris*, среднее значение по 5 кюветам, экз.						
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
50,0	0	0	0	0,8 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,8 ± 0,2	1,4 ± 0,2
10,0	0	0	0	0	0	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1
1,0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0	0	0	0	0	0	0
0,01	0	0	0	0	0	0	0
Контроль	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: * – различия по сравнению с контролем существенны при $p < 0,05$.

При внесении в почву препарата максимальной концентрации смертность червей наступила на четвертые сутки и составила 0,8 ± 0,2 особи на лабораторную кювету. К седьмому дню эксперимента смертность дождевых червей возросла до 1,4 ± 0,2 экз. на кювету, но оказалась статистически незначимой.

Реакция червей в течение первых 10–30 минут после внесения препарата «Дельта-2» на основе дельта-эндотоксина была практически одинаковой у всех особей во всех анализируемых концентрациях. Поведенческие реакции оказались без изменений (как до внесения препарата). Количество червей, отнесенных к данной реакции, составило в среднем 95%.

Таким образом, можно сделать вывод о безопасности применения инсектицидного препарата на основе белкового дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на представителей мезофауны на примере дождевых червей.

Тест на репродуктивную способность проводили по методике регистрации репродуктивных показателей дождевых червей (EPS 1/RM/43, 2007). Для этого их помещали в кюветы с загрязненной почвой при параллельном контроле на протяжении 28 дней (EPS 1/RM/43, 2007). Еженедельно подсчитывали процент выживших особей, коконы изымались, помещались для инкубации в чашки Петри с аналогичным субстратом (навески по 10 грамм на чашку) на 21 день при $T_{воздуха} = 23 \pm 2$ °C, влажности 80%. Через 3 недели содержимое чашек проверяли, ювенильных особей дождевых червей отсаживали, их количество регистрировали. Целые коконы оставляли в чашках еще на 7 дней, после чего про-

цедуру повторяли. В табл. 6 представлены результаты восьминедельных исследований репродуктивной способности червей в загрязненном субстрате, а также результаты изучения токсического действия загрязненного субстрата на коконы (табл. 5).

Таблица 5

Влияние загрязненного субстрата на репродуктивные показатели дождевых червей

Вид загрязнителя в субстрате	Концентрация загрязнителя	Общее число коконов	Количество коконов, отложенных 1 червем за 7 дней	Количество ювенильных особей в коконе	Количество живых коконов от общего числа коконов, %
Контроль		200 ± 4,5	0,81 ± 0,40	2,04 ± 0,16	92,0 ± 4,0
Препарат «Актара»	0,01 г/кг	88 ± 2,4	1,10 ± 0,14	1,87 ± 0,20	66,2 ± 3,8
	0,1 г/кг	59 ± 2,9	1,63 ± 0,24	2,35 ± 0,38	62,7 ± 4,0
	1,0 г/кг	22 ± 2,0	0,53 ± 0,08	0,65 ± 0,08	30,0 ± 2,5
	10* г/кг	-	-	-	-
Препарат «Гезагард»	0,01 г/кг	70 ± 3,4	0,83 ± 0,20	2,01 ± 0,4	38,5 ± 1,6
	0,1 г/кг	50 ± 2,5	0,98 ± 0,38	1,44 ± 0,31	60,0 ± 2,0
	1,0 г/кг	56 ± 4,0	0,90 ± 0,20	1,55 ± 0,17	60,4 ± 2,4
	10* г/кг	53 ± 3,2	0,31 ± 0,14	1,33 ± 0,20	28,3 ± 1,8
	50* г/кг	-	-	-	-
Препарат «Дельта-2»	0,01 г/кг	186 ± 3,8	1,90 ± 0,20	2,01 ± 0,20	38,5 ± 2,6
	0,1 г/кг	180 ± 3,0	1,00 ± 0,12	1,44 ± 0,20	60,0 ± 3,1
	1,0 г/кг	150 ± 2,8	0,90 ± 0,30	1,55 ± 0,15	60,4 ± 2,9
	10 г/кг	46 ± 4,0	0,31 ± 0,42	1,33 ± 0,16	28,3 ± 2,0
	50 г/кг	33 ± 3,8	0,83 ± 0,35	2,01 ± 0,10	38,5 ± 1,9

Примечание. * при данных концентрациях загрязнителя черви переставали откладывать коконы. В загрязненный субстрат вносили коконы червей маточной популяции.

С помощью пробит-анализа кривых летальности и методу Прозоровского установлены медианные дозы препаратов LD_{50} по результатам 7-дневных опытов для популяции дождевых червей (см. табл. 6).

Пробит-анализ позволяет расчетным методом определить токсикологические характеристики пестицидов для дождевых червей, отражающие колебания индивидуальной чувствительности организмов (рисунок).

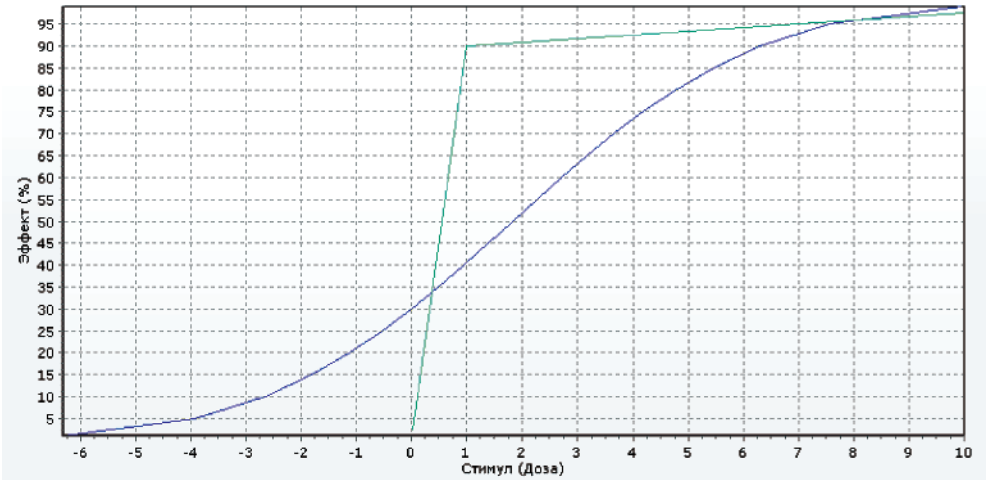
Таблица 6

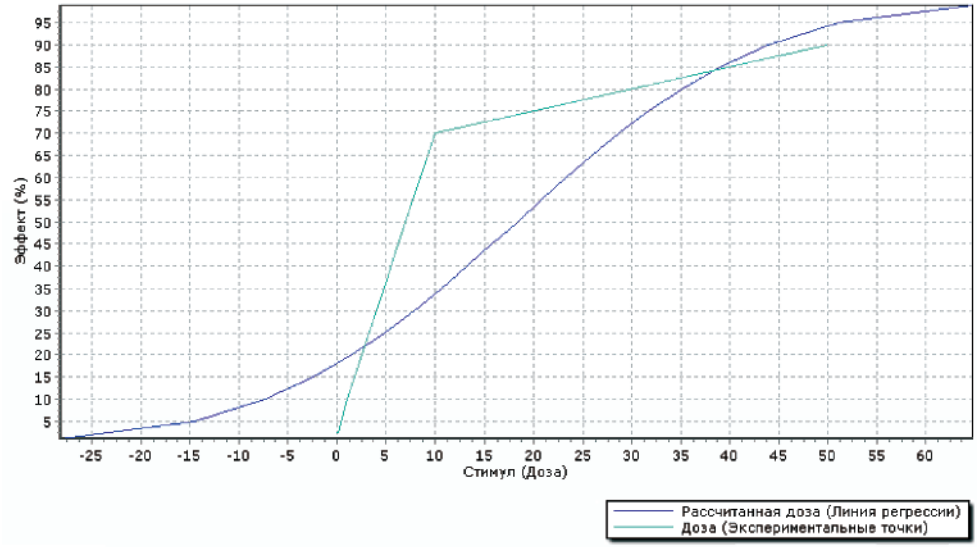
Токсикологические характеристики исследуемых препаратов для дождевых червей (7-дневный эксперимент), г/кг

Наименование препарата	LD_{16}	LD_{84}	LD_{50}	Верхняя граница LD_{50}	Нижняя граница LD_{50}	Станд. ошибка LD_{50}	LD_{100}
«Актара» (д.в. тиаметоксам)	0,66	5,31	**1,82**	4,13	0,83	1,10	7,06
«Гезагард» (суспензия концентрата прометрина)	1,69	38,26	**18,28**	28,83	7,73	5,15	48,25
«Дельта-2» (на основе дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis*	70,61	212,64	**141,63**	213,47	69,78	31,76	248,15

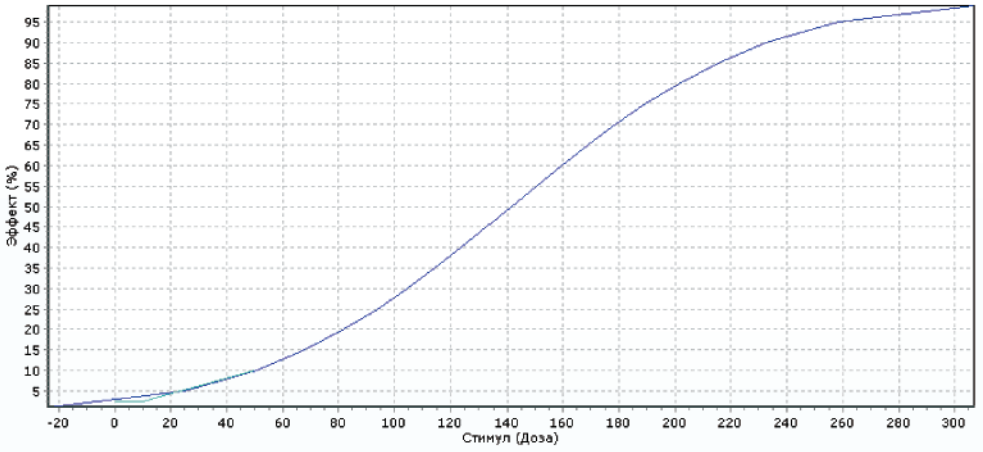
Примечание. Использовалось программное обеспечение StatPlus 2009 Professional 5.8.4 AnalystSoft.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что при загрязнении почвы метаболитами «Актары» (в пределах 0,01–0,1 г/кг), «Гезагарда» (до 1 г/кг) и «Дельты-2» (в диапазоне 0,01–1 г/кг) коконы дождевых червей можно использовать для заселения загрязненных пестицидами территорий.





б



в

Зависимость «пробит эффекта-логарифм дозы» препаративной формы пестицидов для дождевых червей, уровень значимости 0,05:
а – для препарата «Актара» (действующее вещество тиаметоксам);
б – препарат «Гезагард» (концентрат суспенци прометрина);
в – препарат «Дельта-2» на основе дельта-эндотоксина Bacillus thuringiensis

Список литературы

1. Гиляров М.С. Индикационное значение почвенных животных при работах по почвоведению, геоботанике и охране среды // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. – М.: Наука, 1976. – С. 9–18.

2. Криволуцкий Д.А. Основные направления современной почвенной зоологии // Почвенная фауна Северной Европы. – М.: Наука, 1987. – С. 11–18.

3. Криволуцкий Д.А. Почвенная фауна в экологическом контроле. – М.: Наука, 1994. – 267 с.

4. Тихонов В.В. Участие дождевых червей и бактерий в модификации биологических и химических свойств гумусовых веществ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2011. – 23 с.

5. Тарасевич А.Ю. Влияние загрязнения почв нефтью, дизельным топливом, машинным маслом на дождевых навозных червей и их репродуктивную способность // Экологическое нормирование, сертификация и паспортизация почв как научная основа рационального землепользования: Международная научно-практическая конференция (с элементами научной школы для молодежи) 30 сентября – 1 октября 2010 г. // материалы докладов / мост. Кулачкова Т.А., Макаров О.А. – М.: Макс Пресс, 2010. – С. 156–159.

References

1. Gilyarov M.S. Indicator value of soil animals in studies on soil science, environmental protection and geobotany // Problems and methods of diagnosis and biological indication of soils. – Moscow: Science, 1976. pp. 9–18.

2. Krivolutsky D.A. The main directions of modern soil zoology / D.A. Krvolutsky // Soil fauna of Northern Europe. Moscow: Science, 1987. pp. 11–18.

3. Krivolutsky D.A. Soil fauna in environmental control / D.A. Krivolutsky. Moscow: Science, 1994. 267 p.

4. Tikhonov V.V. Participation of earthworms and bacteria in the modification of biological and chemical properties of humic substances: Synopsis of candidate. biol. science. Moscow, 2011. 23 p.

5. Tarasevich A.U. Effect of soil contamination by oil, diesel fuel, lubricating oil in the rain manure worms and their reproductive capacity// Ecological standardization, certification and certification of soil as a scientific basis for sustainable land use: the International Scientific Conference (with elements of a scientific school for young people) September 30 – October 1, 2010 // Publication/ Comp. Kulachkova TA, Makarov OA – M.: Max Press, 2010. pp. 156–159.

Рецензенты:

Благовещенская Н.В., д.б.н., доцент, директор Ульяновского областного детского экологического центра, г. Ульяновск;

Шустов М.В., д.б.н., профессор кафедры природопользования ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012

УДК 575.174:631.527:633.367

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРОДУКЦИИ ГЕНОТИПИЧЕСКИ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ МОРДОВИИ

Гудошникова Т.Н., Трофимов В.А., Кудряшова В.И., Аксенова О.Н.
ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: geneticLab@yandex.ru

Около 30 лет прошло с момента опубликования монографии Н.Ф. Санаева «Люпин в Мордовии», являющегося основоположником научного направления, связанного с интродукцией люпина в Мордовию. Результативно решалась проблема обогащения генетического разнообразия культивируемых растений как резерва для отбора экологически пластичных и хозяйственно-полезных образцов возделываемых культур. Проведены опыты по искусственному получению измененных форм растений, ценных для практической селекции. В их числе скороспелые, высокоурожайные, устойчивые к поражению грибными заболеваниями мутанты люпина, прошедшие предварительное испытание в почвенно-климатических условиях республики. Изученную в работах профессора Н.Ф. Санаева изменчивость сортов и образцов люпина в зависимости от условий можно использовать для моделирования организменно-средовых отношений при дальнейшей акклиматизации.

Ключевые слова: Lupinus luteus L., Lupinus angustifolius L., Lupinus albus L., сорт, интродукция, акклиматизация, экспериментальный мутагенез

THE RESEARCH RESULTS GENERALIZATION OF THE LUPINE GENOTIPICALLY DIFFERENT SPECIMEN INTRODUCTION IN MORDOVI REPUBLIC CONDITIONS

Gudoshnikova T.N., Trofimov V.A., Kudryashova V.I., Aksenova O.N.
Mordovia State University of the N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: geneticLab@yandex.ru

About 30 years have passed since the publication of N. F. Sanaev's monograph «Lupine in Mordovia». The author being the founder of the scientific school that deals with the lupine introduction to Mordovia. The problem of the genetic diversity enrichment of plants cultivated as the reserve for the selection of ecologically supple and economically useful specimens of culture cultivated was solved effectively. Experiments on the artificial obtaining of modified plants forms valuable for practical breeding were done. Among them early-ripening, high-yielding, fungus diseases resistant lupine mutants passed through the pretesting in the soil-climatic conditions of the republic. Studied in the professor N.F. Sanaev's work variability of lupine varieties and designs, depending on conditions can be used for modeling organism-environmental relations in futher acclimatization.

Keywords: Lupinus luteus L., Lupinus angustifolius L., Lupinus albus L., grade, introduction, acclimatization, experimental mutagenesis

Посвящается светлой памяти профессора Николая Филипповича Санаева

В 2009 году исполнилось 75 лет со дня рождения профессора Н.Ф. Санаева – ученого, биолога, генетика, широко известного в научных кругах по разработке проблем экспериментального мутагенеза в интродукции, акклиматизации и селекции растений.

Научные исследования в области экспериментального мутагенеза, проводимые профессором Н.Ф. Санаевым, основывались на оригинальных методах воздействия на сельскохозяйственные культуры, с помощью которых была получена большая коллекция индуцированных мутантов, многие из которых обладали ценными в хозяйственном отношении признаками.

Особое значение имеют результаты опытов Н.Ф. Санаева по индукции скороспелых форм люпина, поскольку невызреваемость была одним из главных препятствий на пути интродукции этой ценной культуры в Мордовии.

К достоинствам люпина относят то, что он обладает комплексом хозяйственно-ценных признаков, по белковости семян и содержанию незаменимых аминокислот превосходит горох, вику и кормовые бобы [8]. Он широко высевается в качестве сидерального удобрения, действие которого приравнивается навозу, улучшает структуру почвы, обогащает ее азотом больше чем другие бобовые культуры. Люпин выгодно выращивать с другими культурами, особенно с кукурузой, подсолнечником и викой [5].

Однако полнота проявления ценных признаков люпина зависит от почвенно-климатических условий. По сравнению с традиционными районами люпиносеяния (Полесье Украина, Беларусь и прилегающие к ним области Российской Федерации – Брянская, Смоленская и Орловская), условия в Мордовии, безусловно, менее благоприятны. Республика находится вблизи засушливого Юго- Востока, где нередко отмечается острый дефицит влаги, осадки выпадают, как правило, неравномерно. Климат в Мордовии характеризуется непосто-

янством и контрастностью. Отличительной чертой климата Мордовии является краткость безморозного периода. Относительно высоких показателей выхода зеленой массы и семян здесь можно добиться лишь в годы с благоприятной погодой [3].

В связи с климатическими особенностями Мордовии решение проблемы интродукции и соответственно адаптации люпина к новым экологическим условиям требовало введение в культуру земледелия форм устойчивых к действию неблагоприятных факторов среды.

В настоящей статье обобщены результаты интродукции генотипически различных образцов люпина в условиях Мордовии.

Новизна и актуальность проводимых исследований подтверждена получением патентов на изобретения. Мутантные образцы, описанные в монографии Н.Ф. Санаева «Люпин в Мордовии», запрашивались различными селекционными станциями.

Материал и методы исследования

В качестве интродуцентов в Мордовии были использованы: Lupinus luteus L. – желтый, Lupinus angustifolius L. – узколистный, L. albus L. – белый, L. elegans H.B.K. – изящный, L. insignis – инсигнис, L. venustus D. – приятный, L. albocococineus (Hart) – бело-розовый, L. ornatus Dougl – украшенный, L. Hartwegii Lindl – люпин Хартвега, L. mutabilis Sweet – изменчивый, L. polyphyllus Lindl – многолетний люпин [8].

Методами получения новых форм люпина являлись: индуцированный и химический мутагенез, комплексное воздействие химическими и физическими мутагенами, влияние гамма-облучения и РБЭ, гибридизация [7].

Полевые опыты закладывались согласно методикам полевого опыта [2].

Полученные в экспериментах цифровые показатели развития люпина обрабатывались статистическими методами [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Первые посевы люпина в Республике Мордовия были произведены еще в 50-е годы, уже тогда ставилась цель установить возможности возделывания этой культуры в данном регионе [5].

В качестве стандарта был взят алкалоидный сорт узколистного люпина Беняконский 484, созданный на Гродненской государственной сельскохозяйственной опытной станции методом гибридизации узколистных сортов Антоциановый×Пулавский×Пулавский ранний. На Старосиндровском госсортучастке, расположенном в лесостепной зоне, в 1947 году он дал урожай зеленой массы 197,7 ц/га, превысив по данному показателю желтый люпин [5].

Неблагоприятные погодные условия (повышенная влажность в сочетании с похолоданием в первой половине вегетации и во второй – жаркая и сухая погода) сложились в 1951 году, однако при всех перепадах климата урожай зеленой массы люпина оказался на уровне 186,3 ц/га, что выше по сравнению с урожайностью вики и чины.

Росту и развитию растений благоприятствовали метеорологические условия 1952 года. У Беняконского 484 урожай зеленой массы составил 268 ц/га [5].

Невысокий урожай зеленой массы люпина отмечен в 1953 году. Он оказался равным 134,5 ц/га у Беняконского 484 и 101 ц/га – Быстрорастущего 4 (сорт выведен на Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции методом гибридизации).

Под влиянием неблагоприятных климатических условий 1954 года урожай зеленой массы у люпина заметно снизился у Беняконского 484 – до 82 ц/га (рис. 1). Еще ниже урожайность оказалась у вики.

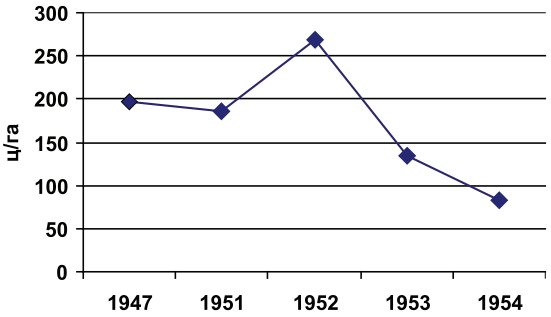


Рис. 1. Выход зеленой массы Беняконского 484 (1947–1954 гг.)

Проведенные испытания по Старосиндровскому госсортучастку свидетельствуют о целесообразности возделывания люпина в республике [5].

Возможности возделывания люпина на территории Мордовии в течение 1959–1962 годов изучались М.Я. Колоскиной (1966). С этой целью в сравнительном плане исследовались различные виды: Lupinus luteus L. – желтый, Lupinus angustifolius L. – узколистный, L. albus L. – белый, L. elegans H.B.K. – изящный, L. insignis – инсигнис, L. venustus D. – приятный, L. albocococineus (Hart) – бело-розовый, L. ornatus Dougl – украшенный, L. Hartwegii Lindl – люпин Хартвега, L. mutabilis Sweet – изменчивый [8].

Как показали исследования, наиболее перспективными для возделывания в Мордовии оказались окультуренные виды, в числе которых Lupinus luteus L., Lupinus angustifolius L. и L. albus L. Последний оказался неустойчивым к засухе, что выражалось в замедленном росте растений и низкой урожайности зеленой массы. Из нео-

культуренных видов заслуживает внимание L. hibridus Lemaire, который не поражался фузариозом и мучнистой росой. Кроме того, он обладал относительно стабильной и высокой продуктивностью семян. Люпин Баркера (Lupinus Barceri Lindl) характеризуется скороспелостью, ценной для селекции. Другие виды не проявили в достаточной мере положительных признаков при их выращивании в Мордовии [5].

В Мордовии производственные посевы люпина впервые появились в 1964 году. Положительные результаты испытания отдельных видов и сортов люпина в Мордовии послужили основой для расширения площадей их посева. Так, только по сорту люпина желтого Быстрорастущий 4 они занимали 1 га в 1965 г., 64 га в 1966 г., 10 га в 1967 г., 529 га в 1968 г., 770 га – 1969 г., 686 га – 1970 г., 332 га – 1971 г., 486 га – 1972 г., 573 га – 1973 г., 225 га – 1974 г., 310 га – 1975 г., 196 га – 1976 г., 152 га – 1977 г. [5].

Как видно из приведенных данных, сначала шло постепенное увеличение площадей, занятых под люпином, с максимумом в 1969 году, а затем наоборот, их уменьшение (рис. 2).

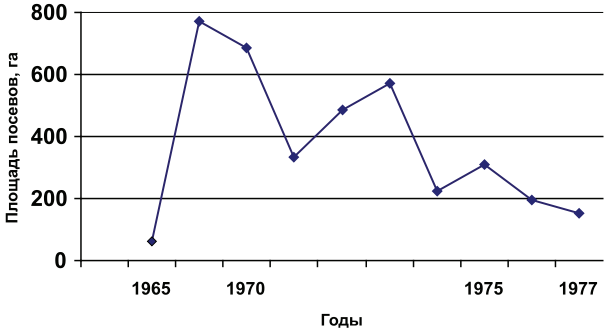


Рис. 2. Распределение посевов кормового люпина по годам в Мордовии (по Н.Ф. Санаеву и Р.Н. Борисовой, 1984)

Спад производства люпина в Мордовии объясняется рядом обстоятельств, в частности, тем, что почвенно-климатические условия здесь не в полной мере соответствуют его эколого-биологическим потребностям.

Следует отметить о попытках выращивания в Мордовии и многолетнего люпина (Lupinus polyphyllus Lindl). В республике он применялся в качестве почвоулучшающей культуры и повсеместно используется в декоративных целях. В отличие от однолетнего он легче переносит переход от недостатка влаги к ее избытку, от дефицита тепла к перегреву почвы и воздуха. При нормальных условиях уже на первом году произрастания формирует цветочные побеги, на которых образуются зрелые семена [8].

Таким образом, анализ данных опытного и производственного испытания однолетнего и многолетнего люпина, проводимых в Мордовии, показал, что сорта из традиционных районов люпиносеяния (Быстрорастущий 4, Золотар – желтого люпина, Беняконский 484 – узколистного, Горизонт – белого) нередко не дают ожидаемых результатов из-за неустойчивой погоды и поражения фузариозом [8].

С 1978 года работа по сортоиспытанию люпина была приостановлена. Главная причина – отсутствие приспособленных к местным условиям сортов.

Для создания скороспелых форм, стойких к поражению грибными и вирусными заболеваниями, использовался метод радиационного мутагенеза. Перед посевом воздушно-сухие семена обрабатывались различными дозами гамма-излучения (Установка «ГУПОС 137 Cs», обладающая мощностью 710 р/мин). Семена желтого люпина (Быстрорасущий 4) облучались дозами 5, 10, 15, 20, 25 кР и узколистного (Беняконский 484) соответственно 5,10, 20, 35, 45 кР. Оптимальной дозой для узколистного люпина является 20 и желтого – 15 кР. В этих вариантах облучения оказывалось наибольшее число мутаций с хозяйственно-ценными признаками [5].

Для получения мутаций также применяли химические соединения и химические соединения на фоне радиационного воздействия. В экспериментах семена желтого и узколистного люпина (сорта Быстрорастущий 4 и Беняконский 484) замачивались в водных растворах диметилсульфата и циклофосфана. Наиболее эффективными концентрациями являлись 0,03 и 0,04% диметилсульфата и 0,03% циклофосфана. Под их воздействием образовались быстрорастущие, ветвистые, раносозревающие, устойчивые к фузариозу, с повышенным содержанием белка формы. В широком спектре они образуются при гамма-облучении дозами

3 и 7 кР и последующей обработкой диметилсульфатом 0,01 и 0,03% концентрации семян желтого люпина и при гамма-облучении дозами 5 и10 кР в сочетании с действием диметилсульфата 0,01 и 0,03% концентрации семян узколистного люпина [7].

В другой серии опытов в качестве индуктора изменчивости применялся растительный близкородственный экстракт (РБЭ), полученный из проростков скороспелого сорта люпина Беняконский 335. По суммарно вызываемой изменчивости этот биопрепарат уступал действию гамма-излучений, но в отличие от последних он преимущественно обусловливал появление полезных признаков. При последовательной обработке семян гамма-облучением и препаратом РБЭ отмечались снижение угнетающего эффекта радиации и усиление формообразующего процесса [5].

Мутагенный эффект в опытах с люпином удалось вызвать действием умеренных концентраций цитокининов и при предпосевной обработке семян мутантов водным раствором биопрепарата «Никфан». Отмечено возрастание жизнеспособности семян длительного хранения. Применение мутагенов в сочетании с регуляторами роста способствует более полному проявлению признаков, важных с адаптационной и практически значимой точки зрения [9].

Проводились скрещивания индуцированных мутантов между собой и с исходными сортами (Быстрорастущий 4 и Беняконский 484). Анализ гибридов позволил установить устойчивость изменений, как высокорослость, широколиственность, низкую алкалоидность и скороспелость. Выделены перспективные для возделывания в Мордовии скороспелые мутанты люпина желтого, интродуцированные на кафедре генетики Мордовского университета (№ 258, 422, 439), характеризующиеся ускоренным ростом и развитием. Период вегетации у них оказывается на 10–12 дней короче по сравнению с исходной формой (сорт Быстрорастущий 4).

Это подтверждено исследованиями на базе Старосиндровского госсортучастка Мордовии (1983–1988 гг.) (таблица) [8].

Показатели продуктивности у индуцированных мутантов желтого люпина в зоне интродукции

Исследуемые образцы	Вегетативная масса 1 растения, г	Кол-во семян 1 растения, шт.	Масса семян 1 растения, г	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
1987					
Быстрорастущий 4	33,8	21,3 + 1,1	2,3 + 0,2	3,5 + 0,3	100
Мутанты:					
258	34,0	20,8 + 1,2	2,8 + 0,1	4,0 + 0,3	101
422	24,5	19,7 + 0,8	2,2 + 0,1	3,4 + 0,3	95
439	20,5	15,9 + 1,1	1,6 + 0,6	3,4 + 0,4	98
1988					
Быстрорастущий 4	101,4	39,3 + 1,2	4,8 + 0,2	3,8 + 0,2	135
Мутанты:					
258	97,1	44,3 + 1,4	5,3 + 0,2	3,9 + 0,2	125
422	82,0	40,7 + 1,4	4,5 + 0,1	4,1 + 0,2	128
439	51,2	44,4 + 1,4	4,6 + 0,1	4,4 + 0,1	113

С 1991 по 1996 год проводились полевые исследования на экспериментальном участке ботанического сада Мордовского госуниверситета, где почва представлена выщелоченным черноземом. Как показали исследования, на почвах такого типа вполне можно возделывать люпин. Объектами исследований были генотипически различные образцы люпина желтого и узколистного (Lupinus luteus L., L.angustifolius L.). Сорта люпина желтого: Кастрычник, Брянский 6, Жемчуг и образцы с селекционными номерами (С.Н.) 65/4, 243 /84; два сорта узколистного – Узколистный 109 и Узколистный 123 взяты из Всероссийского НИИ люпина.

Сорта люпина узколистного: Немчиновский 846, Немчиновский 97, ТСХА и детерминантные формы Дикаф 1, Дикаф 9 и Дикаф 13 были получены из НИИ сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны (НИИСХ ЦРНЗ). Третий набор исследуемых образцов выделен кафедрой генетики Мордовского государственного университета: мутанты люпина желтого и люпина узколистного (№ 258 и № 244).

В процессе акклиматизации люпина в Мордовии отмечались резкие колебания числа бобов, семян, массы семян, формирующихся (в расчете на 1 растение) у всех изученных сортообразцов люпина желтого

и люпина узколистного в разные по погодным условиям годы. Данные отклонения контрастны, что связано с континентальностью климата Мордовии. Однако названные показатели вполне удовлетворительны, так как близки к таковым в условиях западных регионов традиционного возделывания люпина [1].

На основании результатов полевых экспериментов 1991–1996 гг. сделаны следующие заключения о жизненно важных признаках.

Наибольшей способностью к акклиматизации в условиях Мордовии из 6 образцов люпина желтого обладает сорт Жемчуг и в меньшей степени по завязываемости бобов и выживаемости – Брянский 6, а из 8 образцов люпина узколистного – Дикаф 1, Дикаф 13, Немчиновский 97, а также Узколистный 109. Последний, однако, образует небольшое число семян, хотя растет удовлетворительно.

Считается, что основными факторами, определяющими акклиматизацию люпина в Мордовию, являются сумма активных температур, свойственная для региона в течение безморозного периода, и продолжительность онтогенеза исследуемых образцов и сортов люпина желтого и узколистного.

Сумма активных температур, необходимая для развития изученных сортов и образцов люпина желтого (1197…1537 °С при продолжительности онтогенеза 103–150 дней) и люпина узколистного (1049…1413 °С при длительности онтогенеза 82–37 дней), не превышает таковую в безморозный период года в Мордовии (1600…2000° С). Поэтому их можно здесь выращивать. В годы с недостатком влаги в начальных фазах развития и высокой скоростью роста суммы активных температур в течение вегетационного периода сокращается продолжительность онтогенеза люпина желтого и люпина узколистного и существенно снижается их семенная продуктивность. Поэтому урожаи люпина желтого и люпина узколистного в Мордовии не могут быть стабильными.

В ходе географического распространения люпина большое значение имеет его воспроизводительная способность. В этой связи представляют интерес цитоэмбриологические данные, свидетельствующие о степени адаптации растений к условиям произрастания в зоне интродукции. На кафедре генетики под руководством Н.Ф. Санаева проводились соответствующие исследования, показавшие возможность формирования семян люпина в относительно неблагоприятных условиях.

Как показали исследования, на территории Мордовии, в годы с благоприятной погодой у люпина без видимых отклонений проходят все этапы формирования зародыша и семян, что является важным критерием адаптации к новым почвенно-климатическим условиям. Лишь в случаях резких изменений температуры и влажности отмечались нарушения мейоза, отклонения развития мужского и женского гаметофитов люпина.

Заключение

На основании результатов полевых экспериментов сделаны следующие заключения.

Люпин – перспективная культура для Российского Нечерноземья, включая и Мордовию.

Итоги многолетних испытаний показали, что для этой культуры целесообразнее выделять земли западной и восточной частей территории республики. Здесь много песчаных и супесчаных, серых лесных почв, на которых лучше других сельскохозяйственных культур люпин способен проявить свои хозяйственно-ценные признаки [10].

Благоприятные по погодным условиям годы (тепло и влажно в начале вегетации, отсутствие заморозков, равномерное распределение тепла и влаги в летний период) способствуют успешному росту люпина, и являются предпосылкой для отбора форм, пригодных для выращивания на территории Мордовии.

Результаты исследований интродукции генотипически различных сортов и образцов люпина в условиях Мордовии показали перспективными для дальнейшего использования скороспелые мутанты люпина желтого и люпина узколистного, интродуцированные сотрудниками кафедры генетики Мордовского госуниверситета, и детерминантные формы люпина желтого и люпина узколистного.

Изученную в работах профессора Н.Ф. Санаева изменчивость сортов и образцов люпина в зависимости от условий можно использовать для моделирования организменно – средовых отношений при дальнейшей акклиматизации.

Список литературы

1. Гудошникова Т.Н. Эколого-биологические особенности люпина желтого и люпина узколистного при акклиматизации в условиях Мордовии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – 1999. – 16 с.

2. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 410 с.

3. Михалевская Е.М. Климатические условия Мордовии. – Саранск: Мордгиз, 1962. – 40 с.

4. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 327 с.

5. Санаев Н.Ф. Люпин в Мордовии. – Саранск: Мордгиз, 1982. – 68с.

6. Санаев Н.Ф. Индуцированная изменчивость в интродукции растений на примере видов рода Lupinus. – Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 1992. – 92 с.

7. Проблемы экспериментального мутагенеза / Н.Ф. Санаев, Р.Н. Борисова, Г.М. Мышляков, Б.Е. Садовничий, Т.Н. Прыткова, В.В. Тишкин, О.В. Компанеева. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1992. – 56 с.

8. Санаев Н.Ф. Перспективный интродуцент для Российского Нечерноземья // Вестник с/х науки. – 1989. – № 10. – С. 99–102.

9. Санаев Н.Ф. Влияние регуляторов роста на проявление индуцированных изменений у растений, имеющих адаптивное значение /Н.Ф. Санаев, В.И.Кудряшова//Региональные проблемы экологической генетики и пути их решения. Тезисы докладов научно – практической конференции. – Саранск: Изд-во Мордов. гос. ун-та, 1996. – С. 30–31.

10. Щетинина А.С. Почвы Мордовии. – Саранск: Морд. кн. изд – во, 1990. – 256 с.

References

1. Gudoshnikova T.N. *Ekologo-biologicheskie osobennosti lyupina zheltogo i lyupina uzkolistnogo pri akklimatizatsii v usloviyakh Mordovii. Avtoref. dis. kand. biol. nauk.* 1999, 16 p.

2. Dospekhov V. A. *Metodika polevogo opyta*. Moscow, 1979. 410 p.

3. Mikhalevskaya E. M. *Klimaticheskie usloviya Mordovii*. Saransk: Mordgiz, 1962. 40 p.

4. Rokizkii P. F. *Biologicheskaya statistika*. Minsk: Vysheyshaya shkola, 1973. 327 p.

5. Sanaev N. F. *Lyupin v Mordovii*. Saransk: Mordkiz, 1982. 68 p.

6. Sanaev N. F. *Indutsirovannaya izmenchivost v introduktsii rasteniy na primere vidov roda Lupinus*. Saransk: MordovskiiGos. Univ., 1992. 92 p.

7. Sanaev N.F., Borisova R.N., Myshlyakov G.M., Sadovnichii B.E., Prytkova T.N., Tishkin V.V., Kompaneeva O.V. *Problemy eksperimentalnogo mutageneza.* Saransk: MordovskiiGos. Univ, 1992. 56 p.

8. Sanaev N.F. *Perspektivnyy introdutsent dlya Rossiyskogo Nechernozemya.* Vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. 1989, № 10, pp. 99–102.

9. Sanaev N. F., Kudryashova V.I. *Vliyanie regulyatorov rosta na proyavlenie indutsrovannykh izmeneniy u rasteniy, imeyuschikh adaptivnoe znachenie. Tezisy dokladov nauchno-prakticheskoi konferentsii Regionalnye problemy ekologicheskoy genetiki i puti ikh resheniya.* Saransk: MordovskiiGos. Univ., 1996, pp. 30–31.

10 Schetinina A. S. *Pochvy Mordovii*. Saransk: Mordov. kn. izd-vo, 1990. 256 p.

Рецензенты:

Ерофеев В.И., д.б.н., профессор ФГО ДПОС «Мордовский институт переподготовки кадров агробизнеса», проректор по учебной и методической работе, г. Саранск;

Шубина О.С., д.б.н., профессор Мордовского государственного педагогического института имени М.Е. Евсевьева, зав. кафедрой биологии и спортивной медицины, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 25.06.2012

УДК 581.19:635.9(2)

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ВЕРЕСКОВЫХ (ERICACEAE D.C.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

[1]Землянухина О.А., [2]Моисеева Е.В., [2]Баранова Т.В., [2]Калаев В.Н., [1]Карпеченко К.А., [1]Вепринцев В.Н.

[1]ФГУП «Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции», Воронеж, e-mail: oz54@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

Были проведены исследования биохимических свойств некоторых представителей семейства (Ericaceae DC): Rhododendron lúteum Sweet, Rh. japonicum (Gray) Suringar, Rh. ledebourii Pojark., Rh. schlippenbachii Maxim., Erica tetralix L. Изучена ферментативная активность изоцитратдегидрогеназы, изоцитратлиазы, NADH -. дегидрогеназы, пероксидазы. Получены данные об отсутствии активности малик-фермента и низкой активности изоцитратлиазы у изучаемых объектов. Выявлены широкие пределы активности NADH-дегидрогеназы у разных представителей семейства вересковых. Сделаны предварительные выводы о том, что этот фермент у изучаемой группы растений берет на себя функцию отсутствующей пероксидазы и позволяет растениям адаптироваться при интродукции в условиях Центрального Черноземья. Результаты исследований свидетельствуют о стабилизации биохимических показателей к 3-7-летнему возрасту у разных видов рододендронов и об увеличении адаптации растений.

Ключевые слова: биохимическая активность, ферментативная активность, семейство вересковые (Ericaceae D.C.), Центральное Черноземье

BIOCHEMICAL PLANT CHARACTERISTICS OF FAMILY (ERICACEAE D.C.) IN CONDITIONS OF BLACK SOIL REGION

[1]Zemlyanukhina O.A., [2]Moiseeva E.V., [2]Baranova T.V., [2]Kalaev V.N., [1]Karpechenko K.A., [1]Veprintsev V.N.

[1]Research Institute of Forest Genetics and Breeding, Voronezh, Russia e-mail: oz54@mail.ru;

[2]Voronezh State University, Voronezh, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

A study was made about analysis of biochemical characteristics some representatives of family (Ericaceae D.C.): Rhododendron lúteum Sweet, Rh. japonicum (Gray) Suringar, Rh. ledebourii Pojark., Rh. schlippenbachii Maxim., Erica tetralix L. The enzymatic activity of isotsitratedehydrogenase, isotsitratelease, NADH – dehydrogenase, peroxidase have been investigated. According to enzymatic activity all studied species have been divided for two groups. The first group has included Rhododendron lúteum and Rh. japonicum. It has been noted the rise of the enzymatic activity in onthogenesis of these species. The activity of second group has been minimal as in Rh. ledebourii Pojark., Rh. schlippenbachii Maxim. or a zero level as in Erica tetralix L. The adaptive prosesses bases on the activity of NADH – dehydrogenase in comparison of the other plants, where peroxidase is the stress enzyme. species herbal and species trees. The enzymatic activity of isotsitratelease is increased according to the age of Rh. ledebourii. This characteristic has been decreased in Rh. schlippenbachii and in 3 -,5 – , 30 – year examples of Rh. lúteum and Rh. japonicum has been in the same level.

Keywords: biochemical characteristics, the enzymatic activity, family *Ericaceae*, Black Soil Region

Роды рододендрон (*Rhododendron* L.) и эрика (*Erica* L.) относятся к семейству вересковые (*Ericaceae* D.C.), куда входят более 1000 видов и около 12000 сортов [1]. По своим свойствам рододендроны являются одними из наиболее декоративных кустарников во всем мире. По срокам цветения рододендроны можно разделить на несколько групп: раннецветущие (апрель); когда другие растения пребывают еще в состоянии начала вегетации; среднецветущие (май – начало июня), которые не менее декоративны при цветении. Вместе с тем представители этого семейства недостаточно широко введены в культуру Центрального Черноземья. Интродукция представителей семейства вересковых на базе ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета начата еще в 70-е годы. В настоящее время на территории сада произрастают цветущие и плодоносящие 30-летние растения рододендрона желтого (*Rh. lúteum* Sweet), рододендрона японского (*Rh. japonicum* (Gray) Suringar), рододендрона Ледебура (*Rh. ledebourii* Pojark.) и рододендрона Шлиппенбаха (*Rh. schlippenbachii* Maxim.). В настоящее время особенное внимание уделяется изучению онтогенеза и морфологии вересковых, но литературные данные о биохимических особенностях этой группы растений в условиях Центрального Черноземья практически отсутствуют.

В связи с этим целью работы являлось изучение биохимических показателей рододендронов в условиях культуры ботанического сада Воронежского госуниверситета.

Материалы и методы исследования

В качестве материала для исследований использовали листья 4 видов рододендронов, а также листья эрики четырехмерной (*Erica tetralix* L.), произрастающих на территории ботанического сада Воронежского госуниверситета.

1. Рододендрон желтый. Родина: Украина, Белоруссия, Кавказ, Малая Азия. Листопадный кустарник, высотой 1–2 м. Цветки золотисто-желтые или оранжевые, по 7–12 в соцветии [2]. В условиях ботанического сада Воронежского госуниверситета цветет в середине мая начале июня, однократно. Засухоустойчив, в холодные зимы подмерзает. Изучались пять возрастов кустарника: 1-, 3-, 5-, 7- и 30-летние в культуре ботанического сада. Кроме того, однолетние растения включали экземпляры рододендрона желтого, завезенные семенами из Клагенфурта (Австрия) и Санкт-Петербурга.

2. Рододендрон японский. Родина: Япония. Листопадный кустарник, 1–2 м высотой. Цветки желтые, лососевые, ярко-красные с большим оранжевым пятном, по 6–12 в соцветии [2]. В условиях ботанического сада цветет в середине мая начале июня, однократно. Засухоустойчив, в холодные зимы подмерзает. Изучались 3 возраста растения: 1-, 7- и 30-летние.

3. Рододендрон Ледебура. Родина: Алтай, Саяны, Монголия. Полувечнозеленый кустарник, 0,5–2 м высотой. Почки имеют по одному цветку. Цветки розово-фиолетовые [2]. В условиях ботанического сада цветет в середине-конце апреля, возможно до 4-х повторных цветений. Зимостоек, засухоустойчив. Изучались 3 возраста растения: 1-, 3- и 30-летние.

4. Рододендрон Шлиппенбаха. Родина: Дальний Восток, Китай, Корея, Япония. Листопадный кустарник, высотой 1–3 м. Цветки бледно-розовые с пурпурными крапинками, по 3–6 в соцветии [2]. В условиях ботанического сада цветет с конца апреля, однократно. Засухоустойчив, в холодные зимы подмерзает. Изучались 4 возраста растений: 1-, 3-, 7- и 30-летние. Однолетние растения включали дополнительно экземпляр, завезенный из Штутгарта (Германия);

5. Эрика четырехмерная. Родина: Северо-Западная Европа. Кустарничек 60–70 см высотой. На вершине стеблей компактные соцветия по 2–4 малиновых или белых цветков [2]. В условиях ботанического сада в вегетирующем состоянии, засухоустойчива, зимостойка. Изучались 2 возраста растений: 1-, 2-летние.

Для изучения особенностей видов рододендронов были использованы методы определения активности энзимов и изоферментый анализ в листьях растений. Определение ферментативной активности проводили по Землянухину А.А. [3] и Землянухиной О.А. [4]. Изоферментный анализ по методу Дэвиса в ПААГ [6] осуществляли, используя несколько источников [5–7]. Изучались активности и изозимные спектры ферментов: пероксидазы (ПО; КФ 1.11.17), глюкозо-6-Ф-дегидрогеназы (гл.-6-Ф-ДГ; КФ 1.1.1.49), изоцитратдегидрогеназы (ИДГ; КФ 1.1.1.42), малик-фермента (КФ 1.1.1.39), изоцитратлиазы (ИЦЛ; КФ 4.1.3.1), малатдегидрогеназы (МДГ; КФ 1.1.1.37), NADH-дегидрогеназы (NADH-ДГ; КФ 1.6.99.1), неспецифической 1-эстеразы (ЭСТ; КФ 3.1.1.1) [3]. Все измерения проводили в трех биологических повторностях. В таблице и на рисунках даны значения средних арифметических данных, вычисленных на основании трех измерений.

Результаты исследований и их обсуждение

Одним из способов выявления и оценки генетического разнообразия в природе является измерение активности ферментов, поскольку белки, являясь непосредственным продуктом генной активности, наиболее адекватно отражают изменения в этой структуре. Другим способом служит изоферментный анализ с помощью электрофоретического разделения белков. Почти все животные и растительные клетки в норме аэробны и все органическое «топливо» окисляют полностью до CO_2 и H_2O. Говоря о дыхании, мы обычно имеем в виду его физиологический или макроскопический аспект, т.е. процесс поглощения кислорода и выделения CO_2 в легких. Биохимики же и цитологи вкладывают в этот термин другой смысл: они рассматривают дыхание на микроскопическом уровне, т.е. интересуются молекулярными механизмами процессов потребления кислорода и образования CO_2 в клетке.

Цикл лимонной кислоты, называемый также циклом трикарбоновых кислот или циклом Кребса, является второй стадией клеточного дыхания. На этой стадии ацетильные группы ацетил-КоА расщепляются ферментативным путем с образованием высокоэнергетических атомов водорода и высвобождением CO_2, который представляет собой конечный продукт окисления органического топлива. В цикле трикарбоновых кислот на различных регуляторных пунктах функционирует множество ферментов, изучались лишь некоторые из них. Под действием изоцитратдегидрогеназы изоцитрат дегидрируется с образованием 2-оксоглутарата и CO_2. Суммарная реакция процесса окисления выглядит так:

Изоцитрат + NADP → 2-оксоглутарат + CO_2 + (NADPH) + H^+.

Этот тип фермента NADP-зависимый, встречается как в митохондриях, так и в цитозоле, что связано с регуляцией цикла.

Результаты измерения активности фермента представлены на рис. 1.

По величине активности изоцитратдегидрогеназы изучаемые виды семейства вересковые можно разделить на 2 группы: первая, куда входят рододендрон желтый и рододендрон японский, и вторая, включающая рододендрон Ледебура, рододендрон Шлиппенбаха и эрику четырехмерную. В однолетнем возрасте все виды рододендрона, кроме рододендрона Шлиппенбаха (образец №12), обнаруживают значения общей активности фермента, близкие или равные нулю. Однако у рододендронов жел-

того и японского в возрасте 5–7 лет активность фермента начинает расти, достигая максимума у первого (0,305 ФЕ/мл) и продолжающего подъем активности вплоть до 30 летнего возраста у рододендрона японского (0,231 ФЕ/мл). Активность фермента у рододендрона Ледебура и рододендрона Шлиппенбаха характеризуется низкими значениями и практически не зависит от возраста растения. Общая активность изоцитратдегидрогеназы эрики в возрасте 1–2 года близка к нулю. Проводилось исследование и других ферментов цикла трикарбоновых кислот, а именно: малик-фермента (КФ 1.1.1.39) и малатдегидрогеназы (МДГ; КФ 1.1.1.37). Малик-фермент имеет митохондриальную локализацию, хотя и встречается в цитозоле. Обнаруживается обычно во всех растительных тканях, где протекают интенсивные биосинтетические и энергетические процессы, например, в листьях. Однако результаты исследований не показали видимой активности фермента ни у одного из исследованных видов. Что же касается активности малатдегидрогеназы, то ее активность наблюдается лишь в растениях эрики 2-летнего возраста (0,021 ФЕ/мл). Возможно, это объясняется тем, что концентрация пула малата в цикле трикарбоновых кислот рододендронов достаточно велика, поэтому необходимость функционирования данных ферментов отпадает.

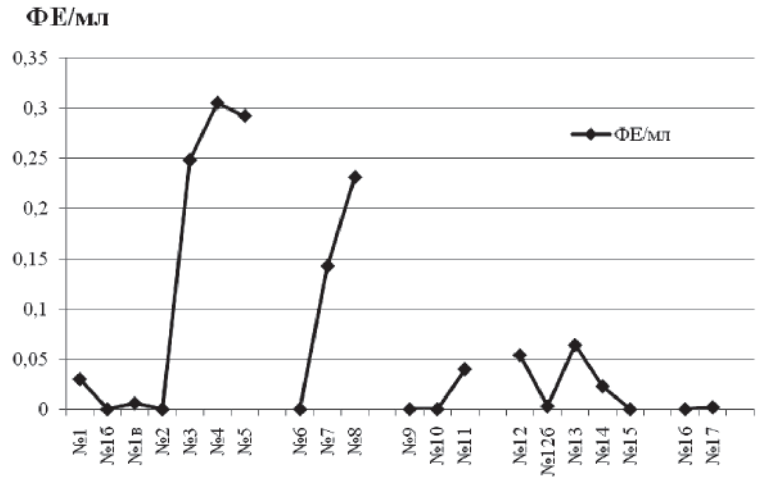


Рис. 1. Распределение общей активности ИДГ разных видов и возрастов растений рододендрона и эрики. Обозначения: № 1–5 – рододендрон желтый; № 6–8 – рододендрон японский; № 9–11 – рододендрон Ледебура; № 12–15 – рододендрон Шлиппенбаха; № 16–17 – эрика четырехмерная; № 1, 6, 9, 12, 16 – возраст 1 год; № 17 – 2 года; № 2, 10, 13 – 3 года; № 4, 7, 14 – 7 лет; № 5, 8, 11, 15 – 30 лет

У растений и некоторых микроорганизмов ацетильные группы часто служат не только высокоэнергетическим «топливом», но и источником метаболитов, из которых строятся углеродные скелеты углеводов. В таких клетках действует модификация цикла трикарбоновых кислот, называемая глиоксилатным циклом. В глиоксилатном цикле ацетил-КоА взаимодействует с оксалоацетатом, в результате чего образуется цитрат. Однако расщепление изоцитрата происходит не в обычной изоцитратдегидрогеназной реакции, как в цикле трикарбоновых кислот, а под действием фермента изоцитратлиазы с образованием сукцината и глиоксилата. Цикл распространен среди масличных растений и растений, накапливающих оксалаты. Активность изоцитратлиазы в листьях рододендронов хотя и низкая, но измеряемая, результаты представлены на рис. 2.

Хотя листья рододендронов содержат эфирные масла, о чем свидетельствует сильный запах растений, однако значительных различий в активности изоцитратлиазы не обнаружено. Возможно, низкая активность фермента связана с индивидуальными особенностями семейства, но вероятно также снижение его активности в связи с осенним сезоном. Рододендроны относятся к C_3-растениям, поэтому осенью происходит замедление фотосинтеза и, в общем, снижение процессов дыхания.

Рододендроны оказались малоинформативны и с точки зрения изоферментных спектров. Во-первых, все растительные экстракты, кроме рододендрона Ледебура, содержали слизеподобные вещества, возможно, в связи с высоким содержанием дубильных веществ, которые препятствовали нормальному разделению макромолекул. Во-вторых, низкие значения актив-

ности измеряемых ферментов не привели к их концентрации в ходе электрофореза. Ферментативной активности глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы, являющейся первым ферментом пентозо-фосфатного пути, не обнаружено. Это свидетельствует как о слабом биосинтезе жирных кислот в листьях рододендронов, так и о хорошей приспособленности растений к почвам ботанического сада. Измерение активности пероксидазы, широко распространенного фермента среди практически всех растений, дало отрицательный результат. Однако общая активность энзима у эрики показала значительные величины пероксидазной активности: 0.380 ФЕ/мл у однолетнего экземпляра и 0,523 ФЕ/мл у двулетнего.

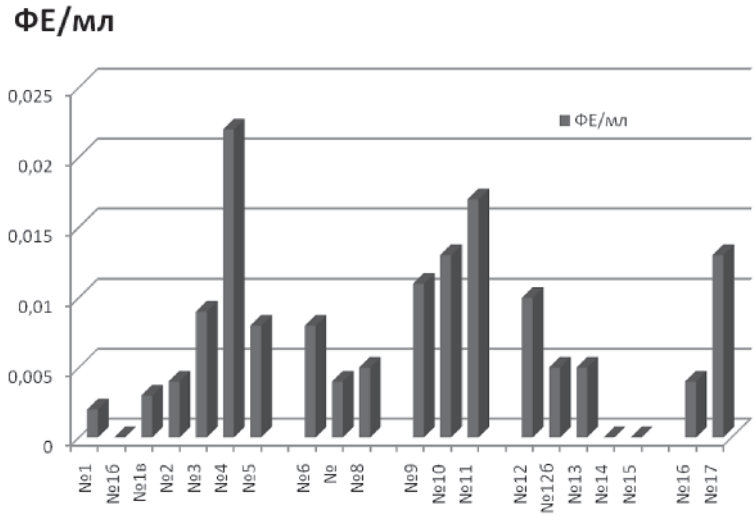


Рис. 2. Зависимость общей активности изоцитратлиазы от вида и возраста растений рода рододендрон. Обозначения: № 1–5 – рододендрон желтый; № 6–8 – рододендрон японский; № 9-11 – рододендрон Ледебура; № 12–15 – рододендрон Шлиппенбаха; № 16–17 – эрика четырехмерная; № 1, 6, 9, 12, 16 – возраст 1 год; № 17 – 2 года; № 2, 10, 13 – 3 года; № 4, 7, 14 – 7 лет; № 5, 8, 11, 15 – 30 лет

Дыхание растений происходит с запасанием энергии (цикл трикарбоновых кислот) и без него. Второй тип окисления называется свободным дыханием, происходящим в митохондриях. Он обусловливает адаптацию к изменению температурных условий, состава атмосферы, светового режима и других параметров. За функционирование свободного дыхания отвечает фермент NADH-дегидрогеназа, сосредоточенный в митохондриях. Наши исследования показали, что активность этого фермента колеблется в широких пределах у рододендронов (от 0 до 0,358 ФЕ/мл в зависимости от вида и возраста) и практически равна нулю у эрики (таблица).

Возможно, данный фермент у рододендронов берет на себя функцию отсутствующей пероксидазы и позволяет растениям адаптироваться при интродукции в условиях Центрального Черноземья. Но результаты исследований неоднозначны: у рододендрона Ледебура и рододендрона Шлиппенбаха наибольшее значение активности фермента отмечено у трехлетних экземпляров, у рододендрона желтого – увеличение с возрастом, у рододендрона японского – снижение показателя.

Таким образом, изучение ферментативной активности изоцитратдегидрогеназы позволяет разделить исследуемые виды на две группы по изменению способа клеточного дыхания в цикле лимонной кислоты. У первой, в которую входит рододендрон желтый и рододендрон японский, в онтогенезе происходит рост активности фермента, а у второй ее уровень остается постоянным на минимальном (рододендрон Ледебура и рододендрон Шлиппенбаха) или нулевом уровне (эрика). За адаптивные процессы у рододендронов отвечает фермент NADH-дегидрогеназа, в отличие от других растений, где роль стрессорного энзима берет на себя пероксидаза. Активность изоцитратлиазы увеличивается пропорционально возрасту у рододендрона Ледебура, уменьшается – у рододендрона Шлиппенбаха, у 3-, 5-, 30-летних экземпляров рододендрона желтого и рододендрона японского остается практически на одном уров-

не. Наибольшее значение – у рододендрона желтого (7 лет). Результаты исследований свидетельствуют о стабилизации биохимических показателей к 3–7-летнему возрасту у разных видов рододендронов и об увеличении адаптации растений.

Общая активность NADH-дегидрогеназы у разных представителей семейства вересковых (обозначения как на рис. 1 и 2)

№ п/п	Вид рододендрона	Возраст	ФЕ/мл
1	Рододендрон желтый	1 год	0,009
1б	Рододендрон желтый, Клагенфурт	1 год	0,006
1в	Рододендрон желтый, Санкт-Петербург	1 год	0,002
2	Рододендрон желтый	3 года	0,021
3	Рододендрон желтый	5 лет	0,103
4	Рододендрон желтый	7 лет	0,020
5	Рододендрон желтый	30 лет	0,115
6	Рододендрон японский	1 год	0,358
7	Рододендрон японский	7 лет	0,023
8	Рододендрон японский	30 лет	0
9	Рододендрон Ледебура	1 год	0,002
10	Рододендрон Ледебура	3 года	0,015
11	Рододендрон Ледебура	30 лет	0,008
12	Рододендрон Шлиппенбаха	1 год	0,010
12б	Рододендрон Шлиппенбаха, Штутгарт	1 год	0,013
13	Рододендрон Шлиппенбаха	3 года	0,077
14	Рододендрон Шлиппенбаха	7 лет	0
15	Рододендрон Шлиппенбаха	30 лет	0,055
16 – Э1	Эрика четырехмерная	1 год	0
17 – Э2	Эрика четырехмерная	2 года	0,009

Работа выполнена в рамках и при поддержке государственного контракта на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» № 16.518.11.7099.

Список литературы

1. Александрова М.С. Рододендроны. – М.: ЗАО «Фитон», 2001. – 192 с.

2. Деревья и кустарники. – М., Л., 1960. – 543 с.

3. Землянухин А.А., Землянухин Л.А. Большой практикум по физиологии и биохимии растений. – Воронеж: ВГУ, 1996. – С. 97–98.

4. Землянухина О.А., Машкина О.С., Саблина И.В., Исаков Ю.Н., Епринцев А.Т. // Межрегион. сб. науч. работ. – Вып. 5. – Воронеж, 2003. – С. 46–52.

5. Левитес Е.В. Генетика изоферментов растений. – Новосибирск: Наука, 1986. – 145 с.

6. Davis B.J. Disc Electrophoresis II. Method and application to human serum proteins // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 1964. – V. 121. – P. 404–427.

7. Wendel J.F., Weedel N.F. Isozymes in plant biology. Edited by D.E. Soltis, P.S. Soltis // Visualization and Interpretation of Plant Isozymes. – Chapter 1. – P. 5–45.

References

1. Aleksandrova M.S. *Rododendrony* [Rhododendrons]. Moscow, ZAO «Fiton», 2001. 192 p.

2. *Derevya I kystarniki* [Trees and shrubs]. Moscow, LKI, 1960. 543 p.

3. Zemlyanukhina A.A., Zemlyanukhin L.A. *Bolshoy praktikum po fiziologii rasteniy* [Large workshop on plant physiology]. Voronezh, Voronezh State University, 1996. pp. 97–98.

4. Zemlyanukhina A.A., Mashkina O.S., Sablina I.B., Isakov Yu.N., Eprintsev A.T. *Mezhregionalnyi sbornik naychnyh trydov* [Interregional collection of scientific papers]. V. 5. Voronezh, 2003. pp. 46–52.

5. Levites E.V. *Genetika izofermentov rasteniy* [Genetics of plant isozymes]. Novosibirsk: Nauka, 1986. 145 p.

6. Davis B.J. Disc Electrophoresis.II. Method and application to human serum proteins. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1964. Vol. 121. pp. 404–427.

7. Wendel J.F., Weedel N.F. Isozymes in plant biology. Edited by D.E.Soltis, P.S.Soltis. Visualization and Interpretation of Plant Isozymes. Chapter 1. pp. 5–45.

Рецензенты:

Ершова А.Н., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии растений и животных естественно-географического факультета ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж;

Корнеева О.С., д.б.н., профессор, зав. кафедрой микробиологии и биохимии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 12.02.2012

УДК 61.619

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭТИОЛОГИЯ ГЕПАТОПАТИЙ СОБАК В УСЛОВИЯХ Г. ТЮМЕНИ

Краснолобова Е.П.

ФГБОУ ВПО «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия», Тюмень, e-mail: IBVM.veterinarya@yandex.ru

Проведен анализ распространения и этиологии гепатопатий собак в условиях г. Тюмени 2008−2011 гг. На базе ветеринарных клиник изучены истории болезни, а также проведены осмотр, лабораторные и специальные методы исследования собак (рентгенографическое исследование, ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости, диагностическая лапаротомия). С целью изучения морфофункционального состояния печени собак, больных гепатопатиями, проведено гистологическое исследование биопсийного материала. Было выявлено, что болезни печени в общей структуре незаразных патологий занимают одно из важных мест и идут на четвертом месте по распространенности. Также был проведен анализ возрастных характеристик больных животных. Установлено, что при многих заболеваниях заразной и незаразной этиологии гепатоцеллюлярная недостаточность является сопутствующей.

Ключевые слова: печень, гепатопатии, этиология, диагностика, собаки

DISTRIBUTION AND ETIOLOGY DISEASES OF THE LIVER DOGS IN THE CONDITIONS OF THE CITY TYUMEN

Krasnolobova E.P.

Tyumen State Agricultural Academy, Tyumen, e-mail: IBVM.veterinarya@yandex.ru

The analysis of the distribution and etiology of hepatopathy in dogs Tyumen 2008 to 2011. On the basis of veterinary clinics studied the history of the disease, and to carry out physical exam, laboratory and special methods of investigation of dog (X-ray study, ultrasonography (USG) abdomen, diagnostic laparotomy). To study the morphology and function of the liver of dogs suffering from hepatopathy examined histologically biopsy material. It was found that liver disease in the general structure of non-infectious pathologies occupy an important place and are in fourth place on the prevalence. Also, an analysis of age characteristics of diseased animals. It is established, that in many diseases of infectious and non etiology of hepatocellular insufficiency is associated.

Keywords: liver, hepatopathy, etiology, diagnosis, dogs

В мегаполисе условия содержания и использования собак существенно отличаются от условий естественной среды. Интенсивное воздействие повреждающих факторов (стрессы, иррациональное кормление, инвазии, неблагоприятная экологическая обстановка) способствуют развитию у животных гепатопатий [1,7].

Печень играет жизненно важную роль в процессе метаболизма белков, углеводов, жиров, ряда гормонов, витаминов, ферментов и микроэлементов, нейтрализации эндогенных и экзогенных токсинов [1, 2, 3, 4, 6]. Печень зачастую не выдерживает функциональной нагрузки, вследствие чего развиваются гепатодистрофические процессы. Но они могут не оказывать явного влияния на активность печени, так как она обладает значительным функциональным резервом. Поэтому симптомы печеночной недостаточности проявляются только при поражении около 70 % ткани органа [5]. При клиническом исследовании у 80 % собак выявляют нарушения морфофункционального состояния печени различной степени тяжести. В связи с увеличением в настоящее время численности собак изучение проблемы гепатодистрофии, ее этиологии является важной задачей.

Цель исследования – изучение распространения и этиологии гепатопатий у собак города Тюмени.

Материал и методы исследования

Научно-исследовательская работа выполнялась в 2008–2011 гг. на кафедре незаразных болезней, кафедре анатомии и физиологии ТГСХА, а также в производственных условиях на базе ветеринарных клиник Тюмени «Собачье сердце» и «Ветэкспресс». В ходе работы было изучено 308 историй болезни с диагнозом гепатопатия. Проведено клиническое обследование более 200 собак, с обязательным проведением лабораторных и специальных методов исследования.

Диагностика заболеваний печени была основана на данных анамнеза, клинического, лабораторного (биохимический и общий анализ крови) и рентгенографического исследований, а также ультразвукового исследования (УЗИ) брюшной полости и диагностической лапаротомии.

Изучение ветеринарной отчетности и собственные исследования (2008–2011 гг.) показали, что гепатопатии собак занимают одно из доминирующих мест в незаразной патологии (рис. 1). К сожалению, диагностика заболеваний печени значительно затруднена, поскольку при начальных стадиях болезни не проявляются почти никакие клинические признаки. Животное может себя хорошо чувствовать, не проявлять особых беспокойств, иметь обычный аппетит и тягу к игре. Однако при этом в его печени могут происходить серьезные изменения.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные исследований показали, что гепатопатии составляют 14,1 %, как самостоятельное заболевание и сопровождают множество других патологий, т.к. печень является главным «фильтром» организма животных.

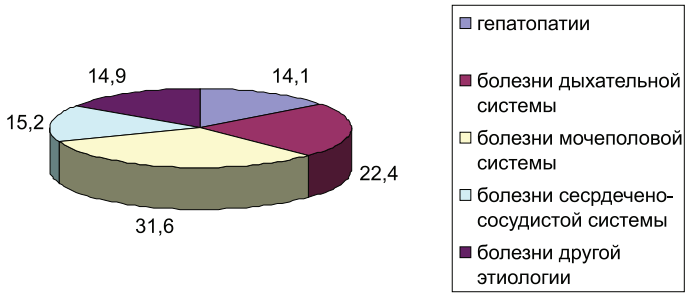


Рис. 1. Структура заболеваемости собак незаразной патологией

Из общей структуры гепатопатий собак нами были выделены следующие виды:

42 % – гепатозы, при этом зачастую по биохимическому анализу крови не всегда можно поставить данный диагноз, т.к. показатели могут быть немного повышены либо оставаться в пределах нормы. Из них 4 % – жировой гепатоз (накопление жира в печеночных паренхиматозных клетках),

24,5 % – гепатит (диффузное воспалительно-дистрофическое поражение печени),

12 % – цирроз (тяжелые поражения паренхимы печени с деструктивными процессами и разрушением клеток органа),

19,2 % – холецистит (воспаление желчного пузыря),

2,3 % – новообразования печени.

Анализ возрастных характеристик собак, заболевших гепатопатиями в условиях домашнего содержания, показал, что болезни печени у этих животных регистрируются во всех возрастных группах (рис. 2).

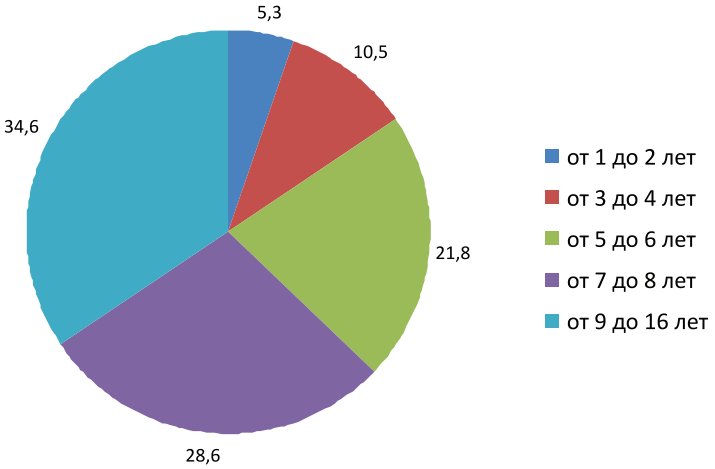


Рис. 2. Возрастные категории собак с заболеваниями печени

Наиболее подвержены заболеваниям печени собаки в возрасте от 9 лет до 16 лет. У животных в возрасте до 5 лет заболевания встречались в виде единичных случаев.

По результатам клинических и лабораторных исследований собак домашнего содержания выяснили, что гепатопатиями печени болеют в равной степени как беспородные, так и породистые животные.

Как известно, зачастую при различных заболеваниях наблюдаются поражения печени. По результатам анамнеза было выяснено, что гепатоцеллюлярная недостаточность проявилась:

80 % при нарушении обмена веществ, возникающих вследствие врожденного генетического дефекта, в результате патологии желез внутренней секреции, или вследствие витаминной и минеральной недостаточности;

76,9 % при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (гастроэнтерит, заглатывание инородных тел, гастрит, энтерит, колит, язва желудка, рак желудка);

74,1% при инфекционных заболеваниях (парвовирусный гастроэнтерит, лептоспироз, короновироз и другие);

61,4% при инвазионных заболеваниях (токсокароз, пироплазмоз, описторхоз и другие);

45,5% при заболеваниях сердечно-сосудистой системы: кардиомиопатия (нарушение работы сердечной мышцы может вызвать отек легких, слабость, внезапную смерть), эндокардит, недостаточность сердечных клапанов (нарушение функционирования трехстворчатого или митрального клапанов, приводящее к нарушению кровообращения и всем его эффектам), наследственная желудочковая тахикардия (желудочковая аритмия немецкой овчарки), порок митрального клапана (чрезмерное разрастание тканей митрального клапана делает невозможным его нормальное функционирование);

41,7% при несбалансированном кормлении (переедание или голодание, жирная и низкокалорийная пища влияют на энергетические и накопительные процессы в организме, нарушая общий баланс системы);

31,4% при заболеваниях мочеполовой системы: мочекаменная болезнь, нефрит (воспаление паренхимы почек иммуноаллергической природы с преимущественным поражением сосудов клубочков), хроническая и острая почечная недостаточность (синдром нарушения всех функций почек, приводящий к расстройству водного, электролитного, азотистого и других видов обмена);

20% при гиподинамии (недостаток движения). Отсутствие необходимой двигательной активности приводит к нарушению процессов кроветворения, обмена веществ в костях, что приводит к заболеванию животного, разрыхлению костей, их размягчению – деминерализации, снижению прочности костей. Животное теряет возможность двигаться. Упругие деформации костей, возникающие при движении, не только приводят к напряжению коллагеновых волокон, без которых не осуществляется минерализация кости, но и способствуют выведению венозной крови из кости и действуют на нервные окончания кости, в которых возникают нервные импульсы, направляющиеся в центральную часть нервной системы – мозг;

17,9% при заболеваниях дыхательной системы (пневмония, бронхопневмония и другие).

Выводы

1. Гепатопатии собак занимают особое место среди незаразных заболеваний. Большую часть из общей структуры занимают гепатозы (42%).

2. Наиболее подвержены заболеваниям печени собаки в возрасте от 9 до 16 лет. Основными этиологическими факторами развития гепатопатий у собак в условиях г. Тюмени являлись: нарушения обмена веществ (80%), заболевания желудочно-кишечного тракта (76,9%), инфекционные заболевания (74,1%), инвазионные заболевания (61,4%), заболевания сердечно-сосудистой системы (45,5%), несбалансированное кормление (41,7%), заболевания мочеполовой системы (31,4%), 20% гиподинамия (20%), заболевания дыхательной системы (17,9%).

Список литературы

1. Внутренние болезни животных – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 736 с.

2. Качалкова Т.В., Сидорова К.А. Физиологические основы собаководства: учебное пособие / ТГСХА. – Тюмень, 2007. – 84 с.

3. Лютинский С.И. Патологическая физиология сельскохозяйственных животных – М.: Колос, 2002. – 421 с.

4. Меркулов Г.А. Курс патологогистологической техники. – СПб.: Медицина, 1969. – 423 с.

5. Ниманд, Ханс Г. Болезни собак – М.: Аквариум, 2008. – 816 с.

6. Поляков Е.К. Желчные кислоты // Ветеринарный доктор. – 2009. – №2. – С. 12–13.

7. Порфирьев И., Уколова М. Гепатиты собак в условиях мегаполиса// Ветеринария. – 2008. – №5. – С. 71–76.

References

1. Vnutrennie bolezni zhivotnykh – Spb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2009. 736 p.

2. Kachalkova T.V., Sidorova K.A. Fiziologicheskie osnovy sobakovodstva: Uchebnoe posobie / TGSKhA. Tjumen, 2007. 84p.

3. Ljutinskijj S.I. Patologicheskaja fiziologija sel'skokhozjajjstvennykh zhivotnykh M: «Kolos», 2002. 421 p.

4. Merkulov G.A. Kurs patologogistologicheskojj tekhniki. Spb.: Medicina, 1969. 423 p.

5. Nimand, Khans G. Bolezni sobak M.: «Akvarium», 2008. 816 p.

6. Poljakov E.K. Zhelchnye kisloty // Veterinarnyjj doktor. 2009. no. 2. pp. 12–13.

7. Porfirev I., Ukolova M. Gepatity sobak v uslovijakh megapolisa// Veterinarija. 2008. no. 5. pp. 71–76.

Рецензенты:

Домацкий В.Н., д.б.н., профессор, зам. директора по НР ГНУ ВНИИВЭА, г. Тюмень;

Драгич О.А., д.б.н., профессор кафедры физического воспитания, Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 05.04.2012

УДК 159.922.2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПСИХОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Лесовская М.И.

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, e-mail: lesmari@rambler.ru

Актуальные вопросы адаптации человека к эмоциональному стрессу в пространстве социума рассмотрены на пересечении предметных полей экологии и психологии. Изучено влияние эмоционального стресса на функциональную активность клеточного звена резистентности человека по параметрам «дыхательного взрыва» фагоцитов крови с применением хемилюминесцентного анализа. В лонгитюдном исследовании выявлена сезонная ритмичность функционирования клеточного механизма резистентности. Обнаружена антифазность колебаний активированного и базального ответа фагоцитов. Установлено, что эмоциональный стресс сильнее истощает адаптационный ресурс организма мужчин, чем женщин. Более импульсивная фагоцитарная реакция у мужчин оплачена более высокой ценой адаптации, чем у женщин. Компенсаторно-приспособительная реакция клеточного звена резистентности организма к искусственному десинхронозу была выше в летний период, что, по-видимому, обусловлено влиянием солнечной радиации.

Ключевые слова: экология, психология, эмоциональный стресс, адаптация, резистентность, фагоциты крови, хемилюминесценция

ECOLOGICAL ASPECTS OF HUMAN PSYCHOLOGY

Lesovskaya M.I.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, e-mail: lesmari@rambler.ru

Actual questions human adaptation to emotional stress in the socium were considered at the crossroads of of subject fields of ecology and psychology. Effect of emotional stress on the cells and mechanisms of non-specific immune system that protect the host from the effects of different stressors was investigated. Quantitative parameters of the «respiratory burst» of blood phagocytes using chemiluminescence analysis were assessed in the work. In long-term experiment it was found there is seasonal rhythm of the functioning of phagocytic mechanism of nonspecific resistance. Fluctuations in the activated and basal chemiluminescence response of phagocytes were in antiphase. Examination session was used as a model of emotional stress. Women are more resistant to emotional stress than men. Functional response of phagocytes in the blood of men under the influence of emotional stress was much more rapid than in women. However, the price of this adaptive response was very high. Under the artificial desynchronosis the compensatory and adaptive reaction of cells and of mechanisms of nonspecific immunity was higher in the summer. Perhaps this is due to the influence of solar radiation.

Keywords: ecology, psychology, emotional stress, adaptation, nonspecific resistance, blood phagocytes, chemiluminescence

С одной стороны, психология человека – это гуманитарное знание, в котором нет места измерениям и расчетам. С другой – это естественная наука, активно использующая экспериментальные методы в доказательстве и опровержении гипотез (работы Б.Г. Ананьева, Ч. Спирмена, Л. Терстоуна и пр.). Психология активно взаимодействует с большим количеством других наук и отраслей научного знания, что порождает огромное количество аспектов изучения человеческой психики, среди которых нейрофизиологический, биомедицинский, биофизический, антропологический, генетический, лингвистический, криминологический и многие другие.

Экологические аспекты психологии представлены в литературе менее всего. Это обусловлено чрезвычайной сложностью предметного поля, образованного пересечением двух комплексных научных направлений – экологии и психологии. Однако именно это пересечение позволяет рассматривать актуальные вопросы экологического здоровья среды и организма, а также компенсаторно-приспособительные механизмы резистентности человека к эмоциональным стрессам, возникающим в психологическом пространстве социума.

Согласно данным ВОЗ, наше здоровье на 20% определяется наследственностью, на 20% – экологическими условиями, на 10% – развитием медицины и на 50% – образом жизни. Механизмы адаптации к изменению социальной и природной среды являются не только наиболее совершенными, но и наиболее уязвимыми в условиях острого и хронического перенапряжения (стресса), которому подвержено большинство населения в цивилизованных странах [8]. Эмоциональный стресс позволяет организму преодолевать конфликтные ситуации за счет мобилизации резервных возможностей организма, хотя известно и о длительном последействии отрицательных эмоций [4]. С другой стороны, состояние здоровья человека является одним из главных экологических критериев качества окружающей среды, в первую очередь производственной. В основе принятия масштабных государственных решений в жизни социума зачастую лежат результаты интервью. Однако традиционные для психологии анкетно-опросные методы малоин-

формативны для изучения стрессорных состояний и адаптивных реакций в силу высокой вариабельности, субъективности, хоторнского и плацебо-эффектов.

Одним из объективных критериев, чувствительных к гомеостатическим сдвигам под воздействием эмоциональных и физических воздействий среды, является метаболическая активность клеточного звена резистентности организма человека [2, 5]. Специфическим свойством фагоцитирующих лейкоцитов крови является способность к «дыхательному взрыву», т.е. лавинообразной продукции свободнорадикальных метаболитов, динамика которой поддается количественному учету с помощью люминесцентного анализа.

Целью работы было изучение параметров «дыхательного взрыва» фагоцитов крови под влиянием эмоционального стресса с учетом сезона года и половой принадлежности людей. **Задачи** исследования включали:

1) лонгитюдное исследование функционального диапазона клеточного механизма резистентности;

2) выявление изменений реактивности фагоцитов при адаптации организма человека к эмоциональному стрессу;

3) выявление изменений реактивности фагоцитов при искусственном десинхронозе в связи с переходом на «летнее» и «зимнее» время.

Материалы и методы исследования

Обследуемая выборка практически здоровых студентов педагогического университета ($n = 24$, 12 женщин и 12 мужчин 20–22 лет) была постоянной на протяжении двух экзаменационных сессий (зимней и летней), фоновые показатели фиксировали за две недели до начала экзаменов, итоговые – спустя неделю после их окончания. Для изучения сезонной динамики параметров «дыхательного взрыва» и адаптации к искусственному десинхронозу была сформирована группа из практически здоровых сотрудников сектора иммунологии КНЦ СО РАН и Красноярского государственного педуниверситета ($n = 16$, женщины 38–49 лет). Контрольная группа включала 76 взрослых здоровых людей обоего пола 18–29 лет, не имевших хронических заболеваний и генетически обусловленных патологий, чей объективный статус здоровья был подтвержден в ходе углубленных медицинских осмотров. В работе использовали аппаратурно-измерительный комплекс «БХЛ-3604 М» (Красноярск, СКТБ «Наука»), работающий в режиме подсчета квантов света. Метаболическую активность цельной крови анализировали методом латекс-стимулированной люминолзависимой хемилюминесценции, при исследовании базального ответа клеток латекс не добавляли. Условия и последовательность анализа подробно описаны ранее [2]. Количество лейкоцитов и степень фагоцитоза в крови определяли подсчетом в камере Горяева общепринятым методом. Метаболическую активность клеточного звена резистентности оценивали по показателям РК (резервный коэффициент – отношение светосуммы (S) или высоты пика (I) латекс-активированной (ХЛа) и базальной (ХЛб) реакций) и ОИ (оценочный индекс, % – девиация скошенности кинетограммы, критерий нарушения гомеостаза в результате окислительного стресса) [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Адаптация к эмоциональному стрессу, как и другим его видам, реализуется под воздействием различных природных условий. Жесткой закономерностью характеризуется смена сезонов года. Поэтому представляло интерес исследование сезонной ритмичности функционирования клеточного звена резистентности на продолжительном временном интервале (1998–2003 гг.). Была выявлена циклична динамика (с периооколо года) активированной (ХЛа) и базальной (ХЛб) реактивности клеток крови, максимумы которых приходятся на летний и зимний периоды, соответственно, а колебания находятся в противофазе (рис. 1).

В летние месяцы амплитуда ХЛа в 2–4 раза превышала референтные значения, а уровень ХЛб снижался, чему соответствовали максимальные значения резервного коэффициента фагоцитов крови. Напротив, в зимний сезон стимулированный ХЛ-ответ фагоцитов снижался до 50–80 % от абсолютной нормы (функциональные показатели клеточного иммунитета абсолютно здоровых людей), тогда как базальный уровень, напротив, возрастал в 2–3 раза. Подобная инверсия соответствует окислительному стрессу, имеющему физиологические и психические последствия. Таким образом, мощность клеточного механизма резистентности человека летом естественным образом усиливается, а зимой – ослабляется, причем степень того и иного воздействия может быть количественно измерена. Есть данные, что важным звеном подобной регуляции может быть закономерно изменяющийся уровень УФ-излучения, снижающийся в зимний период и нарастающий к лету. Так, базальная люминол-зависимая ХЛ нейтрофилов человека снижается при увеличении дозы УФ-облучения в физиологических пределах при одновременном возрастании активированной ХЛ, результатом чего является повышение коэффициента активации нейтрофилов [10].

Обнаружена и сезонная ритмичность биохимических показателей, отражающих возрастание окислительного стресса зимой и его спонтанное снижение летом [6],

что также согласуется с обнаруженными колебаниями функциональной активности фагоцитов крови. Зато летом функциональная реактивность неспецифического иммунитета имеет не просто высокий, а 2–4-х-кратный запас прочности.

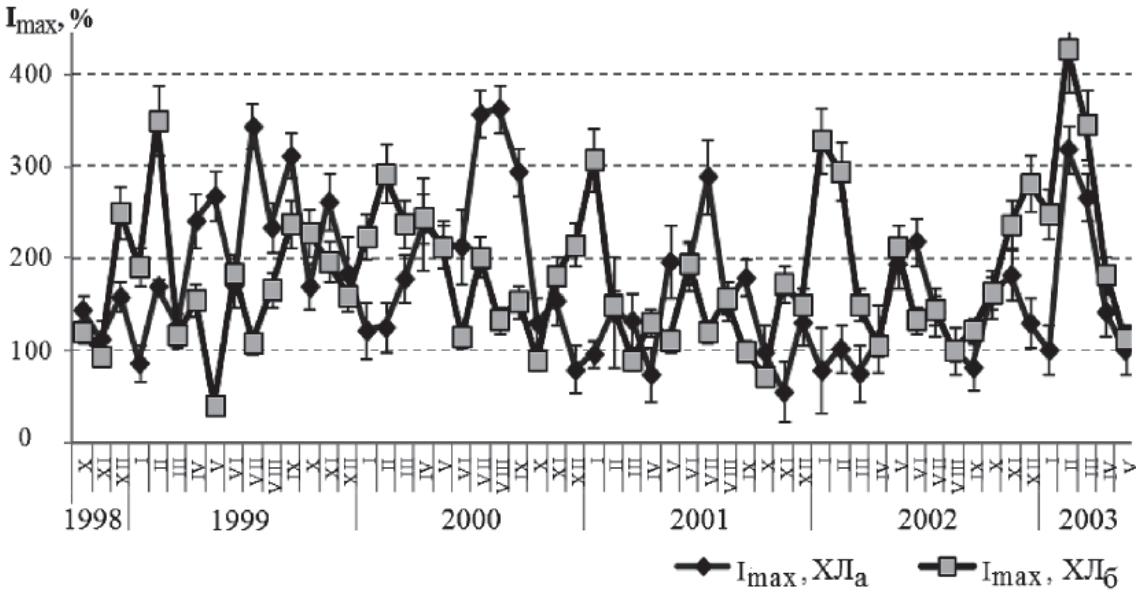


Рис. 1. Сезонная амплитуда нормированного ХЛ-ответа фагоцитов крови практически здоровых людей (за 100% принята абсолютная норма)

Вследствие разнонаправленности колебаний, имеющих небольшой фазовый сдвиг, в периоды межсезонья появляются точки пересечения кривых, где соотношения активированной и базальной реакций (резервный коэффициент) минимальны. Возможно, минимальный «запас прочности» клеточной неспецифической защиты является одной из причин весенней депрессии, инертности и раздражительности, которую, по-видимому, не следует объяснять только весенним авитаминозом. Минимальные значения РК отмечаются весной и осенью. Однако при переходе к зиме накопленные летом метаболические (в первую очередь антиоксидантные) ресурсы клеток преимущественно расходуются, а не запасаются, как весной, что требует дополнительных энергетических и структурных затрат [3]. Поэтому поддержание гомеостаза весной имеет более высокую адаптационную цену и многие люди в это время ощущают упадок сил в полном соответствии с пушкинскими строками: «…я не люблю весны; Скучна мне оттепель…весной я болен; Кровь бродит; чувства, ум тоскою стеснены».

Соотнесение функциональной активности фагоцитов с их количеством в русле крови позволило выявить следующие закономерности. Средневыборочное содержание лейкоцитов в крови зимой было на 34% выше, чем в летний ($p < 0,05$), но не сопровождалось усилением их реактивности. Напротив, в зимний период доминировала гипопродукция радикальных метаболитов, определяемая как «синдром ленивых фагоцитов», частота встречаемости которых составила 48% против 15% летом. Частота встречаемости гиперпродуктивных фагоцитов зимой не превышала 6%, тогда как летом достигала 70%. По-видимому, это является адаптивным механизмом, компенсирующим ослабление одной из наиболее энергозатратных функций неспецифического клеточного иммунитета в период максимальных теплопотерь и истощения метаболических ресурсов резистентности. Для решения второй задачи работы использовали такую адекватную модель эмоционального стресса, как летняя и зимняя экзаменационная сессия [7]. Метаболический ответ клеточного звена резистентности был изучен под влиянием эмоционального напряжения у студентов с учётом двух аспектов: сезона года и половой принадлежности. Содержание лейкоцитов и фагоцитов в периферической крови в ходе обеих сессий достоверно не изменялось, однако активность «дыхательного взрыва» фагоцитов под влиянием эмоционального стресса имела существенные различия (рис. 2).

Два показателя, отраженные на графике, в норме имеют противоположные тренды. Стрессоустойчивость тем больше, чем выше РК (большой «запас прочности» фагоцитов) и ниже ОИ («скошенность» кине-

тики, отражающая баланс процессов окислительного гомеостаза). Как можно видеть из рис 2, эмоциональный стресс в зимний период истощал адаптационный ресурс организма мужчин в большей степени, чем женщин. Несмотря на то, что исходный показатель РК у мужчин был выше, под влиянием эмоционального перенапряжения его величина незамедлительно снизилась в 1,5 раза и длительно сохранялась на этом уровне. У женщин снижение РК было постепенным и менее выраженным, итоговая потеря «запаса прочности» фагоцитов не превысила 30 %.

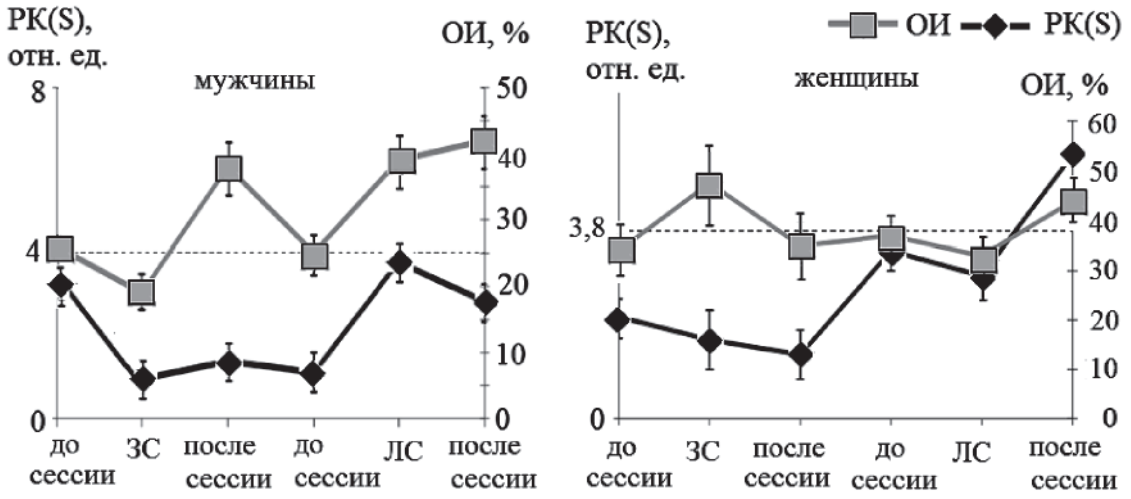


Рис. 2. Динамика метаболической активности клеточного звена резистентности под влиянием эмоционального стресса (ЗС – зимняя сессия, ЛС – летняя сессия)

В летний период, судя по возрастанию РК, успешность адаптации повышается, причем у женщин в значительно большей степени, чем у мужчин. После летней сессии уровень РК у женщин в 3 раза превышал стартовый уровень, тогда как у мужчин лишь вернулся к исходному уровню. Что касается показателя ОИ, у женщин его колебания не были статистически значимыми и оставались высокими в течение всего периода наблюдения, а у мужчин цена адаптации к эмоциональному стрессу была выше, чем у женщин независимо от сезона: прооксидантный сдвиг, отражаемый показателем ОИ, после каждого стимула удваивался.

Таким образом, студенты начали сдавать зимнюю сессию, не обладая высокой стрессоустойчивостью. Неудивительно, что такая ординарная психологическая нагрузка, как экзамены, способствовала развитию прооксидантного сдвига гомеостаза независимо от пола. Функциональный ответ фагоцитов балансировал на границе норма/патология, и по результатам зимней сессии организм студентов оказался более готов к болезни, чем к эффективной работе. Более благоприятной была картина компенсаторно-приспособительной реакции к эмоциональному стрессу в летний период, что, по-видимому, обеспечено зависимостью активности фагоцитов от положительного градиента инсоляции и других позитивных факторов теплого времени года. У мужчин фагоцитарная реакция более импульсивна, но оплачена более высокой ценой адаптации, чем у женщин. Гендерная специфика приспособительных реакций к эмоциональному стрессу вполне подтверждает афоризм Анри Ренье о том, что женщины могут всё, а мужчины – всё остальное.

Подобную зависимость адаптации к эмоциональному стрессу от времени года можно связать с эволюционно закрепленной циклической зависимостью организма от УФ-компонента солнечной радиации. Следовательно, любые искусственные нарушения этой зависимости способны повлиять на защитные системы организма. Проверка этого предположения с помощью объективных параметров клеточной реактивности была третьей задачей работы. Судя по полученным данным, вынужденный переход на «зимнее» и «летнее» время является распознаваемым внешним раздражителем для клеточного звена резистентности (рис. 3).

Уже через сутки после зимнего таймшифта (ЗТШ) достоверно нарастал прооксидантный сдвиг (ОИ) с 9 до 36 отн. ед. ($p < 0{,}01$), снижался в 2,01 раза ($p < 0{,}01$) резервный коэффициент РК(S), возрастал базальный ответ фагоцитов, что связано не с усилением их микробицидности, а с пре-

вращением их из защитного фактора в патогенетический [9]. В ходе летнего тайм-шифта (ЛТШ) функциональный резерв фагоцитов также сокращался, хотя и в меньшей степени. Летняя реакция проявилась с двухнедельным интервалом от начала воздействия, колебания ОИ были сглажены, функциональный резерв фагоцитов снизился лишь в 1,44 раза. По-видимому, переход на «летнее» время слабее влиял на активированный ответ фагоцитов, поскольку его локальное усиление перекрывалось более мощным сезонным нарастанием клеточной реактивности, описанным выше. Таким образом, при однонаправленном влиянии на активность фагоцитов тормозящий эффект зимнего тайм-шифта был существенно выше летнего.

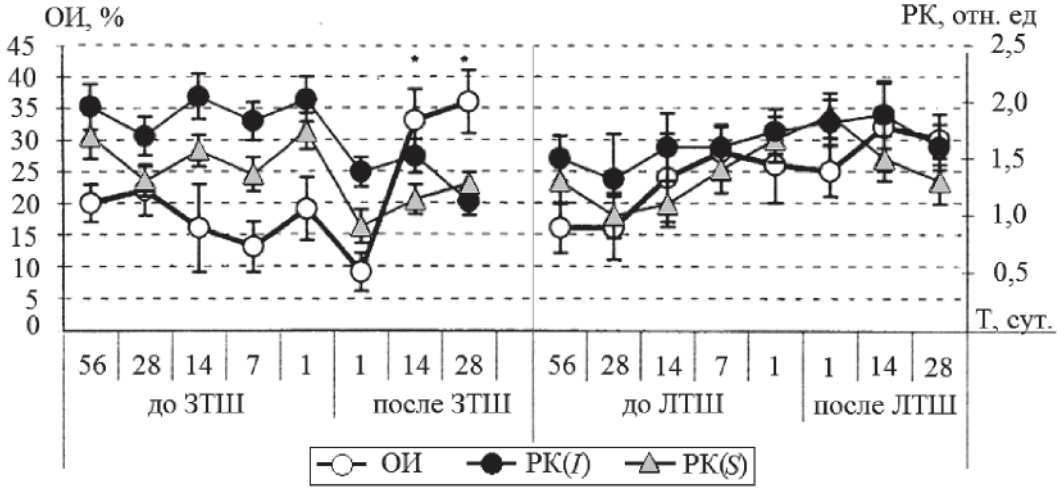


Рис. 3. Динамика метаболической активности клеточного звена резистентности на фоне зимнего и летнего искусственных десинхронозов

Заключение

Высокая мощность клеточного механизма резистентности человека в летний период обеспечена резким повышением функционального потенциала фагоцитов, что существенно облегчает адаптацию к эмоциональным стрессам. В зимний и межсезонные периоды этот функциональный резерв снижен, поскольку защитные реакции клеточного звена резистентности обеспечены усилением только базальной активности фагоцитов и не рассчитаны на психофизиологические перегрузки социальной среды. Метаболическая цена адаптации к эмоциональному стрессу у мужчин выше, чем у женщин, особенно в холодное время года. Искусственный десинхроноз является эмоциональным стрессом, адаптация к которому затруднена в осеннее-зимний период и облегчена в весенне-летний, возможно, за счет эволюционно закрепленной гелиорегуляции активности радикал-производящих клеток.

Ослабление неспецифической клеточной защиты позволяет практически любому фактору внешней среды стать потенциально стрессорным, особенно при объективной невозможности адаптироваться к его действию. Наиболее эффективным способом сохранения гомеостаза в условиях растущих техногенных, антропогенных и других экологических рисков является повышение защитных резервов собственного организма. Помочь организму повысить стрессоустойчивость способна только здоровая психика. Слова римского поэта Ювенала «*Mens sana in corpore sano*» нередко переводят как «в здоровом теле – здоровый дух», хотя Ювенал имел в виду иное. Правильный перевод строки из его 10-й сатиры «*Orandum est ut sit mens sana in corpore sano*» означает «хотелось бы, чтобы в здоровом теле был еще и здоровый дух». Поэтому самодисциплина, эмоциональная культура, последовательность в организации собственного здорового образа жизни, волевое противостояние вредным привычкам – это психологические инструменты, способные помочь человеку противостоять давлению стресс-факторов среды и повысить собственный адаптационный потенциал. Найти эти качества можно только в собственной душе.

Список литературы

1. Земсков А.М., Земсков В.М. Дополнительные методы оценки иммунного статуса // Клиническая лабораторная диагностика. – 1994. – № 3. – С. 34.

2. Лесовская М.И. Адаптационный потенциал неспецифической резистентности здоровых людей при различных функциональных нагрузках и состояниях организма: монография. – Красноярск, РИО КГПУ, 2003. – 248 с.

3. Малов Ю.С. Адаптация и здоровье // Клиническая медицина. – 2001, № 12. – С. 61 – 63.

4. Соколова Е.Д., Березин Ф.Б., Барлас Т.В. Эмоциональный стресс: психологические механизмы, клинические проявления, психотерапия // Materia Medica. – 1996. – № 1(9). – С. 5–25.

5. Тотолян А.А., Фрейдлин И.С. Клетки иммунной системы. – СПб.: Наука, 1999. – 118 с.

6. Фирсов Д.В., Краюшкин С.И. Сезонная варибельность показателей системы «ПОЛ-антиоксиданты» у взрослого населения Нижнего Поволжья. – Волгоград: Волгоградская МА, 2002. – 15 с.

7. Щербатых Ю.В. Использование методов саморегуляции и нейролингвистического программирования для снижения уровня стресса у студентов // Профилактика правонарушений в студенческой среде. – Воронеж: ВГПУ, 2003. – С. 105–107.

8. Gorban A.N., Pokidysheva L.I., Smirnova E.V., Tyukina T.A. Low of the minimum paradoxes // Bull. Math. Biol. – 2011. – V. 73(9). – P. 2013–2044.

9. 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. – P. 143–151.

10. Rav R.S., Mehrotra S., Shanker. U. Evaluation of UV-induced superoxide radical generation potential of some common antibiotics // Drug. Chem. Toxicol. – 2001. – №24. – P. 191–200.

References

1. Zemskov A.M., Zemskov V.M. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostica,* 1994, no. 3, p. 34.

2. Lesovskaya M.I. *Krasnoyarsk: RIO KGPU*, 2003, 248 p.

3. Malov Y.S. *Clinicheskaya medicina*, 2001, no.12, pp. 61–63.

4. Sokolova E.D., Beresin F.B., Barlas T.B. *Materia Medica*, 1996, no. 1(9), pp. 5–25.

5. Totolyan A.A., Freydlin I.S. *S.-Pb, Nauka,* 1999, 118 p.

6. Firsov D.V., Krayushkin S.I. *Volgograd: Volgogradskaya MA*, 2002, 15 p.

7. Sherbatich Y.B. Profilactica pravonarushenij v studehcheskoi srede. *Vorohesh, VGPU*, 2003, pp. 105 – 107.

8. Gorban A.N., Pokidysheva L.I., Smirnova E.V., Tyukina T.A. *Bull. Math. Biol*., 2011, V. 73(9), pp. 2013–2044.

9. Magrisso M.Y., Aleksandrova M.L., Markova V.I., Bechev B.G., Bochev P.G. *Luminescence*, 2000, no. 15, pp. 143–151.

10. Rav R.S., Mehrotra S., Shanker. U. *Drug. Chem. Toxicol*. 2001, no. 24, pp. 191 – 200.

Рецензенты:

Горбач Н.А., д.м.н., профессор, начальник кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Сибирского юридического института ФСКН, г. Красноярск;

Первышина Г.Г., д.б.н., профессор, профессор кафедры эколого-химической экспертизы товаров ГОУ ВПО «Красноярский государственный торгово-экономический институт», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 06.07.2012.

УДК 612.015.1

ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ БИНАЗЫ НА АПОПТОЗ СУБПОПУЛЯЦИЙ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

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

[1]Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: public.mail@ksu.ru;
[2]Отдел лабораторной медицины Казанской государственной медицинской академии, Казань, e-mail: rkb2_rt@mail.ru

Изучено влияние двух различных концентраций (40 и 400 мкг/мл) биназы (РНКазы Bacillus intermedius) на развитие спонтанного и пероксид-индуцированного апоптоза в субпопуляциях лейкоцитов крови человека с помощью метода проточной лазерной цитофлуориметрии. Установлено, что биназа в концентрации 400 мкг/мл избирательно активирует спонтанный апоптоз моноцитов крови человека и не модифицирует апоптоз лимфоцитов и гранулоцитов в обеих исследованных концентрациях. В условиях оксидативного стресса, вызванного H_2O_2, биназа оказывает дифференцированное влияние на апоптоз моноцитов в зависимости от концентрации. В низкой концентрации она значительно увеличивает долю жизнеспособных моноцитов, обработанных пероксидом водорода. При концентрации 400 мкг/мл протекторный эффект биназы в отношении моноцитов исчезает. В то же время в концентрации 400 мкг/мл биназа меняет динамику H_2O_2-индуцированного апоптоза, повышая долю моноцитов в стадии раннего апоптоза. При этом она достоверно не модифицирует H_2O_2-индуцированный апоптоз гранулоцитов и лимфоцитов. Обнаружено сходство апоптозмодулирующего эффекта биназы в моноцитах крови человека и перитонеальных макрофагах крысы.

Ключевые слова: биназа, спонтанный и пероксид-индуцированный апоптоз, апоптоз модулирующий эффект, мононуклеарные фагоциты

SELECTIVE ACTION OF BINASE ON APOPTOSIS OF SUBPOPULATIONS OF HUMAN BLOOD LEUKOCYTES

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

[1]Kazan (Volga region) State University, Kazan, Russia e-mail: public.mail@ksu.ru;
[2]Department of Laboratory Medicine Kazan State Medical Academy, Kazan, e-mail: rkb2_rt@mail.ru

Influence of two various concentrations (40 and 400 μg/ml) of binase (RNase Bacillus intermedius) on development spontaneous and peroxide-induced apoptosis in subpopulations of human blood leucocytes by means of a method flow laser cytofluorimetry is studied. It is positioned, that binase in concentration of 400 μg/ml are activated selectively by a spontaneous apoptosis of human blood monocytes and does not modify an apoptosis of lymphocytes and granulocytes in both investigated concentrations. In conditions oxidative-stress invoked H_2O_2, binase the differentiated impact on an apoptosis of monocytes depending on concentration makes. In low concentration it considerably enlarges a lobe of the viable monocytes treated by peroxide of hydrogen. At concentration of 400 μg/ml protection effect of binase concerning monocytes disappears. At the same time in concentration of 400 μg/ml of binase changes dynamics H_2O_2-induced of an apoptosis, raising a lobe of monocytes in a stage of an early apoptosis. It thus authentically does not modify H_2O_2-induced an apoptosis of granulocytes and lymphocytes. Resemblance apoptosis-modulatory effect of binase in human blood monocytes and rat peritoneal macrophages is revealed.

Keywords: binase, spontaneous and peroxide-induced apoptosis, apoptosis-modulatory effect, mononuclear phagocytes

В настоящее время в отечественной и зарубежной литературе активно обсуждается роль апоптоза клеток в норме и патологии. Пристальное внимание уделяется изучению влияния активных форм кислорода на апоптоз и некроз. Оксидативный стресс, определяемый как нарушение баланса между оксидантами и антиоксидантами в пользу первых, является одним из основных патофизиологических индукторов гибели клетки. В связи с этим поиск соединений, стимулирующих или подавляющих апоптоз, составляет одно из актуальных направлений современной биофармакологии.

Объект настоящего исследования – РНКаза *Bacillus intermedius* (биназа), которая обладает рядом биологических эффектов, в том числе способностью избирательно подавлять рост некоторых линий онкотрансформированных клеток, переводя их на путь апоптоза [2].

В работе исследовано влияние биназы на спонтанный и индуцированный апоптоз субпопуляций лейкоцитов периферической крови человека. Индукцию апоптоза осуществляли в модели оксидативного стресса, вызванного пероксидом водорода.

Материалы и методы исследований

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

Апоптоз субпопуляций лейкоцитов периферической крови человека исследовали методом лазерной проточной цитометрии с помощью флуорохромов Мероцианина 540 (MC-540) (*Sigma*) и (TO-PRO-3) дийодид (*Invitrogen*). Индуктор апоптоза – пероксид водорода (*Sigma*). Для морфологической оценки апоптоза методом световой микроскопии использовали красители: трипановый синий и Романовского-Гимза (*Sigma*).

Выделение суспензии лейкоцитов периферической крови

Гепаринизированную венозную кровь условно здоровых доноров отстаивали в течение 30 минут при 37 °С, отбирали слой сыворотки с лейкоцитами и отмывали клетки центрифугированием (200 g, 10 мин). Полученный осадок лейкоцитов ресуспензировали в фосфатно-солевом буфере (pH 7,4) до конечной концентрации 10^6 клеток/мл и раскапывали по 250 мкл в пробирки для проточной цитометрии (Falcon 352054, BD). В опытные пробы вносили раствор биназы в фосфатно-солевом буфере (конечная концентрация 400 и 40 мкг/мл) и пероксид водорода (конечная концентрация 3 мМ). В контрольные пробы вносили фосфатно-солевой буфер в эквивалентном объеме. Клетки инкубировали 3 часа в CO_2-инкубаторе при 37 °С и 100 % влажности. После инкубации клетки дважды промывали в фосфатно-солевом буфере центрифугированием при 250 g в течение 5 минут, ресуспензировали в 500 мкл буфера и вносили флуорохромы MC540 и TO-PRO-3 йодид. Пробы инкубировали 10 минут в атомосфере 5 % CO_2 при 37 °С и анализировали на проточном цитофлуориметре.

Определение экспрессии фосфатидилсерина и проницаемости цитоплазматической мембраны методом проточной цитометрии

Цитометрический анализ субпопуляций лейкоцитов проводили на проточном лазерном цитофлуориметре FacsCalibur (*Becton Dickinson, USA*), оснащенном двумя лазерами с длиной волны 488 и 635 нм. Экспрессию фосфатидилсерина (ФС) и проницаемость плазматической мембраны на уровне отдельной клетки оценивали по модифицированному протоколу [10]. В суспензию, содержащую 10^6 клеток/мл, за 10 мин. перед цитометрическим анализом вносили ФС-связывающий флуорохром MC-540 в конечной концентрации 0,2 мкг/мл. Для оценки проницаемости плазматической мембраны в клеточную суспензию одновременно с MC-540 вносили TO-PRO-3-йодид в конечной концентрации 0,2 мкМ. MC540 связывается с остатками фосфатидилсерина, экспонированного на мембране апоптозных клеток. ДНК-тропный флуорохром TO-PRO-3 через поврежденную цитоплазматическую мембрану проникает внутрь клетки и окрашивает ДНК. Лимфоидную, моноцитарную и гранулоцитарную субпопуляции выделяли по показателям прямого (FSC, диаметр клетки) и бокового (SSC, гранулярность клетки) светорассеяния. После исключения дебриса и выделения лимфоидного, моноцитарного и гранулоцитарного гейтов, определяли долю:

1) интактных клеток [фенотип MC540(-)TO-PRO-3(-)];

2) клеток на ранней стадии апоптоза [фенотип MC540(+)TO-PRO-3(-)];

3) клеток на поздней стадии апоптоза [фенотип MC540(+)TO-PRO-3(+)];

4) некротических клеток [фенотип MC540(-)TO-PRO-3(+)].

На каждый вариант опыта просчитывали не менее 25000 клеточных событий. Результаты измерений обрабатывали в программе CellQuest Pro (*BD Biosciences*), статистический анализ полученных результатов выполняли по критерию хи-квадрат с коррекцией *Yates* в пакете прикладных программ STATISTICA 6.0.

Выделение перитонеальных макрофагов крысы

В экспериментах использовали перитонеальные макрофаги белых беспородных крыс 5–6-недельного возраста. Работу с крысами проводили с соблюдением принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным. Крыс забивали декапитацией под эфирным наркозом. Перитонеальные макрофаги выделяли из перитонеальных смывов, вводя животным в брюшную полость холодный 0.9 %-й раствор NaCl. Клетки промывали физиологическим раствором, суспендировали в среде PRMI (*Sigma, США*), разводили до концентрации $1{,}2 \cdot 10^6$ кл/мл и использовали в эксперименте.

Изучение влияния биназы на жизнеспособность, некроз и апоптоз макрофагов

Макрофаги, разведенные в среде RPMI 1640 до концентрации $1{,}2 \cdot 10^6$ кл/мл, наносили на покровные стекла в объеме 0,1 мл и оставляли на 20 мин при 37 °С для адгезии клеток. Затем клетки на стёклах дважды промывали средой и к опытным образцам добавляли раствор биназы в среде RPMI в конечной концентрации 100 и 200 мкг/мл. Стекла помещали на 0,5 часа в CO_2-инкубатор (37 °С), после чего заменяли среду с ферментом на среду, содержащую 2 мМ H_2O_2, и инкубировали 3 час. В качестве контролей использовали интактные клетки, инкубированные в питательной среде, а также клетки, в которые добавляли раствор H_2O_2 без предварительной инкубации с ферментом.

Идентификацию жизнеспособных, некротических и апоптотических клеток осуществляли методом световой микроскопии. Жизнеспособность клеток оценивали с помощью витального красителя трипанового синего. Некротическую и апоптотическую гибель клеток дифференцировали по характерным морфологическим признакам [5] после окрашивания клеток по методике Романовского-Гимза [4]. Апоптотическими считали клетки только с фрагментированными ядрами (т.е. в позднем апоптозе). Анализировали несколько полей зрения на каждом стекле (не менее 600 клеток) и рассчитывали относительное содержание каждой клеточной популяции. Различия долей полагали достоверными при значениях $P \leq 0{,}05$.

Результаты исследований и их обсуждение

Влияние биназы на апоптоз исследовали в гранулоцитарной, моноцитарной и лимфоидной популяциях лейкоцитов. Согласно результатам, полученным нами ранее [3], биназа в концентрации до 100 мкг/мл стимулировала функциональную активность макрофагов, а в концентрации выше 100 мкг/мл ингибировала её. Тенденция сохраняется и в отношении других клеток, в том числе онкотрансформированных, для которых цитотоксичными являются высокие концентрации РНКаз [2]. В связи с этим в работе мы исследовали две концентрации биназы: 40 мкг/мл (нетоксичная) и 400 мкг/мл (токсичная).

При действии биназы в концентрации 40 мкг/мл распределение моноцитов по стадиям апоптоза не отличается от контрольного (рис. 1Б, В). При концентрации биназы 400 мкг/мл доля моноцитов в поздней стадии апоптоза увеличивается на 92,2 % (рис. 1В). Биназа в концентрациях 40 и 400 мкг/мл не

модифицирует апоптоз лимфоцитов и гранулоцитов (рис. 2Б, В и 3Б, В). Пероксид водорода в концентрации 3 мМ эффективно стимулирует программированную клеточную гибель моноцитов (рис. 1б, в), лимфоцитов (рис. 2 Б, В) и гранулоцитов (рис. 3 Б, В). Биназа в концентрации 40 мкг/мл на 72,3 % увеличивает долю MC540(-)TO-PRO-3(-) жизнеспособных моноцитов, обработанных пероксидом водорода (рис. 1А). Протекторный эффект биназы в отношении моноцитов исчезает при концентрации 400 мкг/мл. Биназа в концентрации 400 мкг/мл модифицирует динамику H_2O_2-индуцированного апоптоза моноцитов, увеличивая накопление клеток в стадии раннего апоптоза на 24,9 % (рис. 1Б). Биназа в концентрациях 40 и 400 мкг/мл не увеличивает долю MC540(-) TO-PRO3(-) жизнеспособных лимфоцитов и гранулоцитов, обработанных пероксидом водорода (рис. 2А и 3А), и достоверно не модифицирует H_2O_2-индуцированный апоптоз гранулоцитов и лимфоцитов (рис. 2Б, В и 3Б, В).

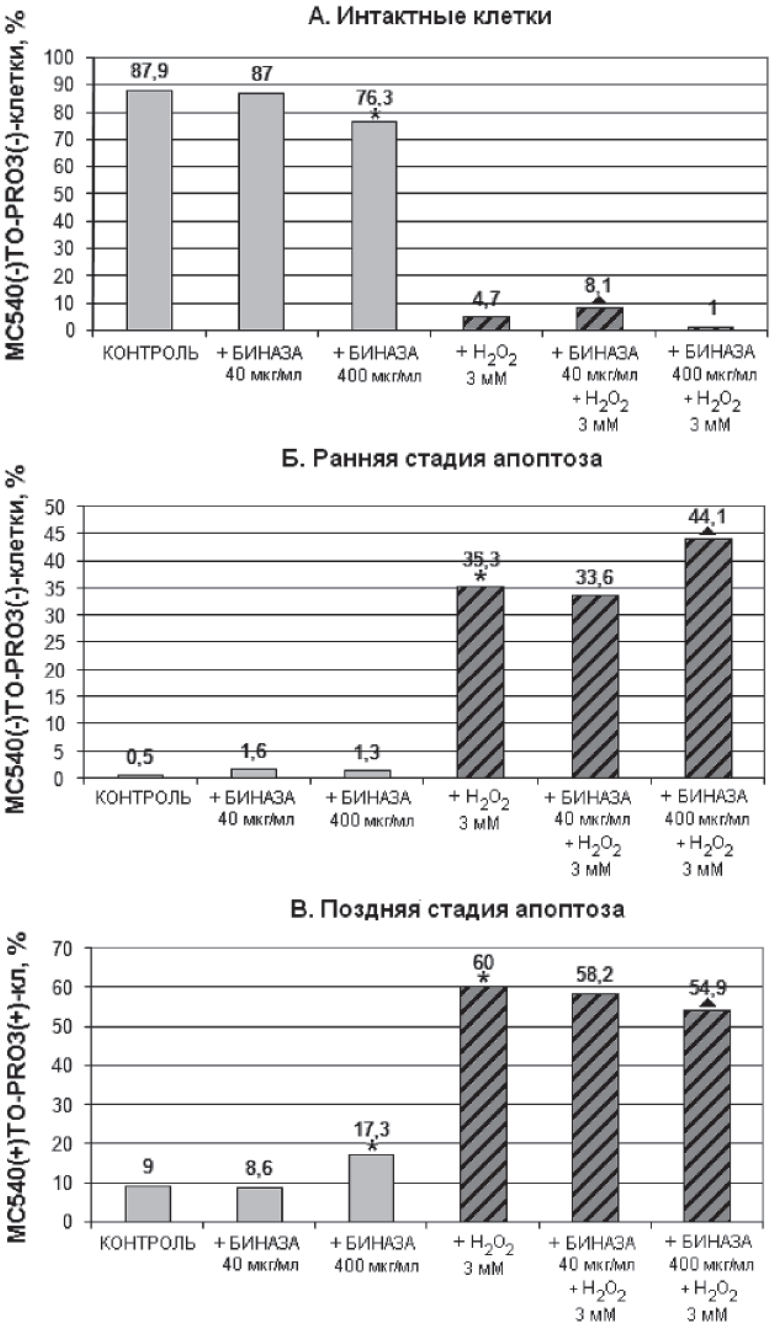


Рис. 1. Влияние биназы на спонтанный и H_2O_2-индуцированный апоптоз моноцитов (звездочкой обозначены достоверные отличия ($P < 0,05$) по сравнению с контролем (жизнеспособные клетки), треугольником – достоверные отличия ($P < 0,05$) по сравнению с клетками, обработанными H_2O_2

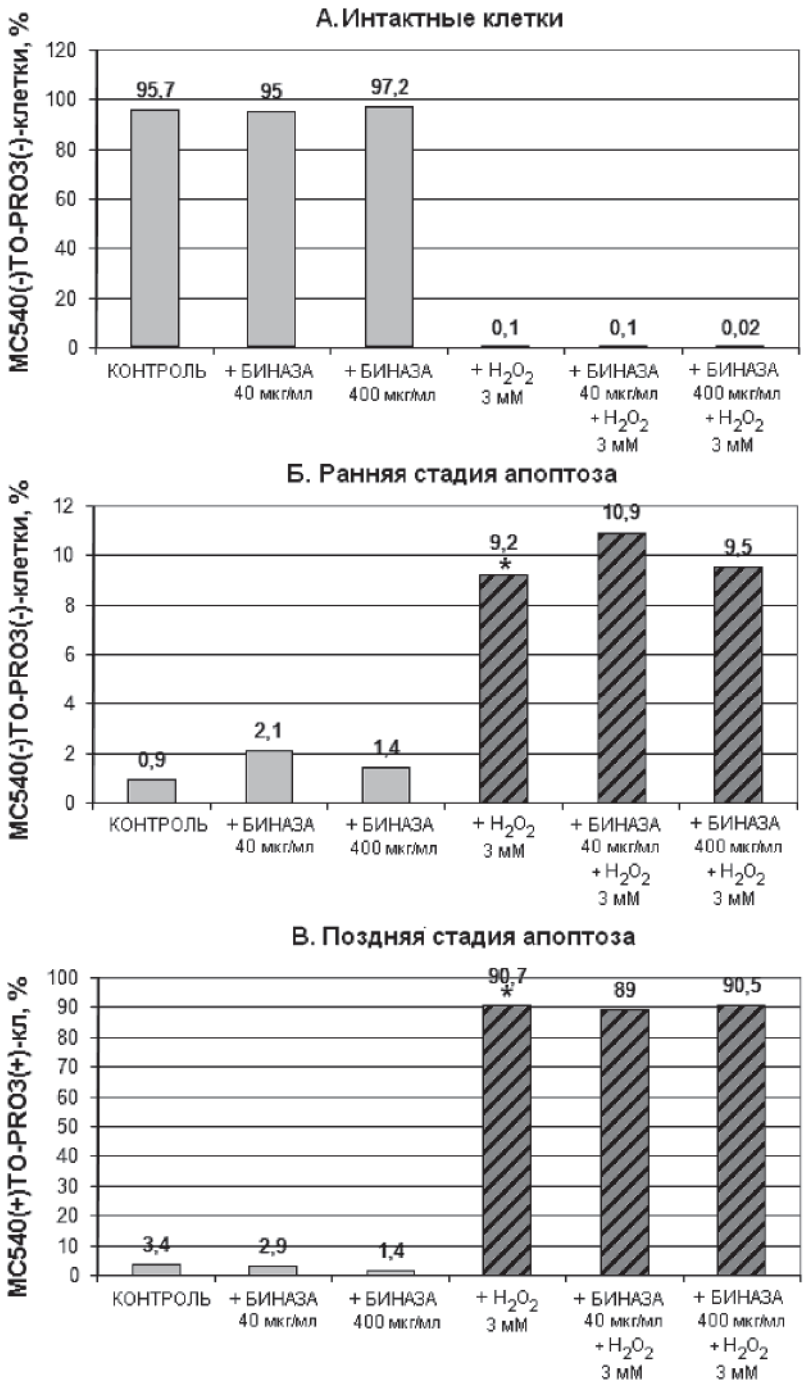


Рис. 2. Влияние биназы на спонтанный и пероксид-индуцированный апоптоз лимфоцитов (звездочкой обозначены достоверные отличия (P < 0,05) по сравнению с контролем (жизнеспособные клетки)

Таким образом, биназа в концентрации 400 мкг/мл избирательно стимулирует апоптоз моноцитов. В условиях оксидативного стресса, вызванного H_2O_2, биназа оказывает дифференцированное влияние на апоптоз моноцитов в зависимости от концентрации (рис. 4).

Поскольку моноциты являются предшественниками макрофагов и гистогенетически представляют собой один тип клеток (мононуклеарные фагоциты), мы сопоставили эффекты биназы в моноцитах донорской крови с таковыми для перитонеальных макрофагов крысы (рис. 5). Биназа в концентрации 200 и 400 мкг/мл стимулирует апоптоз макрофагов. Через 18 часов инкубации монослойной культуры макрофагов с биназой доля апоптотических клеток со-

ставляла более 50% по сравнению с 5–7% в контроле (данные не показаны). В условиях оксидативного стресса предварительная инкубация макрофагов с биназой приводила к снижению гибели перитонеальных макрофагов от некроза, переводя клетки на доминирующий путь апоптоза. При концентрации 200 мкг/мл наблюдалась тенденция к увеличению доли жизнеспособных клеток (рис. 5).

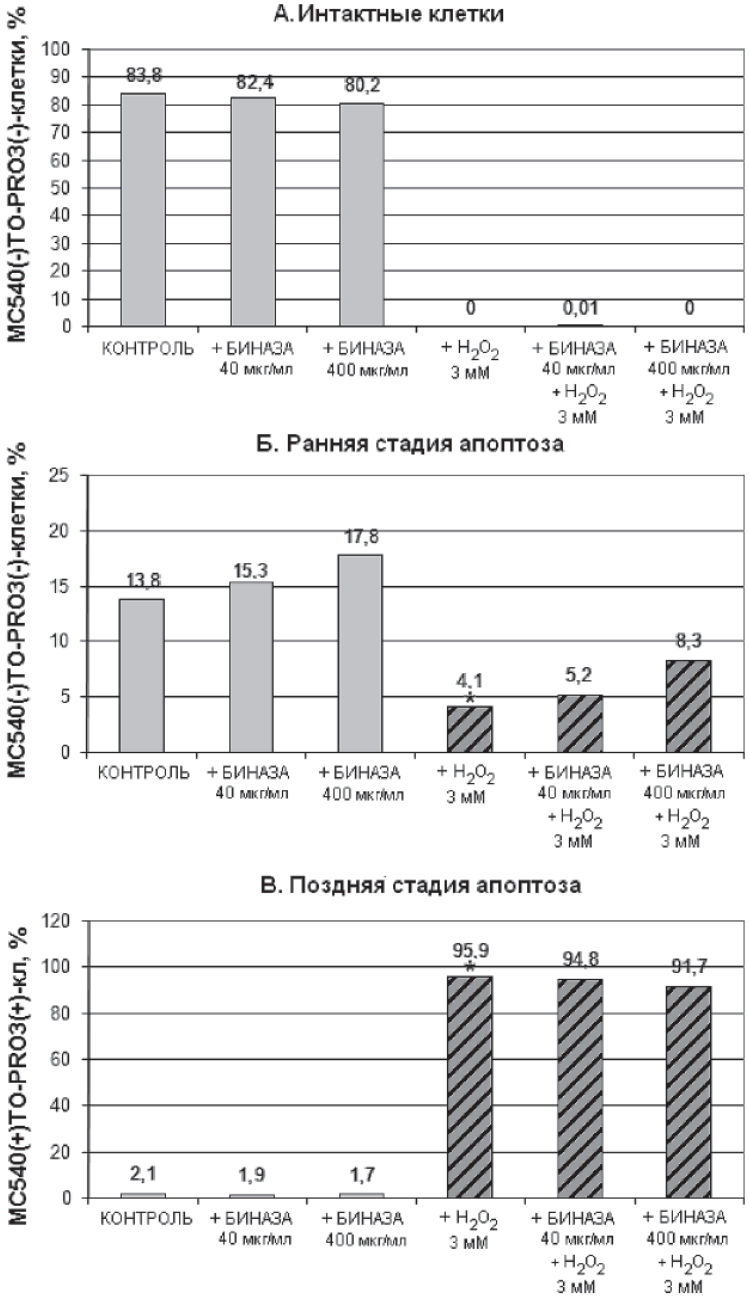


Рис. 3. Влияние биназы на спонтанный и пероксид-индуцированный апоптоз гранулоцитов (звездочкой обозначены достоверные отличия (P < 0,05) по сравнению с контролем (жизнеспособные клетки)

Согласно результатам, у моноцитов крови человека в модели оксидативного стресса после инкубации с биназой в низкой концентрации также увеличивалась жизнеспособность, а при высокой концентрации биназы наблюдалась ко-стимуляция апоптогенного эффекта H_2O_2 и торможение процесса перехода клеток из ранней стадии апоптоза в позднюю. Таким образом, в мононуклеарных фагоцитах крысы и человека биназа проявляет сходный апоптоз-модулирующий эффект.

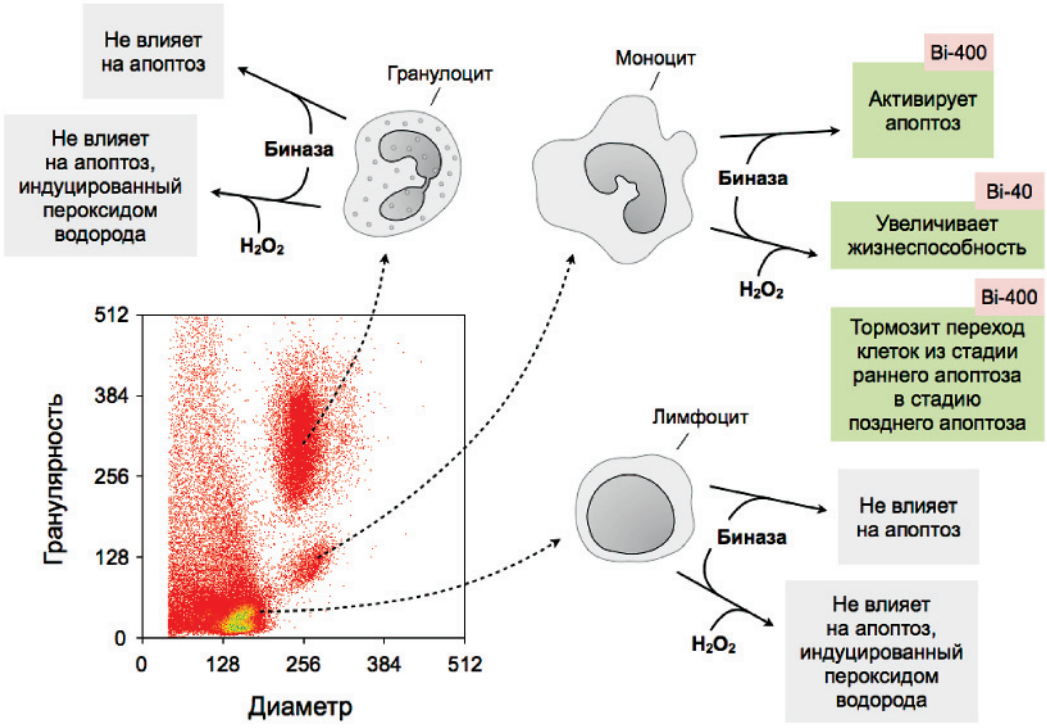


Рис. 4. Влияние биназы на спонтанный и H_2O_2-индуцированный апоптоз субпопуляций лейкоцитов крови человека. Bi-40 – концентрация биназы 40 мкг/мл; Bi-400 – концентрация биназы 400 мкг/мл

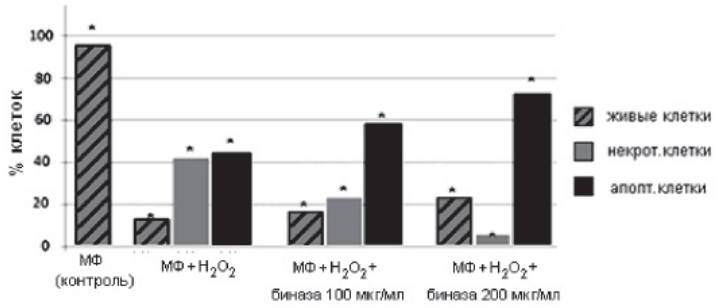


Рис. 5. Влияние биназы (100 и 200 мкг/мл) на гибель макрофагов в условиях окислительного стресса, индуцированного 2 мМ H_2O_2

На основании полученных результатов, а также данных публикаций, мы высказываем следующее предположение о возможных путях реализации обнаруженных эффектов биназы на клеточном уровне. Принимая во внимание, что бактерии рода *Bacillus* взаимодействуют с макрофагами через TLR-2 и TLR-4 рецепторы [7], а биназа концентрационно зависимо модулирует функциональную активность макрофагов [3], мы полагаем, что дифференцированный эффект биназы в популяциях лейкоцитов может быть опосредован Toll-подобными рецепторами (TLR). Как свидетельствуют многочисленные исследования последних лет, TLR участвуют в передаче про- и антиапоптогенных сигналов в клетке [8, 9]. Вместе с тем имеются работы, в которых показано, что пероксид водорода также инициирует TLR-зависимую апоптогенную сигнализацию [6]. В связи с этим можно предположить, что адсорбция биназы на клеточной поверхности прямо или косвенно будет оказывать влияние на TLR-опосредованные апоптогенные сигнальные пути и, в зависимости от условий, модулировать апоптоз в мононуклеарных фагоцитах. Изучение потенциальных TLR-зависимых механизмов избирательного действия биназы в мононуклеарных фагоцитах заслуживает дальнейшего исследования.

Выводы

1. Биназа избирательно активирует апоптоз моноцитов крови человека и не влияет на программированную клеточную гибель лимфоцитов и гранулоцитов.

2. В условиях оксидативного стресса предварительная инкубация лейкоцитов с биназой увеличивает субпопуляцию жизнеспособных моноцитов и меняет динамику H_2O_2-индуцированного апоптоза, повышая долю моноцитов в стадии раннего апоптоза.

3. Биназа не модифицирует H_2O_2-индуцированный апоптоз лимфоцитов и гранулоцитов.

Список литература

1. Голубенко И. А., Балабан Н.П., Лещинская И.Б. Рибонуклеаза Bacillus intermedius 7P. Очистка хроматографией на фосфоцеллюлозе и некоторые характеристики гомогенного фермента. Биохимия. – 1979. – Т. 44. – С. 640–648.

2. Сравнительная цитотоксичность биназы по отношению к опухолевым и нормальным клеткам: ученые записки Казанского университетата / Э.А. Кабрера Фуентес, П.В. Зеленихин, А.И. Колпаков, К.Т. Прайсснер, О.Н. Ильинская. – 2010. – Т. 152. Кн. 3. – С. 143–148.

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

4. Меньшиков В.В. Клиническая лабораторная аналитика. – М., 1999. – Т.2.

5. Debby G.B., Cess W.J., Oomens, P.T., Carlijn M.C. Evolution of a continuous quantification method of apoptosis and necrosis in tissue cultures. Cytotechnology. – 2004. – V. 46. – P. 139–150.

6. Frantz S., Kelly R.A. Role of TLR-2 in the Activation of Nuclear Factor κB by oxidative stress in Cardiac Myocytes. The Journal of Biological Chemistry. – 2001. – V. 276. – P. 5197–5203.

7. Huang J.M., Roberto M.L., Ragione, Nanez A., Simon M. Immunostimulatory activity of Bacillus spores. Immunol. Med. Microbiol. – 2008. – V. 53. – P. 195–203.

8. Joshi, S.G., Francis C.W., Silverman D.J. Nuclear factor κB protects against host cell apoptosis during Rickettsia rickettsii infection by inhibiting activation of apical and effector caspases and maintaining mitochondrial integrity. Infection and Immunity. – 2003. – V. 71. – pp. 4127–4136.

9. Michael V.L., Satish K.N. Intracellular TLR Signaling: A Structural Perspective on Human Disease. The Journal of Immunology. – 2006. – V. 177 (1). – P. 11–16.

10. Mower D.A., Peckhman D.W. Decreased membrane phospholipid packing and decreased cell size precede DNA cleavage in mature B cell apoptosis. J.Immunol. – 1994. – V. 152. – P. 4832–4842.

References

1. Golubenko I.A., Balaban N.P., Leshinskaya I.B. Ribonuclease *Bacillus intermedius* 7P. Clearing by a chromatography on phosphocellulose and some characteristics of homogeneous ferment. Biological chemistry. 1979. V. 44. P. 640–648.

2. Kabrera Fuentes Je.A., Zelenihin P.V., Kolpakov A.I., Prajssner K.T., Il'inskaja O.N. Comparative cytotoxicity of binase in relation to tumoral and normal cells. Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. 2010. V. 152. P.143–148.

3. Kalacheva N.V., Kurinenko B.M. Influence of ribonucleases and their modified derivatives on functional activity of peritoneal macrophages of a rat. Biomedical chemistry. 2005. V.3. P.303–309

4. Men'shikov V.V. Clinical laboratory analytics. Moscow. 1999. V. 2.

5. Debby G.B., Cess W.J., Oomens, P.T., Carlijn M.C. Evolution of a continuous quantification method of apoptosis and necrosis in tissue cultures. Cytotechnology. 2004. V. 46. pp. 139–150.

6. Frantz S., Kelly R.A. Role of TLR-2 in the Activation of Nuclear Factor kB by oxidative stress in Cardiac Myocytes. The Journal of Biological Chemistry. 2001. V. 276 (7). pp. 5197–5203.

7. Huang J.M., Roberto M.L., Ragione, Nanez A., Simon M. Immunostimulatory activity of Bacillus spores. Immunol. Med. Microbiol. 2008. V. 53. pp. 195–203.

8. Joshi, S.G., Francis C.W., Silverman D.J., Sahni S.K. Nuclear factor κB protects against host cell apoptosis during *Rickettsia rickettsii* infection by inhibiting activation of apical and effector caspases and maintaining mitochondrial integrity. Infection and Immunity. 2003. V. 71. pp. 4127–4136.

9. Michael V.L., Satish K.N. Intracellular TLR Signaling: A Structural Perspective on Human Disease. The Journal of Immunology. 2006. V. 177 (1). pp. 11–16.

10. Mower D.A., Peckhman D.W. Decreased membrane phospholipid packing and decreased cell size preceede DNA cleavage in mature B cell apoptosis. J. Immunol.1994. V. 152. pp. 4832–4842.

Рецензенты:

Багаева Т.В., д.б.н., профессор, зав.кафедрой биотехнологии Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета Минобрнауки России, г. Казань;

Жданов Р.И., д.х.н., профессор кафедры фармакологии Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета Минобрнауки России, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 25.06.2012.

УДК 577.34- 576.32/.36: 616-006.446

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ИНДУЦИРУЕТ МИТОХОНДРИАЛЬНО-ЗАВИСИМЫЙ ОКСИДАТИВНЫЙ СТРЕСС В КЛЕТКАХ ЛЕЙКЕМИИ К562

Саенко Ю.В., Шутов А.М., Абакумова Т.В., Долгова Д.Р., Воронова О.С., Благовская М.А.

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

Радиационно-индуцированное накопление активных форм кислорода и роль митохондрий в этом процессе изучалось с использованием культуры клеток лейкемии К562. Внутриклеточная концентрация активных форм кислорода (АФК), без и в присутствии ротенона и митохондриальный потенциал анализировались через 15, 30 минут, 1, 4, 8, 12, 24, 48 часов после облучения рентгеновским излучением в дозе 4 и 12 Гр. Радиационно-индуцированная генерация АФК в клетках К562 имеет два временных максимума, первый максимум зафиксирован через 30 минут и второй через 24 часа после облучения. Добавление ротенона к клеткам через 24 и 48 часов после облучения уменьшало уровень АФК. Увеличение концентрации АФК сопровождается ростом митохондриального потенциала. Митохондрии являются причиной роста концентрации АФК в период 12–48 ч после облучения.

Ключевые слова: оксидативный стресс, митохондриальный потенциал, рентгеновское излучение, активные формы кислорода

X-RAY RADIATION INDUCES MITOCHONDRIA-DEPENDENT OXIDATIVE STRESS IN K562 LEUKEMIA CELLSF

Saenko Y.V., Shutov A.M., Abakumova T.V., Dolgova D.R., Voronova O.S., Blagovskaya M.A.

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

Radiation-induced accumulation of reactive oxygen species and the role of mitochondria in this process has been studied using cell cultures of leukemia K562. Intracellular concentration of reactive oxygen species (ROS), in presence or without the rotenone and the mitochondrial potential were analyzed after 15, 30 minutes, 1, 4, 8, 12, 24, 48 hours after irradiation by X-rays at a dose of 4 and 12 Gy. Radiation-induced generation of ROS in K562 cells has two maximum in time, the first peak recorded after 30 minutes and the second 24 hours after exposure. Adding rotenone to cells at 24 and 48 hours after irradiation reduced the level of ROS. Increased concentrations of ROS accompanied by increased mitochondrial potential. Mitochondria are responsible for the growth of the concentration of ROS in the period 12–48 h after irradiation.

Keywords: oxidative stress, mitochondrial potential, X-ray radiation, reactive oxygen species

Ионизирующее излучение оказывает многостороннее повреждающее воздействие на живые организмы. По мнению многих исследователей, в основе повреждающего воздействия на клеточном уровне лежит образование активных форм кислорода (АФК) [15]. АФК возникают в результате радиолиза воды и являются продуктом непосредственного взаимодействия фотонов высокой энергии с водой. К АФК относят короткоживущие радикалы – гидроксильный радикал и супероксид анион радикал, а также перекись водорода. Из трех представителей АФК, только гидроксильный радикал является непосредственным продуктом радиолиза воды [8]. Супероксид анион радикал и перекись водорода называют вторичными АФК. Они генерируются в результате протекания цепных радикальных реакций инициируемых гидроксильным радикалом. Теоретические расчёты продемонстрировали, что количество вторичных радикалов возникающих после радиационного воздействия соответствует количеству АФК генерируемых в процессе нормального метаболизма клетки. Вторичные АФК могут генерироваться в результате ряда внутриклеточных процессов, среди которых процессы дыхания, NADPH оксидаза, ксантиноксидаза и ряд других процессов [4]. Основным поставщиком супероксид анион радикала и перекиси водорода являются митохондрии. При нормальных условиях от 1 до 4% кислорода, поглощаемых клеткой, превращается при участии дыхательной цепи в АФК [5]. Активные формы кислорода, генерируемые в процессе патологического клеточного метаболизма, могут выступать в качестве повреждающих агентов и инициировать клеточное повреждение и смерть [9]. Ионизирующее излучение может также вызывать повреждения биологических молекул путем разрыва химических связей. ДНК наиболее чувствительна к воздействию ионизирующего излучения, что проявляется через образование разрывов цепей ДНК, которые происходят в результате гидролитического разрыва

фосфодиэфирной связи после переноса свободного радикала с основания на рибозный остаток [12]. Процессы свободно-радикального повреждения ДНК служат причиной мутаций и возникновения генетической нестабильности приводящим к формированию радиорезистентных клеточных клонов [1]. Митохондриальная ДНК является менее защищённой от стрессовых воздействий, по сравнению с ядерной ДНК [2]. Радиация может оказывать существенное влияние на митохондрии, что проявляется через нарушение проницаемости митохондриальных мембран, нарушение синтеза АТФ, проникновение Ca^{2+} в митохондриальный матрикс и снижение митохондриального потенциала [7]. Таким образом, повреждённые митохондрии могут стать причиной увеличения внутриклеточной концентрации АФК и вызвать отсроченное во времени повреждение ДНК и возникновение генетической нестабильности и радиационно устойчивых клонов раковых клеток.

В настоящей работе нами предпринята попытка изучить динамику и причины возникновения и развития радиационно-индуцированного оксидативного стресса в раковых клетках и оценить роль митохондрий в этом процессе.

Материал и методы исследования

В экспериментах использовали клеточную линию миелогенной лейкемии человека K562. Клетки культивировали при 37 °C, во влажной атмосфере, содержащей 5 % CO_2. Для культивирования использовали среду RPMI-1649, содержащей L-глутамин, 15 % фетальной коровьей сыворотки и 0,04 % гентамицина. Клетки облучали рентгеновским излучением генерируемым терапевтическим акселератором Clinac 600 при комнатной температуре в дозах 4 и 12 Гр одноразово. Мощность дозы составляла 0,03 Гр/с, при фокусном расстоянии 104 см, поле облучения 30 см. Высота водяного столба над клетками составляла 1 см. Клетки облучались в 24 луночных планшетах (объём лунки 2,5 мл). Параметры оксидативного стресса и повреждения ДНК анализировались через 15, 30 минут, 1, 4, 8, 12, 24, 48 часов.

Внутриклеточную концентрацию активных форм кислорода определяли с использованием 2′,7′-дихлородигидрофлуоресцеин диацетата (DCFH-DA) [11]. DCFH-DA добавляли в среду с клетками в конечной концентрации 30 мкМ за 30 мин до анализа и держали в CO_2-инкубаторе при 37 °C в темноте. Интенсивность флуоресценции дихлорофлуоресцеина измеряли с использованием проточного цитометра Becton Dickinson FACS Canto (лазер 488 нм, LP зеркало – 503, BP фильтр – 530/30). Для исследования роли митохондрий в процессах генерации АФК мы использовали ротенон, который является ингибитором комплекса I дыхательной цепи [10]. Ротенон добавляли в среду за 20 минут до начала определения АФК в конечной концентрации 1мкМ.

Митохондриальный потенциал определяли с использованием флуоресцентного красителя этилового эфира тетрародоминперхлората (TMRE) [3]. TMRE добавляли в среду с клетками в конечной концентрации 200 мкМ за 20 мин до анализа и держали в CO_2-инкубаторе при 37 °C. После инкубации среду удаляли, добавляли равный объём фосфатного буферного раствора pH 7,4 и определяли интенсивность красной флуоресценции с использованием проточного цитометра Becton Dickinson FACS Canto (лазер 488 нм, LP зеркало – 556, BP фильтр – 585/42).

Все эксперименты и определения параметров были выполнены как минимум с трёхкратным повторением. Результаты выражались как средние значение ± стандартное отклонение (M ± SD). Результаты обработаны статистически с использованием критерия *t*-Стьюдента для парных переменных. Различия между группами считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Динамика изменения внутриклеточной концентрации АФК в клетках K562 после облучения в дозах 4 и 12 Гр представлена на рис. 1. Как видно, концентрация АФК и имеет два максимума. Первый максимум наблюдается через 30 минут после облучения и превосходит концентрацию АФК контрольных клеток в 1,35 и 1,67 раза при облучении клеток дозами 4 и 12 Грей соответственно. При определении концентрации АФК через 4 часа после облучения, оказалось, что она практически не отличается от таковой в контрольных клетках. Через 24 часа после облучения мы наблюдали второй максимум внутриклеточной концентрации АФК. При облучении клеток дозой в 4 Гр концентрация АФК в 1,83 раза превосходила аналогичный параметр в культуре клеток, не подвергавшихся облучению, и в 2,16 раза если клетки подвергались облучению в дозе 12 Гр. Далее, через 48 часов после облучения, происходило некоторое снижение внутриклеточной концентрации АФК.

Для оценки вклада митохондрий в генерацию АФК после облучения мы использовали ротенон, который является ингибитором комплекса I дыхательной цепи [10]. На рис. 2 представлены данные, отражающие влияние ротенона на концентрацию АФК. Как видно из графика, ротенон не влиял на концентрацию АФК, если он добавлялся через 30 минут после облучения. Ротенон снижал концентрацию АФК, если его добавляли к клеточной культуре через 24 и 48 часов после облучения (см. рис. 1). В точке 24 часа после добавления ротенона концентрация АФК в клетках облучавшихся дозами 4 и 12 Гр была всего лишь в 1,14 и 1,18 раз выше, чем в контрольной группе, тогда как без добавления ротенона она была соответственно в 1,52 и 1,61 раза выше, чем в контроле. В группе 4 Гр при добавлении

ротенона она статистически достоверно не отличалась от таковой в контрольной группе (см. рис. 1). При проведении аналогичного эксперимента по прошествии 48 часов после облучения нами наблюдалась схожая картина.

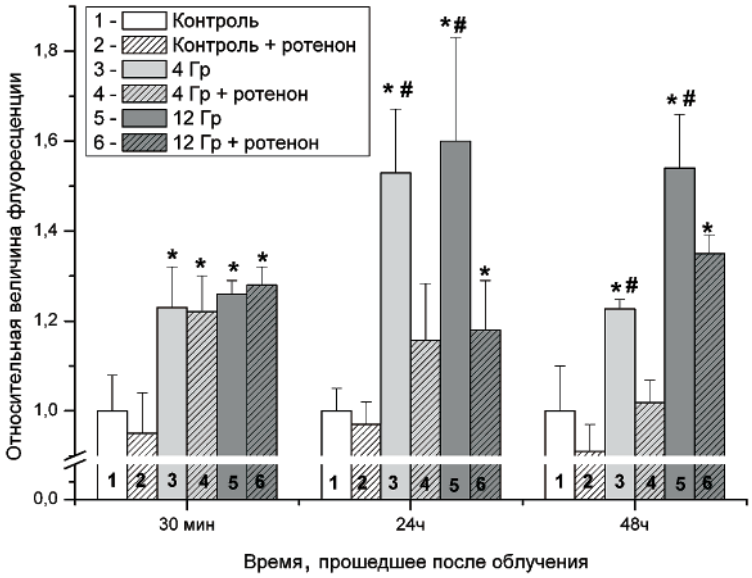


Рис. 1. Влияние ротенона на концентрацию АФК в клетках К562. Данные представлены как отношение величины флуоресценции DCFH-DA в клетках, подвергшихся рентгеновскому облучению в к контрольной группе в присутствии ротенона и без него. (– $p < 0,05$ в сравнении с контрольной группой, # – $p < 0,05$ в сравнении с аналогичной группой без добавления ротенона)*

Радиационно-стимулированная генерация активных форм кислорода является давно известным фактом. Считается, что АФК служат основной причиной повреждающего действия радиации [15]. Также хорошо известно, что радиоактивное облучения может вызывать отдалённые последствия, связанные с возникновением нестабильности генома [1]. Генетически нестабильные линии клеток могут служить причиной злокачественной трансформации нормальных клеток и возникновения радиационно-устойчивых клонов раковых клеток [1]. В ряде работ продемонстрировано, что генетически нестабильные клетки характеризуются повышенной продукцией АФК, источниками которых могут являться митохондрии [2]. Однако до сих пор неизвестно, что является первоначальным событием – возникновение генетической нестабильности, а затем увеличение генерации митохондриями АФК или митохондриально генерируемые АФК служат причиной генетической нестабильности [6]. В этой связи необходимо выяснить кинетику и источники радиационно-индуцируемых АФК на протяжении достаточного промежутка времени для возникновения признаков генетической нестабильности. Из результатов экспериментов видно, что внутриклеточная концентрация АФК после однократного облучения дозами 4 и 12 Гр имеет в обоих случаях два максимума через 30 минут и 24 часа после облучения (рис. 2).

Источником АФК при нормальных условиях могут быть различные клеточные процессы, к которым можно отнести побочные продукты деятельности дыхательной цепи, НАДФН оксидазы, ксантин оксидазы и оксигеназы арахидоновой кислоты [4]. При облучении клеток добавляется ещё один источник свободных радикалов – это радиолиз воды [15]. Однако, по мнению многих исследователей, самым значительным из них является митохондриальная дыхательная цепь [5]. Добавление ротенона вызывало снижение внутриклеточной концентрации АФК только во время второго максимума, т.е. 24–48 часов, тогда как добавление ротенона сразу после облучения не влияло на концентрацию АФК (рис. 2). На основании этого эксперимента мы сделали заключение, что сразу после облучения ведущая роль в генерации АФК не связана с митохондриями, тогда как позднее, начиная с 12 часа после облучения, главный вклад в развитие оксидативного стресса начинают вносить митохондрии.

Митохондриальный мембранный потенциал является важным показателем метаболической активности клеток, кроме этого он отражает способность митохондрий генерировать АФК. Из ранее проведённых исследований известно, что генерация АФК

зависит от митохондриального мембранного потенциала и с его увеличением количество АФК генерируемых митохондрией также увеличивается [13]. На рис. 3 представлены данные, отражающие изменение митохондриального мембранного потенциала после облучения клеток в дозах 4 и 12 Гр. Если клетки облучались разовой дозой в 4 Гр, то статистически достоверное повышение мембранного потенциала митохондрий мы могли наблюдать только через 12 часов после облучения. В этот момент времени мембранный митохондриальный потенциал был в 1,12 раза больше, чем в контроле. Через 24 и 48 часов этот показатель составлял 1,22 и 1,14 от аналогичного показателя контрольной группы. В группе клеток, подвергшихся облучению мощностью 12 Гр, рост митохондриального мембранного потенциала был более существенным и наблюдался в более ранние сроки. Так, уже через 4 часа нами было зафиксировано статистически достоверное различие в сравнении с контрольной группой (см. рис. 3).

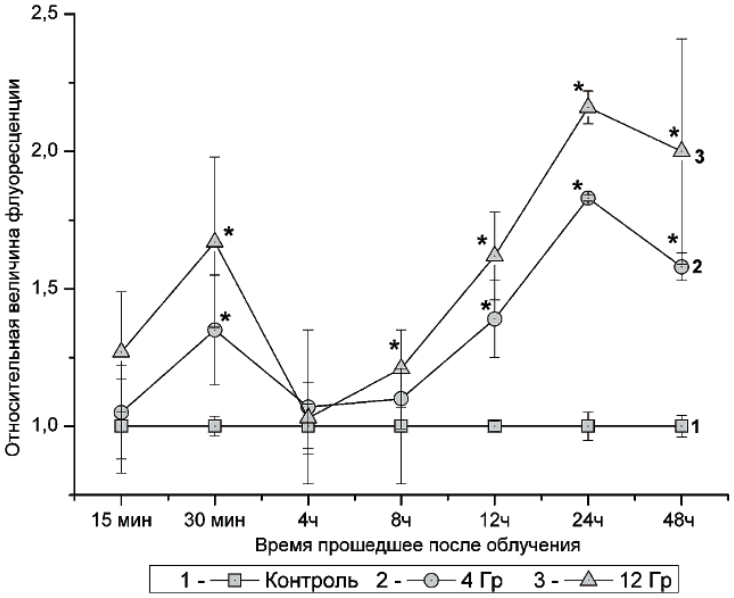


Рис. 2. Динамика изменения активных форм кислорода после облучения клеток линии К562 рентгеновским излучением в дозах 4 и 12 Гр

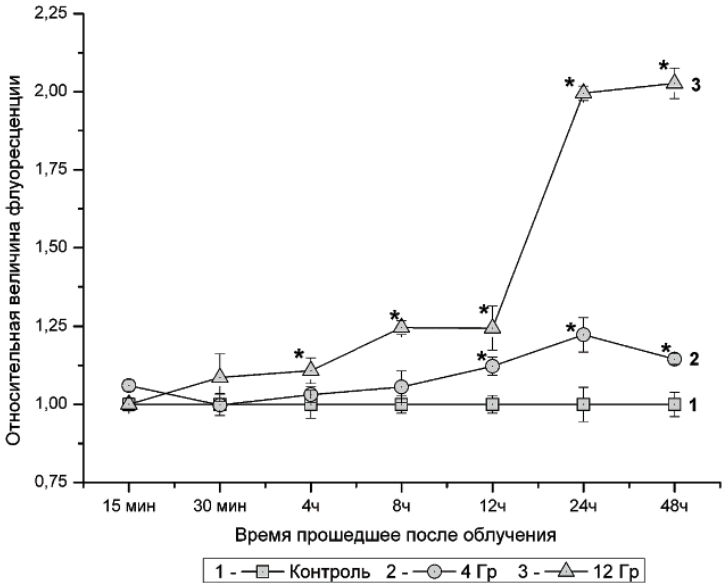


Рис. 3. Динамика изменения митохондриального потенциала после облучения клеток линии К562 рентгеновским излучением в дозе 4 и 12 Гр. Данные представлены как отношение величины флуоресценции TMRE в клетках, подвергшихся рентгеновскому облучению, к аналогичному показателю клеток контрольной группы. (– $p < 0,05$ в сравнении с контрольной группой)*

В дальнейшем увеличении мембранного потенциала митохондрий в группе клеток, подвергшихся облучению в дозе 12 Гр, был ещё более существенным с максимальным значением в точке 48 часов, в которой он был в 2,03 раза выше, чем в клетках контрольной группы. Увеличение продукции митохондриально-зависимой АФК, по нашему мнению, связано с повреждением митохондрий рентгеновским излучением из-за более высокой чувствительности митохондриальной ДНК к радиационному воздействию [14].

Заключение

Таким образом, можно сделать заключение, что радиационно-индуцированная генерация АФК в клетках К562 имеет два временных максимума и различные источники. Причиной увеличения радиационно-индуцированной концентрации АФК через 24–48 часов можно назвать рост митохондриального потенциала.

Работа выполнена при поддержке гос. задания Минобрнауки России.

Список литературы

1. Гурьев Д.В. Нестабильность генома, индуцированная ионизирующим излучением в клетках линии CHO, приводит к селекции радиорезистентных клеточных клонов / Д.В. Гурьев, А.Н. Осипов, Е.Ю. Лизунова, Н.Ю. Воробьева, О.В. Боева // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2009. – Т. 147, №5. – С. 525–527.

2. Патрушев М.В. Элиминация мтДНК из митохондрий и активация ее репликации в клетках тканей облученных мышей / М.В. Патрушев, В.Е. Патрушева, В.А. Касымов, Э.В. Евдокимовский, Т.Е. Ушакова, А.И. Газиев // Цитология. – 2006. – Т. 48, № 8. – С. 684–691.

3. Gan Z. Quantifying mitochondrial and plasma membrane potentials in intact pulmonary arterial endothelial cells based on extracellular disposition of rhodamine dyes / Z. Gan, Audi S.H., Bongard R.D., Gauthier K.M., Merker M.P. // Am. J. Physiol. Lung. Cell. Mol. Physiol. – 2011. – V.300. – P. L762–L772

4. Jones D.P. Radical-free biology of oxidative stress // Am. J. Physiol. Cell Physiol. – 2008. – V.295 – P. 849–868.

5. Kadenbach B. Intrinsic and extrinsic uncoupling of oxidative phosphorylation. // Biochim. Biophys. Acta. – 2003. – V. 1604 – P. 77–94.

6. Kim G.J. A role for mitochondrial dysfunction in perpetuating radiation-induced genomic instability / G.J. Kim G.M. Fiskum, W.F.Morgan // Cancer Res. – 2006. – V. 66 – P. 10377–10383.

7. Kujoth G.C. Mitochondrial DNA mutations, oxidative stress, and apoptosis in mammalian aging / G.C. Kujoth A.Hiona, T.D.Pugh // Science. – 2005. – V. 309. – P. 481–484.

8. Le Caer S. A trapped water network in nanoporous material: the role of interfaces. // Water. – 2011. – V.3, №1. – P. 235–253.

9. Limoli C.L. Attenuation of radiation-induced genomic instability by free radical scavengers and cellular proliferation / C.L. Limoli, M.I. Kaplan, E. Giedzinski, W.F. Morgan // Free Radic. Bio.l Med. – 2001. – V.31, №1. – P. 10–19.

10. Li N. Mitochondrial complex I inhibitor rotenone induces apoptosis through enhancing mitochondrial reactive oxygen species production. / N. Li, K. Ragheb, G. Lawler // J. Biol. Chem. – 2003. – V.278. – P. 8516–8525.

11. Oyama Y. Characterization of 2',7'-dichlorofluorescin fluorescence in dissociated mammalian brain neurons: estimation on intracellular content of hydrogen peroxide. / Y. Oyama, A. Hayashi, T. Ueha, K. Maekawa // Brain Res. – 1994. – V.635, №1–2. – P.113–117.

12. Regulus P. Oxidation of the sugar moiety of DNA by ionizing radiation or bleomycin could induce the formation of a cluster DNA lesion / P. Regulus, B. Duroux, P-A. Bayle, A. Favier // Proc. Natl. Acad. Sci.USA. – 2007. – V.104. – P. 14032–14037.

13. Starkov A.A. Regulation of brain mitochondrial H2O2 production by membrane potential and NAD(P)H redox state / A.A. Starkov, G. Fiskum // J. Neurochem. – 2003. – V.86. – P. 1101–1107.

14. Yakes F.M. Mitochondrial DNA damage is more extensive and persists longer than nuclear DNA damage in human cells following oxidative stress / F.M. Yakes, B. Van Houten // Proc. Natl Acad. Sci. USA. – 1997. – V.94. – P. 514–519.

15. Wardman P. The importance of radiation chemistry to radiation and free radical biology (The 2008 Silvanus Thompson Memorial Lecture) / P. Wardman // The British Journal of Radiology. – 2009. – V. 82. – P. 89–104.

References

1. Gur'ev D.V. Nestabil'nost' genoma, inducirovannaja ionizirujuwim izlucheniem v kletkah linii SNO, privodit k selekcii radiorezistentnyh kletochnyh klonov/ D.V. Gur'ev, A.N. Osipov, E.Ju. Lizunova, N.Ju. Vorob'eva, O.V. Boeva // Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 2009. T.147, №5. pp. 525–527.

2. Patrushev M.V. Jeliminacija mtDNK iz mitohondrij i aktivacija ee replikacii v kletkah tkanej obluchennyh myshej / M.V. Patrushev, V.E. Patrusheva, V.A. Kasymov, Je.V. Evdokimovskij, T.E. Ushakova, A.I. Gaziev // Citologija. 2006. T. 48, № 8. pp. 684–691.

3. Gan Z. Quantifying mitochondrial and plasma membrane potentials in intact pulmonary arterial endothelial cells based on extracellular disposition of rhodamine dyes / Z. Gan, Audi S.H., Bongard R.D., Gauthier K.M., Merker M.P. //Am. J. Physiol. Lung. Cell. Mol. Physiol. – 2011. V.300. pp. L762–L772.

4. Jones D.P. Radical-free biology of oxidative stress. // Am. J. Physiol. Cell Physiol. – 2008. – V.295 pp. 849–868.

5. Kadenbach B. Intrinsic and extrinsic uncoupling of oxidative phosphorylation. // Biochim. Biophys. Acta. 2003. V. 1604 pp. 77–94.

6. Kim G.J. A role for mitochondrial dysfunction in perpetuating radiation-induced genomic instability / G.J. Kim, G.M. Fiskum, W.F. Morgan //Cancer Res. 2006. V. 66 pp. 10377–10383.

7. Kujoth, G.C. Mitochondrial DNA mutations, oxidative stress, and apoptosis in mammalian aging. / G.C. Kujoth, A.Hiona, T.D.Pugh // Science. 2005. V.309. pp. 481–484.

8. Le Caer, S. A trapped water network in nanoporous material: the role of interfaces // Water. 2011. V.3, №1. pp. 235-253.

9. Limoli C.L. Attenuation of radiation-induced genomic instability by free radical scavengers and cellular proliferation. / C.L. Limoli, M.I. Kaplan, E. Giedzinski, W.F. Morgan // Free Radic. Bio. l Med. 2001. V.31, №1. pp. 10–19.

10. Li N. Mitochondrial complex I inhibitor rotenone induces apoptosis through enhancing mitochondrial reactive oxygen species production. / N. Li, K. Ragheb, G. Lawler // J. Biol. Chem. 2003. V.278. pp. 8516–8525.

11. Oyama Y. Characterization of 2',7'-dichlorofluorescin fluorescence in dissociated mammalian brain neurons: estimation on intracellular content of hydrogen peroxide. / Y. Oyama, A. Hayashi, T. Ueha, K. Maekawa // Brain Res. 1994. V. 635, №1–2. pp. 113–117.

12. Regulus P. Oxidation of the sugar moiety of DNA by ionizing radiation or bleomycin could induce the formation of a cluster DNA lesion / P. Regulus, B. Duroux, P-A. Bayle, A. Favier // Proc. Natl. Acad. Sci.USA. 2007. V. 104. pp. 14032–14037.

13. Starkov A.A. Regulation of brain mitochondrial H2O2 production by membrane potential and NAD(P)H redox state. / A.A. Starkov, G. Fiskum // J. Neurochem. 2003. V.86. pp. 1101–1107.

14. Yakes F.M. Mitochondrial DNA damage is more extensive and persists longer than nuclear DNA damage in human cells following oxidative stress / F.M. Yakes, B. Van Houten // Proc. Natl Acad. Sci. USA. 1997. V.94. pp. 514–519.

15. Wardman P. The importance of radiation chemistry to radiation and free radical biology (The 2008 Silvanus Thompson Memorial Lecture) / P. Wardman // The British Journal of Radiology. 2009. V. 82. pp. 89–104.

Рецензенты:

Генинг Т.П., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой физиологии и патофизиологии Ульяновского государственного университета, г.Ульяновск;

Светухин В.В., д.ф.-м.н., профессор, директор Научно-исследовательского технологического института Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 612.8-053

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ НЕВНИМАТЕЛЬНОСТИ, ИМПУЛЬСИВНОСТИ И ГИПЕРАКТИВНОСТИ У ЛИЦ С СДВГ ЮНОШЕСКОГО И ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Самарский Д.М., Бугаец Я.Е., Сосновская И.В., Трембач А.Б.

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Краснодар, e-mail: alex_trem@mail.ru

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) выявляется у детей раннего и первого детства и сохраняется у 60% лиц зрелого возраста. Однако диагностика, основанная на критериях классификации DSM-IV, DSM-V, Американской психиатрической ассоциации, и МКБ-10, у данного контингента затруднена. Различные варианты теста непрерывной деятельности позволяют определять невнимательность и импульсивность. Определение гиперактивности посредством регистрации стабилографических показателей совместно с тестом непрерывной деятельности и разработанные нормативные значения невнимательности, импульсивности и гиперактивности позволяют объективно оценивать все клинические проявления СДВГ (А.Б. Трембач и др., 2011). Целью исследования явился объективный комплексный анализ невнимательности, импульсивности и гиперактивности у здоровых испытуемых и лиц с СДВГ юношеского и зрелого возраста. На основании клинического обследования неврологом добровольцев в возрасте 24 ± 6 лет было выделено две группы: группа здоровых (25 человек), группа с СДВГ (22 человека). Исследованы показатели невнимательности и импульсивности по результатам теста непрерывной деятельности T.O.V.A. (Psytask «GoNogo Audio»), ООО «Мицар» (Санкт-Петербург), гиперактивности посредством стабилометрического исследования на многофункциональном кресле (ЗАО «ОКБ «РИТМ», Таганрог). Представлена их сравнительная характеристика у здоровых испытуемых и у лиц с СДВГ. Обнаружены существенные различия между ними по показателям, характеризующим невнимательность, импульсивность и устойчивость внимания. Выявлено, что большинство показателей статокинезиограмм, характеризующих гиперактивность, у лиц с мозговой дисфункцией в несколько раз превышало аналогичные значения у здоровых испытуемых. Максимальные различия (20 раз) проявились по площади эллипса и скорости изменения площади эллипса статокинезиограммы. Предложенный комплексный метод тестирования позволяет выделить основные маркеры СДВГ у лиц юношеского и зрелого возраста – невнимательность, импульсивность и гиперактивность и дифференцировать по степени их выраженности.

Ключевые слова: синдром дефицита внимания с гиперактивностью, тест непрерывной деятельности T.O.V.A., стабилометрия, компьютерный стабилоанализатор в виде многофункционального кресла, невнимательность, импульсивность, гиперактивность

THE COMPLEX ANALYSIS OF THE INATTENTION, IMPULSIVITY AND HYPERACTIVITY IN ADOLESCENT AND YOUNG ADULTS WITH ADHD

Samarskiy D.M., Bugaez J.E., Sosnovskaya I.V., Trembach A.B.

Kuban state university of physical education, sports and tourism, Krasnodar, e-mail: alex_trem@mail.ru

Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) is a common brain dysfunction, which often persist from 3–4 years to adulthood. The DSM-V criteria were developed for children (American Psychiatric Association 1994) and there are no specific ones for adults. Different continuous performance tasks allow defining only inattention and impulsivity without hyperactivity. The aim of investigation was to study complex objective parameters of ADHD in adults. Inattention, impulsivity by modification test variables attention – T.O.V.A. (Psytask – GoNogo Audio, «Mitsar», S-Petersburg), and hyperactivity by means of dynamic posturography balance research on computerized multifunction armchair («OKB RITM» Taganrog) were investigated. Revealed parameters of inattention, impulsivity and hyperactivity were compared with its normative date developed earlier (Trembach et al, 2011). Inattention, impulsivity and stability of attention in subjects with ADHD were on the average 2 times more, than at healthy. It was revealed, that the majority of parameters posturography in subjects with brain dysfunction was exceeded in several times in comparison with with healthy subjects. The greatest differences (on the average in 20 times) were revealed in the size of the area of an ellipse and speed change of the ellipse area. Thus, basic markers of ADHD in adolescent and young adults are the inattention, stability of attention, impulsivity and hyperactivity. ADHD markers was confirmed at clinical inspection by the neurologist. The complex analysis of inattention, impulsivity and hyperactivity allows objectively estimating quantitatively ADHD clinical displays.

Keywords: a syndrome of deficit of attention with hyperactivity disorder, a test of variables attention T.O.V.A., dynamic posturography balance, armchair with computerized posturography multifunction

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) является распространенной мозговой дисфункцией, которая выявляется у детей с 3–4 лет. В последнее время значительное количество работ свидетельствует о том, что СДВГ сохраняется у 60% лиц юношеского возраста и первого периода зрелости. Однако диагностика, основанная на критериях классификации DSM-IV и DSM – V, Американской психиатрической ассоциации, рекомендованной ВОЗ, у данного контингента затруднена [3, 5, 8]. Поэтому объективное тестирование основных клинических проявлений данной мозговой дисфункции в этих возрастных группах имеет существенное значение при постановке диагноза. Для анализа невнимательности, импульсивности, времени

двигательной реакции и ее вариативности используют тест непрерывной деятельности T.O.V.A. [6]. Однако методических подходов определения гиперактивности в настоящее время не имеется. Предложенный нами метод объективной оценки гиперактивности за счет регистрации стабилографических показателей посредством компьютерного стабилоанализатора, выполненного в виде многофункционального кресла совместно с T.O.V.A. («Go-Nogo Audio»), и разработанные нормативные значения невнимательности, импульсивности и гиперактивности позволят объективно дифференцировать все клинические проявления СДВГ у взрослых [2].

Целью исследования явился комплексный анализ невнимательности, импульсивности и гиперактивности у здоровых испытуемых и лиц с СДВГ юношеского и зрелого возраста.

Материал и методы исследования

В исследовании приняло участие 234 человека в возрасте 24 ± 6 лет. Все были уведомлены о его целях и дали на него письменное согласие. Из числа исследуемых на основании клинического обследования невролога было выделено две группы. Первая группа здоровых включала 25 человек, вторая группа с СДВГ – 22 человека.

Регистрация и анализ параметров невнимательности, импульсивности, времени двигательной реакции и изменчивости времени двигательной реакции внимания проводился посредством теста T.O.V.A. [6]. Общее время тестирования в использованной нами компьютерной версии T.O.V.A. (Psytask «Go-Nogo Audio»), разработанной ООО «Мицар» (Санкт-Петербург), составляло 22,5 минуты. Задача испытуемого состояла в том, чтобы как можно быстрее нажать кнопку в ответ на значимый стимул (низкий тон) и пропустить (не нажимать) на незначимый стимул (высокий тон). Сигналы подавались в случайном порядке, их длительность составляла 300 мс, интервал между парами был равен 1500 мс. Частота высокого тона составляла 200 Гц, а низкого – 50 Гц. По окончании теста рассчитывались следующие индексы: невнимательность или число неправильных ответов на значимый стимул, %; импульсивность или число неправильных ответов на незначимый стимул, %; время двигательной реакции (ВДР) или скорость мыслительных процессов, мс; изменчивость (дисперсия) времени двигательной реакции (ИВДР) или устойчивость внимания, мс. Во время тестирования испытуемый находился в компьютерном стабилоанализаторе, выполненном в виде многофункционального кресла, разработанном «ОКБ «РИТМ» (Таганрог). Регистрация статокинезиограмм (СКГ) и показателей теста T.O.V.A. осуществлялась синхронно. Анализировались следующие показатели статокинезиограмм: разброс (среднеквадратическое отклонение) центра давления (ЦД) на плоскость опоры (сидение кресла) в сагиттальной и фронтальной плоскостях (мм), средний разброс отклонения центра давления (мм), средняя скорость перемещения центра давления (мм/с), скорость изменения площади (мм^2/с), площадь доверительного эллипса (мм^2), k – коэффициент сжатия доверительного эллипса, индекс скорости (мм/с), оценка движения (рад/с), коэффициент ассиметрии относительно моды (фронталь) (%), длина траектории центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях (мм).

Статистический анализ полученных данных осуществлялся посредством программы Statistica 5.5. Проводили расчет средней арифметической величины (M), стандартного отклонения (±σ), ошибки средней арифметической величины (±m). Оценка достоверности различий производилась с помощью t-критерия Стьюдента и рангового W-критерия Вилкоксона.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ показателей невнимательности и импульсивности, проведенный посредством теста непрерывной деятельности T.O.V.A., показал, что между здоровыми и лицами с мозговыми дисфункциями существуют достоверные различия (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика показателей теста T.O.V.A. (M ± m) у здоровых испытуемых и лиц с СДВГ

	Группа	Невнимательность, %	Импульсивность, %	ВДР, мс	ИВДР, мс
Здоровые	А (n = 5)	10,39 ± 1,29	1,66 ± 0,3	628,26 ± 18,45	146,78 ± 5,7
СДВГ	Б (n = 22)	21,16 ± 2,44*	3,21 ± 0,19**	656,45 ± 17,7	178,91 ± 4,51**

Примечание: * – $P < 0,01$; ** – $P < 0,001$.

Число неправильных ответов на значимый стимул в группе с СДВГ составляло в среднем 21,16 ± 2,44 %, что в 2 раза больше, чем у здоровых испытуемых (10,39 ± 1,29 %). Импульсивность у лиц с СДВГ была также выше, чем у здоровых испытуемых. Устойчивость внимания, определяемая по изменчивости времени двигательной реакции, у лиц с СДВГ составляла 178,91 ± 4,51 мс, что в 1,4 раза превышалаа аналогичный показатель у здоровых испытуемых (146,78 ± 5,7 мс). Существенных различий во времени реакции, отражающей скорость мыслительных процессов, не выявлено

Таким образом, исследования, проведенные посредством теста T.O.V.A., показали существенные различия уровня невнимательности, импульсивности и изменчивости времени двигательной реакции между лицами с СДВГ и здоровыми испытуемыми.

Определение перемещения тела во фронтальной и сагиттальной плоскостях по показателям СКГ в многофункциональном кресле предоставило возможность количественно отразить уровень двигательной активности за период проведения теста T.O.V.A. Сравнительный анализ стабилографических показателей между лицами с СДВГ и здоровыми испытуемыми представлен в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика показателей статокинезиограммы (M ± m) у здоровых испытуемых (25) и лиц с СДВГ (22)

Показатели статокинезиограммы	Здоровые	СДВГ
Разброс по фронтали ЦД, мм	3,2 ± 0,58**	11 ± 2,28**
Разброс по сагиттали ЦД, мм	4,6 ± 0,62***	19,3 ± 2,67***
Средний разброс ЦД, мм	4,8 ± 0,65***	18,3 ± 3,08***
Средняя скорость перемещения ЦД, м/с	3,9 ± 0,43**	19,8 ± 4,5**
Скорость изменения площади эллипса, мм^2/с	9,3 ± 2,69***	208,2 ± 88,7***
Площадь эллипса, мм^2	207 ± 42,68***	4022,2 ± 1520,43***
Коэффициент сжатия эллипса	2,9 ± 0,28	2,9 ± 0,29
Индекс скорости ЦД, мм/с	2,4 ± 0,27**	12,2 ± 2,79**
Оценка движения, рад/с	20 ± 2,55	24,8 ± 5,76
Коэффициент асимметрии относительно моды (фронталь), %	28,1 ± 11,1	24,1 ± 7,57
Длина траектории ЦД по фронтали, мм	2383,1 ± 250,53**	11224,7 ± 2451,68**
Длина траектории ЦД по сагиттали, мм	4139,7 ± 483,31**	21202 ± 5156,08**

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Выявлено, что большинство показателей статокинезиограммы у лиц с мозговой дисфункцией существенно превышали аналогичные значения СКГ у здоровых испытуемых. В частности, разброс ЦД на плоскость опоры по фронтальной и сагиттальной плоскостям, средний разброс ЦД и средняя скорость его перемещения увеличивались в 3–5 раз. Наибольшие отличия между СКГ двух групп выявлялись по показателям площади эллипса и скорости его изменения. Они увеличивались в среднем в 20 раз по сравнению со здоровыми лицами. Достоверных различий между коэффициентом сжатия и коэффициентом асимметрии относительно фронтальной плоскости не обнаружено. Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшие изменения СКГ определяются в тех показателях, величина которых наиболее чувствительна к перемещению тела в пространстве во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Таким образом, основные клинические проявления СДВГ у лиц юношеского и зрелого возраста возможно количественно оценивать, что дает возможность выявлять степень нарушения ментальных и моторных функций у данного контингента пациентов.

Полученные нами данные в определенной степени согласуются с исследованиями, в которых показано, что существенные различия между здоровыми лицами и больными с СДВГ зрелого возраста выявляются по таким объективным критериям, как невнимательность и импульсивность в тесте of Mindstreams (NeuroTrax Corp., NY) [10], вызванные когнитивные потенциалы [7], саккады и антисаккады в окуломоторных тестах [9], возбудимость моторной коры в покое и при реализации произвольных движений [11]. Однако необходимо отметить, что в приведенных выше исследованиях объективно не оценивалось одно из важных проявлений СДВГ – гиперактивность. У детей дошкольного и школьного возраста повышение невнимательности и импульсивности сочетается с нарушениями позной устойчивости, определяемой методом стабилометрии [1]. Однако ухудшение позной устойчивости в вертикальной позе у детей обусловлено нарушением координационных механизмов центральной нервной системы [12] и не связано с повышенным уровнем двигательной активности (гиперактивностью).

Таким образом, комплексный анализ, включающий тест непрерывной деятельности (ментальные функции), в сочетании со стабилографическими исследованиями (моторные функции) позволяет количественно оценивать уровень невнимательности, импульсивности и гиперактивности при постановке диагноза СДВГ у взрослых и при необходимости определять уровень доминирования каждого из них в конкретном клиническом случае.

Заключение

Постановка диагноза СДВГ у лиц зрелого возраста основывается на критериях классификации DSM-IV и DSM-V, Американской психиатрической ассоциации, рекомендованной ВОЗ [3], которые не всегда позволяют поставить окончательный диагноз. Облегчить его постановку возможно посредством объективного тестирования

основных клинических проявлений данной функциональной патологии [2]. В наших исследованиях с помощью длительно выполняемого теста T.O.V.A. было обнаружено, что лица с СДВГ имеют повышенную невнимательность, повышенную импульсивность и сниженную устойчивость внимания. Стабилометрические исследования у лиц с СДВГ, полученные посредством компьютерного стабилоанализатора, выполненного в виде многофункционального кресла, позволили выявить у них резкое повышение гиперактивности. Таким образом, можно утверждать, что основными маркерами СДВГ у взрослых являются невнимательность, сниженная устойчивость внимания, импульсивность и гиперактивность. Выявленные нами маркеры СДВГ подтверждены при клиническом обследовании неврологом и согласуются с диагнозом данной мозговой дисфункции. Результаты исследований можно рассматривать как базу для разработки комплексных методов тестирования ментальных и моторных функций у лиц зрелого возраста с СДВГ и другими функциональными патологическими состояниями центральной нервной системы.

Список литературы

1. Волобуева И.А. Динамика уровня внимания, импульсивности у детей 4–7 лет // Современные проблемы адаптивной физической культуры, адаптивного спорта и физической реабилитации: труды всероссийской конференции с международным участием. – Краснодар, 2009. – С. 50–54.
2. Трембач А.Б. Нормативные значения невнимательности, импульсивности и гиперактивности у лиц юношеского и зрелого возраста / А.Б. Трембач, Я.Е. Бугаец, Д.М. Самарский, В.А. Толоконникова // научно-методический журнал Физическая культура, спорт-наука и практика. – 2011. – №1. – С. 69–74.
3. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th Edition. American psychiatric association, Washington DC, 1994.
4. Faraone S.V. Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder in Adults: An Overview / S.V. Faraone, J. Biederman, Th. Spenser, T. Wilens, L.J. Saidman, E. Mick, A.E. Doyle // Biol. Psychiatry. – 2000. – V. 48, №9.
5. Faraone S.V. The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis of follow-up studies / S.V. Faraone, J. Biederman, E. Mick // Psychol Med. – 2006. – V. 36 (2). – P. 159–165.
6. Greenberg L.M. Developmental normative data on the Test of Variables of Attention (T.O.V.A.) / L.M. Greenberg, I.D. Waldman // Journal child psychology & psychiatry. – 1993. – V. 34. – P. 1019–1030.
7. Itagaki S. Event-related potentials in patients with adult attention-deficit/hyperactivity disorder versus schizophrenia / S. Itagaki, H. Yabe, Y. Mori, H. Ishikawa, Y. Takanashi, S. Niwa // Psychiatry Res. – 2011 Sep 30. – №189(2). – P. 288–91. Epub 2011 Apr 2.
8. Lara C. Childhood predictors of adult attention-deficit/hyperactivity disorder: results from the World Health Organization World Mental Health Survey Initiative / C. Lara, J. Fayyad, R. de Graaf, R.C. Kessler, S. Aguilar-Gaxiola, M. Angermeyer, K. Demytteneare, G. de Girolamo, J.M. Haro, R. Jin // Biol Psychiatry. – 2009. – V. 65(1). – P. 46–54.
9. Loe, Oculomotor Performance Identifies Underlying Cognitive Deficits in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder / Loe, M. Irene; Feldman, M. Heidi; Yasui, Enami; Luna, Beatriz // Journal of Amer Academy of Child & Adolescent Psychiatry.– April 2009. – №48(4). – 431–440.
10. Schweiger, A.A clinical construct validity study of a novel computerized battery for the diagnosis of ADHD in young adults / A Schweiger, A Abramovitch, GM Doniger, ES Simon. // J Clin Exp Neuropsychol. – 2007 Jan. – №29(1). – P. 100–11
11. Trembach, A. Electrophysiological correlates of inhibition system in adolescents and adult with different levels of inattention, impulsivity, hyperactivity / A. Trembach, D. Samarskiy, V. Tolokonnikova // 3 rd International Congress on ADHD. – 26-29 May 2011 Berlin I Germany.
12. Trembach A. Neurophysiologic mechanism of increase mental and motor functions during training of posture stability in children with ADHD / A. Trembach, G. Grishina, O. Gorbatova // Abstract from the 2010 Annual Meeting Society for Neuroscience. – San-Diego, 2010

References

1. Volobueva, I.A. Dinamika urovnja vnimanija, impul'sivnosti u detej 4-7 let / I.A.Volobueva // Sovremennye problemy adaptivnoj fizicheskoj kul'tury, adaptivnogo sporta i fizicheskoj reabilitacii: trudy vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Krasnodar, 2009. pp. 50–54.
2. Trembach, A.B. Normativnye znachenija nevnimatel'nosti, impul'sivnosti i giperaktivnosti u lic junosheskogo i zrelogo vozrasta / A.B. Trembach, Ja.E. Bugaec, D.M. Samarskij, V.A. Tolokonnikova // nauchno-metodicheskij zhurnal Fizicheskaja kul'tura, sport-nauka i praktika №1, 2011, pp. 69–74.
3. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th Edition. American psychiatric association, Washington DC, 1994.
4. Faraone, S.V. Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder in Adults: An Overview / S.V. Faraone, J. Biederman, Th. Spenser, T. Wilens, L.J. Saidman, E. Mick, A.E. Doyle // Biol. Psychiatry. 2000. V.48. no. 9.
5. Faraone, S.V. The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis of follow-up studies / S.V.Faraone, J.Biederman, E.Mick // Psychol Med. 2006. V. 36 (2). pp. 159–165.
6. Greenberg, L.M. Developmental normative data on the Test of Variables of Attention (T.O.V.A.) / L.M.Greenberg, I.D.Waldman // Journal child psychology & psychiatry. 1993. V. 34. pp. 1019–1030.
7. Itagaki, S. Event-related potentials in patients with adult attention-deficit/hyperactivity disorder versus schizophrenia / S. Itagaki, H. Yabe, Y. Mori, H. Ishikawa, Y. Takanashi, S. Niwa // Psychiatry Res. 2011 Sep 30;189(2):288–91. Epub 2011 Apr 2.
8. Lara, C. Childhood predictors of adult attention-deficit/hyperactivity disorder: results from the World Health Organization World Mental Health Survey Initiative / C. Lara, J. Fayyad, R. de Graaf, R.C. Kessler, S. Aguilar-Gaxiola, M. Angermeyer, K. Demytteneare, G. de Girolamo, J.M. Haro, R.Jin // Biol Psychiatry. 2009. V. 65(1). pp. 46–54.
9. Loe, Oculomotor Performance Identifies Underlying Cognitive Deficits in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder / Loe, M. Irene; Feldman, M. Heidi; Yasui, Enami; Luna, Beatriz // Journal of Amer Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 48(4):431–440, April 2009.
10. Schweiger, A.A clinical construct validity study of a novel computerized battery for the diagnosis of ADHD in young adults / A Schweiger, A Abramovitch, GM Doniger, ES Simon. // J Clin Exp Neuropsychol. 2007 Jan;29(1):100–11
11. Trembach, A. Electrophysiological correlates of inhibition system in adolescents and adult with different levels of inattention, impulsivity, hyperactivity / A. Trembach, D. Samarskiy, V. Tolokonnikova // 3 rd International Congress on ADHD 26-29 May 2011 Berlin I Germany
12. Trembach A. Neurophysiologic mechanism of increase mental and motor functions during training of posture stability in children with ADHD / A. Trembach, G. Grishina, O. Gorbatova // Abstract from the 2010 Annual Meeting Society for Neuroscience. San-Diego, 2010.

Рецензенты:

Курзанов А.Н., профессор кафедры клинической фармакологии и функциональной диагностики ФПК и ППС ГБОУ ВПО КубГМУ Минздравсоцразвития России, г. Краснодар;

Каде А.Х., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической патофизиологии ГБОУ ВПО КубГМУ Минздравсоцразвития России, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 25.06.2012.

УДК 631.847.2.+631.175:633.2/3

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (ECHINACEA PURPUREA MOENCH.)

[1]Симонович Е.И., [2]Гончарова Л.Ю., [1]Шиманская Е.И.

[1]Научно-исследовательский институт биологии Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: elena_ro@inbox.ru;

[2]Южный федеральный университет, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов, Ростов-на-Дону, e-mail: goncharova_1958@mail.ru

В результате исследований установлено, что различные удобрения оказывают различное влияние на содержание тяжелых металлов в черноземе обыкновенном при возделывании Эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea Moench.). Содержание Cu в июле на варианте с «Поконом» снижается, а в сентябре на варианте с «Белогором» достоверно уменьшается по сравнению с контролем в 1,1 раз. Содержание Zn в почвенных образцах на варианте с «Белогором» увеличивается к концу вегетации эхинацеи по сравнению с контролем в 1,1 раза. «Лигногумат» и «Покон», наоборот, вызывают снижение концентрации Zn в черноземе обыкновенном. При внесении удобрений наблюдается снижение содержания MnO на варианте с «Поконом», но в последействии его количество возрастает, особенно на вариантах с «Белогором». Выявлен положительный эффект влияния применения удобрений («Белогор», «Лигногумат» и «Покон») на урожайность и на биологическую активность чернозема обыкновенного под эхинацеей пурпурной. Результаты исследований показали, что удобрения активизируют ферментативную активность почвы в течение трех месяцев после внесения. Наивысшая каталазная активность отмечена для вариантов с «Лигногуматом» и «Белогором», на которых получена максимальная урожайность в данном опыте. Установлено, что фитотоксичность чернозема обыкновенного под растениями эхинацеи пурпурной разного возраста не одинакова: с увеличением возраста токсичность почвы снижается. Продуктивность эхинацеи пурпурной увеличилась в 1,2 раза по сравнению с контролем, что позволяет говорить о перспективах использования концентрата микроорганизмов «Белогор» с целью повышения урожайности ценных лекарственных растений.

Ключевые слова: тяжелые металлы, удобрения, Белогор, Лигногумат, Покон, эхинацея пурпурная, фитотоксичность, урожайность, ферментативная активность

THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE CONTENT OF SOME HEAVY METALS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ORDINARY CHERNOZEM SOIL IN TILL OF ECHINACEA PURPUREA (*ECHINACEA PURPUREA* MOENCH.)

[1]Simonovich E.I., [2]Goncharova L.Y., [1]Shimanskaya E.I.

[1]Scientific Research Institute of Biology of Southern Federal University, Russia (344090 Rostov-on-Don, Stachki Ave, 194/1) e-mail: elena_ro@inbox.ru;

[2]Southern Federal University, Department of soil science and valuation of landed resources, Russia (344090 Rostov-on-Don, Stachki Ave, 194/1), e-mail: goncharova_1958@mail.ru

The results of produced investigations revealed that various fertilizers exert different influence on the content of heavy metals in ordinary chernozem in till of Echinacea purpurea (Echinacea purpurea Moench.). The content of Cu in July in variant of «Pokon» decreased, and in September in variant of «Belogor» reliable decreased in comparison for control in 1,1 times. The content of Zn in soil specimens in variant of «Belogor» was increase for the end of vegetation of Echinacea purpurea in comparison for control in 1,1 times. «Lignogumat» and «Pokon» conversely call up decrease of concentration of Zn in ordinary chernozem soil. For bring in fertilizers observe decreasing of content of MnO in variant of «Pokon», but in consequence it quantity increased, particular in variant of «Belogor». The positive effect of using fertilizers («Belogor», «Lignogumat» and «Pokon») on yield and biology activity of ordinary chernozem on Echinacea purpurea was discovered. The results of produced investigations revealed that the fertilizers activated fermentation activity of soil in three months after entry. The highest catalaz activity is note in variant of «Lingumat» and «Belogor» in the highest yield was receive. It was fix that the fitotocsic of ordinary chernozem soil under Echinacea purpurea is not equal for the different age: with the increase of age fitotocsic of soil is lower. The productivity of Echinacea purpurea was increase in 1,2 time in comparison for control, and can be talk about perspective of application of concentrate of microorganisms «Belogor» with the aim of promotion of yield of valuable medicinal plants.

Keywords: heavy metals, fertilizers, Belogor, Lignogumat, Pokon, Echinacea purpurea, fitotocsic, yield, fermentation activity

С биологической активностью почвы тесно взаимосвязаны ее физические и химические свойства. Интегральным показателем биологических процессов в почве можно считать ее гумусное состояние. Следует отметить, что физические и химические свойства характеризуют относительно консервативные накопившиеся признаки и свойства почв; биология почв располагает показателями, которые отражают динамические свойства, являющиеся индикаторами состояния почв [7].

Валовой или элементный состав микроэлементов позволяет в некоторой степени судить о потенциальном плодородии почв. Растениям доступна только часть (и не всегда большая) находящихся в почве элементов питания растений. Элементы, входящие в кристаллические решетки алюмосиликатов, в состав труднорастворимых соединений или в состав негидролизуемых компонентов гумусовых веществ, становятся доступными растениям только после их мобилизации, то есть после полного или частичного разрушения исходной структуры и перехода элемента в форму легкорастворимого соединения. Тем не менее валовое содержание элемента показывает, как долго та или иная почва потенциально может обеспечивать растения при условии полной мобилизации запасов [6].

К тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической системы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi и др. Таким образом, элементы, рассматриваемые нами как микроэлементы, являются одновременно и тяжелыми металлами.

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* Moench.) – ценное лекарственное растение. Род эхинацеи включает пять видов травянистых растений, которые в диком виде встречаются в приатлантических районах Северной Америки и Мексики. Это многолетние корневищные растения с прямым стеблем до 1–1,5 м высоты с красивыми пурпурными соцветиями. Имеет специфический вкус и запах. Наземная и подземные части эхинацеи служат сырьем для промышленного получения препаратов иммуномодулирующего действия. Выпускаемые из нее препараты представляют собой извлечения из всех частей как свежего, так и высушенного растения [1; 2].

Цель настоящих исследований – изучить воздействие различных видов удобрений («Белогор», «Лигногумат» и «Покон») на содержание некоторых тяжелых металлов и биологическую активность почвы в черноземе обыкновенном под эхинацеей пурпурной и урожайность этой лекарственной культуры.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на территории Ботанического сада ЮФУ, с мая по сентябрь 2009–2011 гг. под лекарственным растением – эхинацеей пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) на черноземе обыкновенном.

Изучали 3 вида удобрений – микробиологическое удобрение (концентрат микроорганизмов) «Белогор» производства ООО «Научно-технологического центра биологических технологий в сельском хозяйстве» (г. Шебекино Белгородской области), «Лигногумат К» марка БМ производства «Научно-производственное объединение «Реализация экологических технологий» (Санкт-Петербург), «Покон» жидкое минеральное удобрение с микроэлементами производства Голландия.

Концентрат микроорганизмов «Белогор» серии КМ-104 содержит комплекс молочно-кислых, пропионово-кислых бактерий, дрожжи и фитопатогенные 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, B – 6,0 мг/кг, Mo – 2,7 мг/кг.

В составе «Лигногумата К» марки БМ содержание солей гуминовых веществ – 18 %. pH = 8,5–10,0. Массовая доля сухих веществ: K = 9 %, S = 3 %, Fe = 0,2 %, Mn = 0,12 %, Cu = 0,12 %, Zn = 0,12, Mo = 0,015 %, B = 0,15 %, Co = 0,12 %, а также присутствуют Ca, Si, Mg.

Состав «Покона»: N = 7 % (2,9 % – нитратный; 1,8 % – аммиачная форма; 2,3 % – в форме мочевины), P_2O_5 водорастворимый – 3 %, K_2O водорастворимый – 7 %, B – 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 – «Лигногумат К» марка БМ, 4 – жидкое минеральное удобрение «Покон» с микроэлементами. Повторность вариантов – 3-кратная. Полив проводили поверх растений раствором удобрений (100 мл/10 л 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.

Валовое содержание тяжелых металлов в порошковых пробах проводили методом рентгенофлуоресцентного анализа на «Спектроскане Макс GV». Активность каталазы определяли методом Ф.Х. Хазиева (1976). Фитотоксичность почвы определяли методом биотеста с использованием семян редиса [6; 5]. Данные по активности прорастания семян были переведены в условные единицы УКЕ (условные кумариновые единицы).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа почвы выявили, что внесение разных видов удобрений снижало содержание Cr на всех вариантах опыта по сравнению с контролем, что можно объяснить более интенсивным поглощением этого элемента растениями эхинацеи и формированием большей фитомассы (табл. 1).

Достоверных различий между вариантами опыта и контролем по содержанию Co не было установлено (см. табл. 1). Содержание никеля в почве оставалось на одном уровне с контролем во всех вариантах. Несколько пониженное содержание относительно контроля было отмечено для варианта с удобрением «Белогор», а для варианта с удобрением «Покон» наблю-

далось повышенное содержание. Так же, как и для кобальта достоверных различий между вариантами опыта не было установлено. Содержание Cu в июле на варианте с «Поконом» снижалось, а в сентябре на варианте с «Белогором» достоверно уменьшалось по сравнению с контролем в 1,1 раза. На варианте с «Лигногуматом» изменение концентрации меди не наблюдалось, достоверных различий с контролем не было установлено. Содержание Zn в почвенных образцах на варианте с «Белогором» увеличивалось к концу вегетации эхинацеи по сравнению с контролем в 1,1 раза. «Лигногумат» и «Покон», наоборот, вызывали снижение концентрации Zn в черноземе обыкновенном. При внесении удобрений наблюдалось снижение содержания MnO на варианте с «Поконом», но впоследействии его количество возрастало, особенно на вариантах с «Белогором» (см. табл. 1).

Таблица 1

Валовое содержание тяжелых металлов (ppm) в черноземе обыкновенном (0−25 см, 2009−2011 гг, усредненные данные)

Элемент	ПДК	Июль				Сентябрь			
		Вариант 1 Контроль	Вариант 2 Белогор	Вариант 3 Лигногу-мат	Вариант 4 Покон	Вариант 1 Контроль	Вариант 2 Белогор	Вариант 3 Лигногу-мат	Вариант 4 Покон
Cr	90	123,6	113,6	111,4	110,8	127,5	103,0	111,1	116,4
Co		11,0	11,0	10,9	10,2	10,6	9,3	10,6	11,8
Ni	85	52,1	51,7	52,0	51,1	51,0	49,6	52,1	54,8
Cu	55	48,6	46,8	46,7	45,0	46,3	41,6	48,2	48,7
Zn	100	88,2	86,8	88,5	86,2	87,5	96,3	83,1	83,4
MnO		803,2	820,0	829,3	795,1	765,0	807,9	798,6	774,1

Результаты исследований показали, что изучаемые удобрения активизировали ферментативную активность почвы в течение трех месяцев после внесения. Так, активность каталазы увеличивалась в 1,8–2,9 раза на всех вариантах, по сравнению с контролем при внесении удобрений (табл. 2). Наивысшая каталазная активность была отмечена для вариантов с «Лигногуматом» и «Белогором», на которых была получена максимальная урожайность в данном опыте (см. табл. 2).

Таблица 2

Каталазная активность чернозема обыкновенного под эхинацеей пурпурной через 3 месяца после внесения удобрений, в среднем за 2009–2011гг.

Вариант опыта	Каталаза (мл O_2 за 1 мин/г почвы)
Контроль	2,5
«Белогор»	5,9
«Лигногумат»	7,2
«Покон»	4,6

Эхинацея характеризуется наличием соединений с высокой биологической активностью: фенольных веществ, органических кислот, сапонинов, эфирных масел и т.д. Эти вещества могут накапливаться в надземных органах, корнях, ризосфере, в почве и выделяться в окружающую среду, определяя уровень токсичности почвы. Изучение токсичности почв под культурой эхинацеи имеет важное значение при ее интродукции с целью создания высокопродуктивных посевов. Через 1 месяц после внесения удобрений токсичность почвы на варианте с удобрением «Белогор» снизилась в 1,8 раза, по сравнению с контролем. При использовании «Лигногумата» и минерального удобрения «Покон» токсичность почвы возросла в 3–6 раза (табл. 3).

В сентябре – через 3 месяца после внесения удобрений – на контроле токсичность почвы не изменилась. На вариантах с «Лигногуматом» и минеральным удобрением «Покон» происходило снижение токсичности почвы в 3 раза. На варианте с «Белогором», наоборот, токсичность почвы увеличивалась в 5 раз. Уровень токсичности почвы на всех вариантах можно оценить как среднюю.

Установлено, что фитотоксичность чернозема обыкновенного под растениями эхинацеи пурпурной разного возраста была не одинакова: с увеличением возраста токсичность почвы снижалась. В 2010 г. под растениями эхинацеи 3-го года развития фитотоксичность почвы на всех вариантах, кроме «Покона», снизилась в 2,5–3,8 раза. На варианте с «Поконом» токсичность почвы наоборот возрастала в 2 раза.

Таблица 3

Фитотоксичность чернозема обыкновенного под эхинацеей пурпурной при внесении удобрений (0–25 см) (средние данные 2009–2010 гг.)

Вариант опыта	Июль 2009		Сентябрь 2009		Сентябрь 2010	
	Количество проросших семян, шт.	УКЕ	Количество проросших семян, шт.	УКЕ	Количество проросших семян, шт.	УКЕ
Контроль	63	43	62	47	80	19
«Белогор»	74	24	34	135	68	35
«Лигногумат»	21	270	44	90	75	24
«Покон»	38	130	61	48	43	100

Внесение удобрений под культуру эхинацеи пурпурной положительно повлияло на развитие растений [3; 4].

Учет урожайности сухой массы эхинацеи проводился по вариантам опыта в г/м^2 с последующим пересчетом данных в ц/га (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность эхинацеи пурпурной (сухая масса, ц/га) на черноземе обыкновенном при внесении удобрений (0–25 см)

Вариант опыта	2009 г.	2010 г.
Контроль	3,60	41,03
«Белогор»	4,51	46,26
«Лигногумат»	4,15	45,24
«Покон»	3,65	42,93

Заключение

Внесение микробиологических и гуматных удобрений увеличивало урожайность эхинацеи пурпурной в 1,1 – 1,2 раза по сравнению с контролем, что позволяет говорить о перспективах использования концентрата микроорганизмов «Белогор» и «Лигногумат». Минеральное удобрение «Покон» не оказало положительного воздействия на урожайность эхинацеи, а также на биологическую активность чернозема обыкновенного под исследуемой культурой по сравнению с микробиологическим и гуматным удобрением.

Список литературы

1. Анищенко Л.В., Федяева В.В., Шишлова Ж.Н. Рост и развитие эхинацеи пурпурной при интродукции на Нижнем Дону // Сохранение и воспроизводство растительного компонента биоразнообразия: материалы международной конференции, посвященной 75-летию Ботанического сада РГУ (Ростов-на-Дону, 28-31 мая, 2002 г.) – Ростов-на-Дону, 2002 – С. 172–175.

2. Анищенко Л.В., Федяева В.В., Шишлова Ж.Н. Опыт выращивания эхинацеи пурпурной на Нижнем Дону // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы международной научной конференции (Полтава, 25–28 сентября, 2003 г.) – Полтава, 2003 – С. 5–8.

3. Использование удобрений в культуре эхинацеи пурпурной / Л.Ю. Гончарова, Е.И. Симонович, Л.В. Бурлуцкая, С.В. Сахарова // Удобрения, мелиоранты и средства защиты растений в современном земледелии: материалы научной конференции (пос. Персиановский, 13–14 мая 2010 г.) – пос. Персиановский, 2010. – С. 204–209.

4. Сахарова С.В., Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И. Агрохимические аспекты применения удобрений в культуре эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea Moench.) // Инновационные направления исследований в селекции и технологии возделывания масляничных культур: Сборник материалов 6-й международной конференции молодых ученых и специалистов (Краснодар, 24–25 февраля 2011 г.) – Краснодар, 2011. – С. 270–273.

5. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю. Влияние биологических активизаторов почвенного плодородия на биологическую активность чернозема обыкновенного под агроценозом многолетних трав // Известия вузов. Сев.-Кавк. Регион. Естеств. Науки. – 2011. – № 3. – С. 62–65.

6. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. – М., 1976. – 180 с.

7. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. – М., 1982. – С. 36–37, 62–73.

References

1. Anishenko L.V., Fedaeva V.V., Shishlova G.N. Growth and development of Echinacea purpurea from introduction on Lower Don. *Trudy Mezhdunarodnogo Simpoziuma* (*Proc. Mezhd. Symp.* “Conservation and reproduce of the plant component of biodiversity”). Rostov-on-Don, 2002, pp. 172–175.

2. Anishenko L.V., Fedaeva V.V., Shishlova G.N. Experience of grow of Echinacea purpurea on Lower Don *Trudy Mezhdunarodnogo Simpoziuma* (*Proc. Mezhd.* Symp. «With Echinacea in third millenium»).Poltava, 2003, pp. 5–8.

3. Goncharova L.Y., Simonovich E.I., Burluckaya L.V., Sacharova S.V. Agrochemical aspects of application of fertilizers in culture of Echinacea purpurea *Trudy Nauchnogo Simpoziuma* (*Proc. Nauch. Symp*. «Fertilizers, meliorants ana means of plant protaction in modern egryculture»). Pos. Persianovsky, 2010, pp. 204–209.

4. Sacharova S.V., Goncharova L.Y., Simonovich E.I. The agrochemical aspects of fertilizers application *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma* (*Proc. Mezhd. Symp.* «Innovation trends of reserches in breeding and crop management of oil crops»). Krasnodar, 2011, pp. 270–273.

5. Simonovich E.I., Goncharova L.Y. The influence of the bio activitys of the soil fertility for the biology activity of the ordinary chernozem soil under perennial grass agrocenos. Isvestia Vusov.Sev. Kav.Region.Estestv. Nauki. 2011, no.3, pp. 62–65.

6. Chasiav F.X. Fermentation activity of soil. Moscow, 1976. 180 p.

7. Chasiav F.X. Sistem-ecological analysis of fermentation activity of soil. Moscow. 1982. pp. 36–37, 62–73.

Рецензенты:

Безуглова О.С., д.б.н., профессор кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону;

Миноранский В.А., д.с.-х.н., профессор кафедры зоологии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 25.06.2012.

УДК 796.072.2

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ У СПОРТСМЕНОВ

Суслина И.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail:vgafk@vlink.ru

Установлено, что время двигательной реакции дыхательной мускулатуры существенно продолжительней времени двигательной реакции мышц кисти руки в ответ, как на световой, так и звуковой раздражитель. Время двигательной реакции инспираторных мышц меньше времени двигательной реакции экспираторных. Время двигательной реакции дыхательных мышц в ответ на звуковой раздражитель статистически достоверно короче времени двигательной реакции в ответ на световой раздражитель. Показано, что функциональные возможности дыхательной мускулатуры женщин спортсменок несколько ниже таковых, обнаруживаемых у мужчин спортсменов. Время двигательной реакции респираторных мышц у мужчин статистически достоверно короче, чем у женщин. Скоростно-силовые возможности дыхательных мышц у мужчин превосходят таковые у женщин в несколько большей степени.

Ключевые слова: дыхательная мускулатура, скоростно-силовые возможности, время двигательной реакции, функциональные возможности

DEPENDENCE OF BREATHING MUSCLES FUNCTIONAL ABILITIES ON SPCIFIC FEATURES OF THE ORGANISM

Suslina I.V.

The Volgograd state academy of physical culture, Volgograd, Russia e-mail: vgafk@vlink.ru

It is defined, that the time of impellent reaction of respiratory muscles is essentially longer than time of impellent reaction of muscles of a brush of a hand in the answer, as for light or acoustic irritant. Time of impellent reaction of inspiratory muscles is less than time of impellent reaction of expiratory ones. Time of impellent reaction of respiratory muscles in reply for acoustic irritant is statistically authentically is shorter than time of impellent reaction in reply for light irritant. It is shown, that functionalities of respiratory muscles of the female sportsmen a little below ones in males. Time of impellent reaction of respiratory muscles of men statistically authentically is shorter, than the one of women. Speed-power abilities of respiratory muscles of men surpass ones of women in an a little bit greater degree.

Keywords: respiratory muscles, high-speed and power possibilities, time of impellent reaction, functionality

При многих видах профессиональной и спортивной деятельности очень часто возникают ситуации, когда респираторная система испытывает значительные по интенсивности и продолжительности нагрузки. Это приводит к снижению функционального состояния дыхательной мускулатуры, и, как следствие, к недостаточности легочной вентиляции. Ввиду этого весьма остро встает проблема оптимизации работы дыхательной мускулатуры посредством специальной тренировки с целью развития силы и выносливости, повышения эффективности и экономичности ее работы. Это, в свою очередь, обусловливает необходимость разработки специальных программ подготовки дыхательной мускулатуры, которая невозможна без научного обоснования их режимов и выяснения целого ряда вопросов, касающихся функционального состояния и функциональных возможностей дыхательной мускулатуры, взаимосвязи их характеристик с индивидуально-типологическими особенностями организма. В этом плане весьма важным представляется и выяснение различий функциональных возможностей скелетной и дыхательной мускулатуры, которые могут повлиять на выбор средств и методику повышения работоспособности респираторной мускулатуры. Выяснение данных вопросов и явилось целью настоящего исследования.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследований**:

Пневмоманометрия – измерение силы дыхательных мышц на вдохе и выдохе (ПМ вд. и ПМ выд.). Измерение силы дыхательных мышц производилось в изометрическом режиме при помощи пневмоманометра. Обследуемые должны были создать максимальное давление посредством сокращения инспираторной или экспираторной мускулатуры, соответственно на вдохе или выдохе.

Пневмотахометрия (ПТ вд. и ПТ выд.). – измерение максимальной объемной скорости дыхательных потоков на вдохе и выдохе. При помощи пневмотахометрического метода определяли объемную скорость воздушных потоков при максимально быстром вдохе и выдохе. Определение пневмотахометрических показателей проводили с использованием пневмотахометра Вотчала.

Определение времени простой двигательной реакции мышц кисти руки (ВДР рука) осуществлялось при помощи хронорефлексометра типа ХРМ-01, входящего в состав комплекса оборудования для психофизиологических исследований ПАВ-01. Этот прибор обеспечивал подачу в разновероятном порядке световых или звуковых сигналов сериями в 32 сигнала. Датчик ВДР срабатывал при усилии, равном 3,9–5,9 Н и более.

Световой раздражитель предъявлялся посредством красного светодиода АЛ 307 АМ (длина волны излучения – 0,66 мкм; яркость свечения не менее – 0,15 мд; радиус светящейся поверхности не менее – 2,5 мм). Звуковой раздражитель представлял собой сигнал с частотой 1,0 ± 0,2 кГц и при уровне звукового давления 40–60 дб. Интервал времени предъявления раздражения составлял от 1 до 3 с.

Определение времени простой двигательной реакции дыхательных мышц (ВДР вдох и ВДР выдох). Определение времени двигательной реакции дыхательных мышц осуществлялось при помощи «Спирорефлексометра», созданного на базе хронорефлексометра типа ХРМ-01, дополненного специальным датчиком ВДР дыхательных мышц, обеспечивающим измерение ВДР инспираторных и экспираторных мышц.

Сравнительный анализ величин времени двигательной реакции мышц кисти руки и дыхательной мускулатуры у спортсменов

Сравнение работоспособности дыхательной мускулатуры (инспираторных и экспираторных мышц) с работоспособностью скелетных мышц проводили в специальных исследованиях. В частности, было установлено, что в отличие от скелетной мускулатуры и экспираторных мышц, инспираторы быстрее восстанавливаются после работы и имеют большую сопротивляемость утомлению.

Мы поставили задачу сравнить показатели времени двигательной реакции дыхательной мускулатуры и мышц кисти руки именно у спортсменов. С этой целью были обследованы 55 молодых спортсменов со спортивной квалификацией от II спортивного разряда до мастеров спорта.

Определение ВДР мышц кисти правой руки и инспираторной и экспираторной мускулатуры показало следующее.

Абсолютные величины ВДР мышц кисти руки соответствуют таковым, приведенным в литературе [1, 3], см. табл. 1. При этом подтверждается тот факт, что ВДР в ответ на световой раздражитель несколько продолжительней, чем ВДР в ответ на звуковой раздражитель ($P < 0,05$).

Таблица 1

Время двигательной реакции мышц кисти руки и инспираторной и экспираторной мускулатуры у спортсменов (x ± m)

Показатели	Инспираторные мышцы, мс, (n = 55)	Экспираторные мышцы, мс (n = 55)	Мышцы руки, мс (n = 55)	Достоверность различий		
	I	II	III	I–II	I–III	II–III
Световой раздражитель (n = 55)	0,290 ± 0,003	0,301 ± 0,004	0,199 ± 0,004	+	+	+
Звуковой раздражитель (n = 55)	0,230 ± 0,004*	0,236 ± 0,005*	0,142 ± 0,003*	-	+	+

Примечание: * – достоверные различия средних величин времени двигательной реакции на световой и звуковой раздражитель при $P < 0,05$; «+» – достоверные различия средних величин времени двигательной реакции дыхательной мускулатуры и мышц кисти руки.

Выяснилось, что ВДР дыхательных мышц, как инспираторных, так и экспираторных, статистически достоверно продолжительней (на 45–65 %) ВДР мышц кисти руки в ответ, как на световой, так и на звуковой раздражитель ($P < 0,05$).

Объяснение этому факту В.И. Миняев [3], также отмечавший этот факт, видит в следующем: во-первых, двигательные функции дыхательного аппарата (дыхательных мышц и центров, управляющих ими) в процессе эволюции специализированы, прежде всего, на выполнении ритмичных неинтенсивных дыхательных движений, обеспечивающих вентиляцию легких в энергетически оптимальном режиме.

Второй возможной причиной замедленности реакций дыхательной мускулатуры является то, что скорость дыхательных движений зависит не только от функционального состояния дыхательных мышц и управляющих ими центров, но и от ряда биомеханических факторов – эластического и неэластического сопротивления, сопротивления (тяжести) внутренних органов [7, 8]. Мышцам руки при выполнении заданных программ подобного рода сопротивлений преодолевать не приходится [3].

Следует отметить еще одно обстоятельство, наблюдавшееся в наших исследованиях. Выяснилось, что ВДР инспираторных мышц несколько меньше ВДР экспираторных, при этом ответные реакции на световой раздражитель были статистически значимыми.

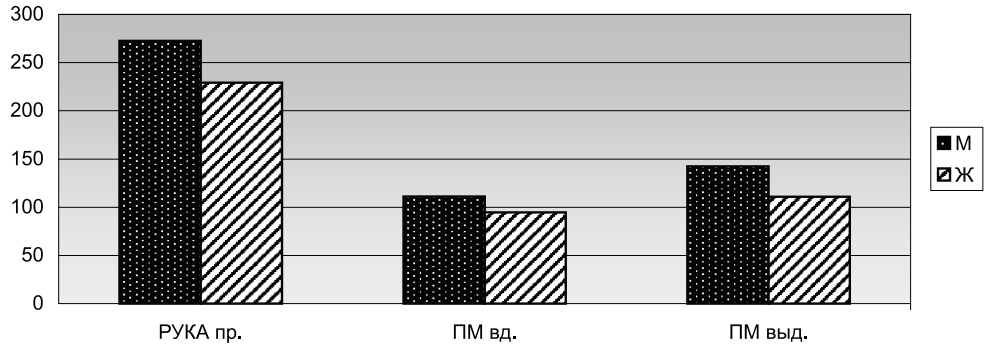
Эти различия, вероятно, обусловлены особенностями структуры инспираторных мышечных волокон и спецификой организации системы нервной регуляции их деятельности [11].

Нами обнаружены достоверные различия величины ВДР дыхательных мышц в ответ на световой и звуковой раздражитель так же, как и у мышц кисти руки ($P < 0,05$). В ответ на световой стимул ВДР было несколько продолжительней, чем ВДР в ответ на звуковой стимул.

Далее, для полноты картины различий функциональных возможностей мышц кисти руки и дыхательной мускулатуры нами было осуществлено сравнение силы указанных мышечных групп.

С этой целью нами были определены величины максимальной силы мышц правой кисти, инспираторных и экспираторных мышц при максимально возможном соблюдении идентичности условий измерений. Для этого использовалось специальное устройство, состоящее из пневомоманометра, который в одном случае (при измерении силы мышц кисти) соединялся с пневматической медицинской грушей, а во втором случае (при измерении силы дыхательной мускулатуры) со специальным патрубком. Измерения осуществлялись как у мужчин ($n = 68$), так и у женщин ($n = 11$).

Мужчины показывали силу правой кисти, в среднем равную 272,6 ± 4,3 мм рт. ст. Инспираторные мышцы у них развивали давление равное 111,0 ± 4,5 мм рт. ст., тогда как экспираторные 142,2 ± 5,8 мм рт. ст. Соотношение силы правой кисти, инспираторных и экспираторных мышц у женщин было таким же, как и у мужчин, но по размерам несколько меньше соответственно: 229,1 ± 11,5 мм рт. ст.; 94,5 ± 10,8 мм рт. ст. и 110,9 ± 10,8 мм рт. ст. (рисунок).



Средние величины максимальной силы мышц правой кисти и инспираторной и экспираторной мускулатуры у мужчин и женщин

Из представленных данных со всей очевидностью видно, что и у мужчин, и у женщин максимальная сила мышц правой кисти существенно больше максимальной силы респираторной мускулатуры в среднем на 91,0–148,0 % ($P < 0,01$).

Таким образом, сравнительный анализ величин времени двигательной реакции дыхательной мускулатуры и мышц кисти руки показал следующее: ВДР дыхательной мускулатуры существенно продолжительней ВДР мышц кисти руки в ответ, как на световой, так и звуковой раздражитель в среднем на 45–65 %. ВДР инспираторных мышц меньше ВДР экспираторных, при этом ВДР в ответ на световой раздражитель различаются статистически достоверно. ВДР дыхательных мышц в ответ на световой и звуковой раздражители также различаются достоверно.

Максимальная сила мышц правой кисти существенно больше максимальной силы респираторной мускулатуры, как инспираторной, так и экспираторной.

Влияние половых различий на функциональные возможности дыхательной мускулатуры спортсменов

Известно, что отправления и физиологические реакции дыхательной функции весьма существенно различаются в зависимости от половой принадлежности человека. Так, существует определенная зависимость между характерными особенностями паттерна дыхания, способностью точно оценивать дыхательные параметры и полом [2, 6].

Вполне закономерно, что и функциональные возможности дыхательной мускулатуры различаются у представителей разных полов. В ряде исследований установлено, что у муж-

чин более высокие величины силы и выносливости дыхательной мускулатуры и объемной скорости дыхательных потоков [5].

На первом этапе нами было проведено изучение половых различий времени двигательной реакции на световой и звуковой раздражители скелетной мускулатуры у бегунов и бегуний. С этой целью были обследованы девушки бегуньи (n = 10) и юноши бегуны (n = 29) практически равной подготовленности и возраста (III–II спортивные разряды) и специализирующиеся в одинаковых беговых дисциплинах – бег на средние дистанции (800–1500 метров).

Анализ показателей времени двигательной реакции (ВДР) мышц кисти руки показал заметные различия по величине в ответ на световой и звуковой раздражители. Звуковой раздражитель сопровождался более быстрой реакцией как у женщин, так и у мужчин, чем световой стимул, что было отмечено нами ранее (табл. 2).

Таблица 2

Время двигательной реакции (ВДР) мышц кисти руки и дыхательной мускулатуры у бегунов и бегуний равной подготовленности (x ± m)

Показатели	Женщины (n = 10)	Мужчины (n = 29)	Достоверность различий
Рука-свет, мс	0,226 ± 0,006	0,206 ± 0,006	+
Рука-звук, мс	0,163 ± 0,005	0,145 ± 0,005	+
Инспирация – свет, мс	0,320 ± 0,007	0,291 ± 0,005	+
Инспирация – звук, мс	0,259 ± 0,004	0,233 ± 0,005	+
Экспирация – свет, мс	0,312 ± 0,007	0,302 ± 0,007	-
Экспирация – звук, мс	0,265 ± 0,007	0,239 ± 0,007	+

На следующем этапе исследований выяснялось различие времени двигательной реакции инспираторных и экспираторных мышц у девушек и юношей.

Выяснилось, что так же, как и ВДР мышц кисти руки, ВДР дыхательной мускулатуры у юношей было несколько меньше, чем у девушек. Это наблюдалось по всем исследуемым позициям (как в ответ на световой, так и в ответ на звуковой раздражители, как инспираторных, так и экспираторных мышц). Различия находились в пределах 3,0–10,0 % и в большинстве случаев были статистически значимы.

Силовые и скоростные параметры дыхательной мускулатуры изучались у спортсменов двух специализаций, представителей циклических видов спорта – легкоатлетов бегунов и бегуний и пловцов и пловчих.

Представленные данные свидетельствуют, что мужчины обеих спортивных специализаций достоверно превосходят женщин-спортсменок по всем показателям скоростно-силовых возможностей дыхательной мускулатуры в среднем на 17,0–40,0 % (P < 0,05). При этом в указанный процентный диапазон укладываются различия, как у представителей легкой атлетики, бегунов, так и у пловцов (табл. 3).

Таблица 3

Силовые и скоростные параметры дыхательной мускулатуры у спортсменов разного пола (x ± m)

Показатели	Л/атлетика – бег		Плавание	
	женщины (n = 8)	мужчины (n = 20)	женщины (n = 18)	мужчины (n = 35)
ПМ вдох, мм рт. ст.	89,4 ± 8,8	118,5 ± 6,3*	101,1 ± 9,2	128,7 ± 8,9*
ПМ выдох, мм рт. ст.	120,6 ± 10,4	153,8 ± 4,9*	132,2 ± 12,4	171,3 ± 7,3*
ПТ вдох, л/с	4,26 ± 0,15	5,82 ± 0,22*	4,72 ± 0,18	6,62 ± 0,25*
ПТ выдох, л/с	4,80 ± 0,16	5,63 ± 0,13*	4,27 ± 0,15	5,43 ± 0,12*

Примечание: * – различия достоверны между группами мужчин и женщин.

Обнаруженные нами различия в показателях функционального состояния дыхательной мускулатуры между мужчинами и женщинами согласуются с результатами исследований других авторов [5]. Эти различия, возможно, могут быть связаны с проявлением биологического закона размерности и масштаба [4]. Известно, что антропометрическими переменными в большой мере обусловлены половые различия в энергетике организма [9], показателях внешнего дыхания, его экономичности и эффективности [4].

Заключение

Таким образом, сравнительный анализ величин времени двигательной реакции дыхательной мускулатуры и мышц кисти руки показал следующее: ВДР дыхательной мускулатуры существенно продолжительней ВДР мышц кисти руки в ответ, как на световой, так и звуковой раздражитель в среднем на 45–65 %. ВДР инспираторных мышц меньше ВДР экспираторных, при этом ВДР в ответ на световой раздражитель различаются статистически достоверно. ВДР дыхательных мышц в ответ на световой и звуковой раздражители также различаются достоверно.

Максимальная сила мускулатуры правой кисти существенно больше максимальной силы респираторной мускулатуры, как инспираторной, так и экспираторной в среднем на 91,0–148,0 % ($P < 0,01$).

Функциональные возможности дыхательной мускулатуры женщин спортсменок несколько ниже таковых, обнаруживаемых у мужчин спортсменов. Время двигательной реакции респираторных мышц у мужчин статистически достоверно короче, чем у женщин в среднем 3,0–10,0 %. Скоростно-силовые возможности дыхательных мышц у мужчин превосходят таковые у женщин в несколько большей степени, в среднем на 17,0–40,0 % ($P < 0,05$).

Список литературы

1. Бойко Е.И. Время реакции человека. – М.: Медицина, 1964. – 440 с.

2. Бреслав И.С.Паттерны дыхания: Физиология, экстремальные состояния, патология. – Л.: Наука, 1984. – 205 с.

3. Миняев В.И. Особенности произвольного управления дыхательными движениями человека в условиях мышечной работы с различной мощностью // Физиология человека. – 1978. – Т. 4, №2. – С. 328–334.

4. Солонин Ю.Г. О роли размерности в половых различиях вегетативных реакций на физическую нагрузку // Взаимодействие двигательных и вегетативных функций при мышечной активности. – Тверь, 1990. – С. 122–127.

5. Солопов И.Н. Дыхание при спортивном плавании. – Волгоград, 1988. – 52 с.

6. Солопов И.Н. Восприятие и произвольный контроль основных параметров внешнего дыхания у человека.– Волгоград, 1998. – 184 с.

7. Шик Л.Л. Основные принципы регуляции дыхания // Руководство по физиологии. Физиология дыхания. – Л.: Наука, 1973. – С. 279–286.

8. Campbell E.J.M. The respiratory muscles // Ann. N.Y. Sci. – 1968. – V.155. – P. 135–142.

9. Cureton K. Sex difference in maximal oxygen uptake. Effect of equating haemoglobin concentration / K. Cureton, P. Bishop, P. Hutchinson et. al. // Eur. J. Appl. Physiol and Occup. Physiol. – 1986. – V.54, №6. – P. 656–660.

10. Gandevia S.C. Endurance properties of respiratory and limb muscles / S.C. Gandevia, D.K. McKenzie, I.R. Neering // Respir. Physiol. – 1983. – Vol. 53, №1. – P. 47–61.

11. McKenzie D.K. Resistance to fatigue of human inspiratory muscles / D.K. McKenzie S.C.Gandevia // Proc. Austral. Physiol. And Pharmacol. Soc. – 1982. – Vol. 13, №1. – P. 22–25.

12. Miller J.D. Skeletal muscle pump versus respiratory muscle pump : modulation of venous return from the locomotor limb in humans / J.D. Miller, D.F. Pegelow, A.J. Jacques, J.A. Dempsey // Journal of Physiology. – 2005. – V. 563, №3. – P. 925–943.

References

1. Bojko, E.I. Vremjareakciicheloveka [Time of reaction of the person]. Moscow., 1964., pp. 440.

2. Breslav, I.S. Patternydyhanija: Fiziologija,jekstremal'n yesostojanija,patologija [Pattern of breath: Physiology, extreme conditions, pathology]. 1984., Leningrad, p. 205.

3. Minjaev, V.I. Fiziologija cheloveka. 1978.,T.4., no.2., pp. 328–334.

4. Solonin, Ju.G. Vzaimodejstvie dvigatel'nyh i vegetativnyh funkcij pri myshechnoj aktivnosti. (Interaction of impellent and vegetative functions at muscular activity). Tver', 1990., p. 122–127.

5. Solopov, I. N. Dyhanie pri sportivnom plavanii [Breath at sports swimming]. Volgograd, 1988., p 52.

6. Solopov, I.N. Vosprijatie i proizvol'nyj kontrol' osnovnyh parametrov vneshnego dyhanija u cheloveka [Perception and any control of key parameters of external breath at the person]. Volgograd, 1998., p 184.

7. Shik L.L. Rukovodstvo po fiziologii. Fiziologija dyhanija [Guide to physiology. Breath physiology]. 1973., Leningrad, pp. 122–127.

8. Campbell, E.J.M. The respiratory muscles / E.J.M. Campbell // Ann. N. Y. Sci., 1968. V.155. P. 135–142.

9. Cureton K. Sex difference in maximal oxygen uptake. Effect of equating haemoglobin concentration / K. Cureton, P. Bishop, P. Hutchinson et. al. // Eur. J. Appl. Physiol and Occup. Physiol., 1986. V.54. no. 6. pp. 656–660.

10. Gandevia S.C. Endurance properties of respiratory and limb muscles / S.C. Gandevia, D.K. McKenzie, I.R. Neering // Respir. Physiol., 1983. Vol. 53. no. 1. pp. 47–61.

11. McKenzie D.K. Resistance to fatigue of human inspiratory muscles / D.K. McKenzie S.C. Gandevia // Proc. Austral. Physiol. And Pharmacol. Soc., 1982. Vol. 13. no. 1. pp. 22-25.

12. Miller, J.D. Skeletal muscle pump versus respiratory muscle pump : modulation of venous return from the locomotor limb in humans / J.D. Miller, D.F. Pegelow, A.J. Jacques, J.A. Dempsey // Journal of Physiology, 2005. V. 563. no. 3. pp. 925–943.

Рецензенты:

Сентябрев Н.Н., д.б.н., профессор кафедры физиологии Волгоградской государственной академии физической культуры, г. Волгоград;

Клаучек С.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой «нормальной физиологии», декан лечебного факультета ВолГМУ, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 78.01

ЗВУЧАЩИЕ ОБРАЗЫ МАКСИМИЛИАНА ВОЛОШИНА В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Щербакова А.И.

ГОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», Москва, e-mail: anna.68@list.ru

Статья посвящена творчеству поэта и художника Максимилиана Волошина, представителя Серебряного века, создателя яркого и самобытного художественного мира, краски которого не потускнели и сегодня, в пространстве культуры третьего тысячелетия. В статье анализируется специфика художественного творчества, таинство рождения художественного образа, возникновение атмосферы художественно-эстетических исканий, художественно-эстетического диалога, что определяет сущность и содержание культурологического анализа искусства как инструмента самосознания и самосозидания культуры. Обращение к творчеству М. Волошина рассматривается как возможность проанализировать процесс рождения особого авторского мира, как происходит становление художника, как формируется то «лица необщее выраженье», которое характеризует этот мир, делает его единственным и неповторимым, привлекающим к себе внимание не только современников, но и потомков. В исследованиях, посвященных творчеству М. Волошина, традиционно подчеркивается, что автор одновременно является поэтом и художником. В представленной статье выделен еще один аспект: звучащий образ, музыка, незримо присутствующая как в поэтическом слове, так и в полотнах художника. Это тот синтез искусств, который характерен для атмосферы Серебряного века. Атмосфера Серебряного века – это еще одно «действующее лицо» культурологического анализа портрета М. Волошина – художника и поэта, чье наследие заслуживает внимания как любителей, так и исследователей великой сокровищницы отечественного искусства. Однако главным «действующим лицом» представленного культурологического анализа является поэтический текст – самое убедительное доказательство того, что творчество каждого значительного художника, это общее достояние не только национальной, но и мировой культуры.

Ключевые слова: художественное творчество, культура, созидание, самосозидание, художественно-эстетические искания, культурологический анализ

SOUNDING VOLOSHIN IMAGES IN ART SPACE NATIVE CULTURE

Shcherbakova A.I.

State Educational Institution «Russian State Social University», Moscow, e-mail: anna.68 @ list.ru

The article is devoted to the works of poet and artist Maximilian Voloshin, a representative of the Silver Age, bright and original creator of the art world, paint is not faded, and today, in the cultural space of the third millennium. The paper analyzes the specifics of artistic creation, the mystery of birth of the artistic image, the emergence of an atmosphere of artistic and aesthetic pursuit, artistic and aesthetic dialogue that determines the nature and content of the cultural analysis of art as an instrument of self-consciousness and culture. Appeal to the work of Voloshin as an opportunity to analyze the process of birth of the special world of copyright, as is becoming a painter, as it formed a «person nonshared expression», which characterizes the world, making it a unique and distinctive, attracting the attention not only contemporaries, but and descendants. In studies of creativity Voloshin, traditionally emphasizes that the author is both poet and artist. In the present paper highlighted another aspect: the image-sounding music, invisibly present in the poetic word, and in the painter´s canvases. This is the synthesis of the arts, which is typical for the atmosphere of the Silver Age. The atmosphere of the Silver Age – this is another «actor» cultural analysis of the portrait of M. Voloshin – artist and poet whose legacy deserves the attention of both fans and scholars of the great treasure of national art. However, the main «actor» presented by cultural analysis is a poetic text – the most convincing proof that the work of each artist´s significant, it is the common heritage of not only national but also world culture.

Keywords: artistic creativity, culture, creativity, self-creation, artistic and aesthetic quest, cultural analysis

Творчество каждого большого художника – это великий дар человечеству. Дар на все времена, поскольку каждое новое поколение, открывая для себя художественные миры прошлого, обретает новый взгляд на настоящее и будущее. «Взаимообратимость Вчера и Завтра» (Т. Чередниченко) в пространстве культуры, возможность создания ассоциативно-арочных «мостов» предоставляет огромные возможности для исследователя, стремящегося постичь саморазвивающуюся сущность культуры, заложенную в ней энергию самосозидания. Сколь бы ни было частым обращение к творчеству великих мастеров художественного цеха, каждый новый взгляд открывает еще один ракурс, еще одну деталь, еще один штрих к портрету, позволяющий приоткрыть завесу в тайну художественного творчества.

Обратившись к проблеме анализа поэтического текста, Ю. Лотман попросил своих читателей не забывать о том, что «поэзия относится к тем сферам искусства, сущность которых не до конца ясна науке» [3, с. 18]. В не меньшей степени эти слова могут быть отнесены и к музыке, и к живописи, к самому процессу художественного творчества, остающемуся одной из самых волнующих тайн, влекущих к себе исследователей от глубокой древности и по сей день. Как рождается стих или песня, как «танцуют слова» или стремительно соеди-

няются звуки, краски, чтобы из недра сознания художника, из бесконечных лабиринтов его стать достоянием человечества?

Поиск ответов на эти вопросы для К.Г. Юнга создает «желанный повод изложить свою точку зрения по нашумевшим проблемам границ между психологией и искусством» [7, с. 20]. А для П.Л. Капицы это возможность проанализировать принципы творческого воспитания и образования современной молодежи. В целом ряде работ современных исследователей (В.М. Аврукин, Н.Г. Алексеев, А.П. Огурцов, Я.А. Пономарев, И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов, Б.Д. Тургунова и др.) представлен фундаментальный анализ проблематики, подходов и перспектив всихологии творчества. Эти работы, несомненно, представляют значительный интерес для каждого, кто заинтересован изучением данной проблемы. Однако, самый богатый материал для постижения этой тайны хранится в творчестве великих художников, каждый из которых открывает свое собственное видение мира, рисует картину, потрясающую своей неожиданностью, своей «самостью», своим «лица необщим выраженьем».

Обращение к творчеству поэта и художника М. Волошина – это еще одна возможность постижения тайны рождения неповторимого художественного мира, в котором удивительно переплетаются зрительные и поэтические образы, и все это пронизано музыкой, незримо присутствующей как в ритмике стиха, так и во всех крымских пейзажах, в их «гудящих волной берегах», в «зеркальности лунной тишины», в звучащем пространстве «киммерийских сумерек», в колорите испанских монастырей, в незамысловатой песенке вагонных колес, в бесконечности звездного хоровода и аромате степной полыни, расцветающей под струями дождя, как «серая роза» Париже.

Неповторимая атмосфера Серебряного века, волнующая каждого исследователя культуры, а особенно того, для которого русская культура – это мировоззренческая основа жизни и деятельности, окутывает при обращении к творчеству Максимилиана Волошина. Атмосфера художественно-эстетических исканий, открытий, убежденности в преображающей мир миссии искусства, в силе поэтического слова, атмосфера преклонения перед высшим проявлением творческого дара – музыкой, перед ее чудотворной сущностью, открывающей подлинную сущность бытия. Атмосфера Серебряного века – это строительство нового мироздания российской культуры, наполненного энергией творческого созидания.

Строительство мироздания Максимилиана Волошина не только духовно, но и вещественно, материально. «Живым слепком неповторимого лика» называл Андрей Белый дом Волошина в Коктебеле. Дом, где стены просторной мастерской, необходимой художнику, были заставлены книжными полками, на которых нашли свое место несколько тысяч томов. Рядом с шедеврами литературы, исследования по искусству, истории, философии, необходимые мыслителю – философу, критику, искусствоведу. И конечно картины, без которых не может жить художник и прекрасный рояль, поскольку музыка во все времена являлась источником вдохновения для творческой личности.

А еще вышка, где можно было наблюдать за звездами, столь же жизненно необходимыми поэту, как и соки земли, его взрастившей. Именно оттуда открывался вид на на волошинский Крым – таинственную и необыкновенную Киммерию, в которой можно было увидеть «не только Коктебель и Карадаг, Сююрю-Кая и Старый Крым, но скифы и эллины, византийцы и генуэзцы, готы и славяне, сложная и пестрая история которых развертывалась на этих берегах. Смена времен и народов, взаимопроникновение и преемственность культур во многом определили содержание волошинской поэзии»[1, с. 5].

Духом Испании, ее музыкой пронизано написанное в июле 1901 г. на Майорке и посвященное Елизавете Кругликовой (художнице, спутнице Волошина в совершенном им по Испании и Балеарским островам путешествии) стихотворение «Кастаньеты»:

Из страны, где солнца свет
Льется с неба жгуч и ярок,
Я привез себе в подарок
Пару звонких кастаньет [1, с. 46].

Но при этом «Кастаньеты» в стихотворении Волошина – это не только символ Испании, хранящий в себе «испанский зной», согревающий его в «мутный» вечер, «кусочек света», проникающий через туман в темную мансарду, но и выражение сущности художественного дара поэта, его «звонкого голоса», его потребности в движении, отражающей, по выражению Всеволода Рождественского, благородное беспокойство мысли.

Силуэт седой колдуньи,
И красавицы плясуньи
Стан и гибкий и живой,
Танец быстрый, голос звонкий,
Грациозный и простой,
С этой южной, с этой тонкой
Стрекозиной красотой.
И танцоры идут в ряд,
Облитые красным светом,

И гитары говорят
В такт трескучим кастаньетам,
Словно щелканье цикад
В жгучий полдень жарким летом [1, с. 47].

«Силуэт седой колдуньи» – отзвук глубокой древности, о чем поэт поведал своей матери в одном из писем: «здесь чувствуешь себя как будто в XIII веке. По вечерам все крестьяне... собираются в деревенском кабачке и там идут бесконечное пенье, танцы, гитара и кастаньеты»[1, с. 381]. В этом стихотворении Волошина в едином пространстве соединена стихия музыки, огня и света, необходимая душе Волошина – поэта и художника. Звуки музыки для Волошина – это вечное, живое звучание природы, в «разговорах» гитар он слышит «щелканье цикад», как будто присоединяясь к философским теориям, согласно которым звуки музыки рождены звуками природы – пением птиц, журчанием ручья, грозовыми раскатами, таинственными шорохами в ночном лесу, звенящей тишиной раннего утра. В быстром танце испанских танцоров живет страстное чувство жизни, движения, могучий ритм, энергия созидания.

Там, в этом удивительном мире, поэт почувствует, увидит, услышит, как:

Меркнут розовые горы,
Веет миром от лугов,
Веет миром от старинных
Острокрыших городков.
На холмах в лучах заката
Купы мирные дерев,
И растет спокойный, стройный,
Примиряющий напев.
И чуть слышен вздох органа
В глубине резных церквей,
Точно отблеск золотистых умирающих лучей [1, с. 51–52].

Неслучайно феномен искусства как инструмент самосознания культуры постоянно находится в центре культурологических исследований нашего времени. Но чтобы этот анализ был наполнен энергией самосозидания, необходимо следовать завету Марины Цветаевой, которая свои воспоминания о Максимилиане Волошине назвала «Живое о живом». Для нее облик поэта был воплощением света, огня, «жгучего полдня». Вот как она начинает свои воспоминания: «11-го августа – в Коктебеле – в 12 часов пополудни – скончался поэт Макимилиан Волошин. Первое, что я почувствовала, прочтя эти строки, было, после естественного удара смерти – удовлетворенность: в полдень: в свой час... в свой час – в 12 часов пополудни, кстати, слово, которое он бы с удовольствием отметил, ибо любил архаику и весомость слов, в свой час суток, природы и Коктебеля. Остается четвертое и главное: в свой час сущности. Ибо сущность Волошина – полдневная, а полдень из всех часов суток – самый телесный и вещественный … один сплошной сок земли» [4, с. 134].

Для М. Цветаевой уход поэта – это не угасание, одряхление и истаивание. Это соединение с «соком земли», но что же такое, этот удивительный «сок земли», оплодотворяющий творения великих художников, позволяющий им преодолевать пространство и время, дарующий вечную жизнь их творениям? В воспоминаниях Рождественского Волошин предстает в роли отшельника и поэта, который « в простых сандалиях, с непокрытой головой, с пастушеским посохом в руке исходил все полынные тропы пепельно-серых холмов, глухие ущелья крымских предгорий, бездонную полосу морского берега от Феодосии до Судака...»[4, с. 115]. Но только так можно не только увидеть, но и услышать «звучание» окружающего пространства. Особым «пепельным светом» освещена одна из его акварелей, написанных в 1925 г. Но сколь же «музыкальных оттенков» в этом пепельном свете! Какая бесконечность модуляций и тончайших переходов из одной тональности в другую! Вместо названия к одной из своих акварелей, написанной в 1927 г., Волошин предпосылает следующие строки:

Пройдя по лесистым нагорьям,
По бледным полынным лугам
К пустынным моим плоскогорьям,
К гудящим волной берегам [4, с. 82].

В этих строках, как и в пейзажах Волошина, звучит музыка природы, преображающаяся под пером поэта и кистью художника в звонкий стих или наполненное дыханием жизни полотно. А в творчестве выдающихся композиторов зрительные и поэтические образы преображаются в удивительные музыкальные картины, в которых можно не только услышать, но и «увидеть» и «лесистые нагорья», и «гудящие волной берега». Именно таковы музыкальные «пейзажи» Сергея Рахманинова, в которых можно услышать, почувствовать, увидеть всю красоту русской равнины, ощутить дыхание весны, мощь земной тверди. Духом земли пронизаны художественные тексты Волошина и Рахманинова, дух земли роднит этих двух таких разных, но при этом истинно русских художников.

По мнению М. Цветаевой, Волошин был настоящим чадом земли, «именно земнородным, и все притяжение к небу – небесного тела. В Максе жила четвертая, всеми забываемая стихия – земли... О нем, как и о горах, можно было сказать: массив» [4, с. 185]. Массив – целостность человеческой личности, которая являет собой сложную, целост-

ную, саморазвивающуюся систему. Научное определение, которое дает наука синергетика, в поэтической формуле Цветаевой выражено следующим образом: «Макс был – земной монолит, Макс был именно обратным мозаике, то есть монолитом. Не составленным, а сорожденным. Это одно было создано из всего. По-настоящему сказать о Максе мог бы только геолог» [4, с. 187].

Эта целостность единого, но при этом чрезвычайно сложного творческого организма и являет собой основу художественного творчества, соединяющего в художественном пространстве культуры все многообразие неповторимых творческих индивидуальностей, все многоцветье духовных сущностей, раскрывающих бесконечность творческого потенциала человека и человечества.

Список литературы

1. Волошин М. Стихотворения / вст. статья С.С. Наровчатова. Сост., подг. текста и прим. Л.А. Евстигнеевой. – Л.: Советский писатель, 1977. – 464 с.

2. Гиппиус З. Живые лица. Стихи. Дневники. – Тбилиси: Мерани, 1991. – 340 с.

3. Лотман Ю.М. О поэтах и поэзии / вст. статья М.Л. Гаспарова – СПб.: Искусство – СПб, 1996. – 848 с.

4. Максимилиан Волошин – художник. Сборник материалов / сост. Р.И. Попова. – М.: Советский художник, 1976. – 238 с.

5. Межуев В.М. Идея культуры. Очерки по философии культуры. – М.: Прогресс-Традиция, 2006. – 408 с.

6. Платек Я. Верьте музыке. – М.: Советский композитор, 1989. – 352 с.

7. Хрестоматия по психологии художественного творчества / ред.-сост. А.Л. Гройсман. – 2-е изд. – М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1998. – 200 с.

References

1. Voloshin M. Poems / Insert. Article S. Narovchatov. Compiled by., Prepare. text and notes. LA Evstigneeva. Leningrad branch of the publishing house «Soviet Writer», 1977. 464.

2. Gippius Z. living person. Poems. Blogs. Tbilisi: «Merani», 1991. 340 p.

3. Lotman YM On poets and poetry / Insert. Article M.L. Gasparov St. Petersburg. «Art – St. Petersburg», 1996. 848 p.

4. Maximilian Voloshin – an artist. Collection of materials / Comp. R.I. Popov. Moscow: Izd. «Soviet Artist» in 1976. 238.

5. Mezhuyev V.M. The idea of culture. Essays on the Philosophy of Culture. Moscow: Progress-Tradition, 2006. 408 p.

6. Platek Y. Think music. M.: Soviet composer, 1989. 352 p.

7. Readings on the psychology of art / Ed.-status. AL Groisman. Publ. 2nd. M.: ECP «Master of Publishing», 1998. 200.

Рецензенты:

Костриков К.Н., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой искусств и художественного творчества Российского государственного социального университета, г. Москва;

Андреев Б.Б., д.фил.н., профессор кафедры искусств и художественного творчества Российского государственного социального университета, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 376.1

ОТНОШЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА СУРГУТА К ВНЕДРЕНИЮ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Богатая О.Ф.

ГОУ ВПО ХМАО-ЮГРЫ «Сургутский государственный педагогический университет», Сургут, e-mail: obogataya@mail.ru

Сегодня на самых разных уровнях активно рассматриваются и с разной степенью успешности решаются задачи инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья. Инклюзия, инклюзивное образование детей с ограниченными возможностями здоровья представляет собой процесс их включения в социум и обеспечения беспрепятственного доступа к образованию. Важной предпосылкой успешного внедрения инклюзии является готовность общества к принятию ребенка с ограниченными возможностями здоровья. В статье представлены результаты изучения отношения населения города Сургута к внедрению инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья, проанализированы позиции разных групп населения города относительно идеи совместного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья в одном классе, группе со сверстниками, не имеющими нарушений в развитии. В работе определены основные проблемы организации инклюзивного образования на муниципальном уровне и конкретизированы направления деятельности по внедрению инклюзии в образовательные учреждения города Сургута.

Ключевые слова: инклюзия, инклюзивное образование, дети с ограниченными возможностями здоровья, готовность к инклюзивному образованию, анкетирование, респонденты

THE ATTITUDE OF SURGUT POPULATION TO THE IMPLEMENTATION OF THE INCLUSIVE EDUCATION OF THE CHILDREN WITH DISABILITIES

Bogataya O.F.

Surgut State Pedagogical University, Surgut, e-mail: obogataya@mail.ru

Presently the purposes of the inclusive education of the children with disabilities are considered at the different levels and solved with the different degree of success. The inclusion, the inclusive education of the children with disabilities corresponds the process of the inclusion these children to the society and the support of the unhindered access to education. The important precondition of the successful inclusion is the readiness of the society to accept the child with disabilities. The article adduces the results of the research of the attitude of Surgut population to the implementation of the inclusive education of the children with disabilities, the analysis of the aspects of the accepting by social groups of the town the idea of the co-education of the children with disabilities and the children without development abnormalities at the school class, at the group of the peers. The article detects the main problems of the organization of the inclusive education at the municipal level and elaborates the directions of activities relating to the implementation of the inclusive education into the educational institutions of the town of Surgut.

Keywords: inclusion, inclusive education, children with disabilities, preparedness for the inclusive education, questionnaire polling, respondents

Приоритетным направлением государственной политики России в области образования в настоящее время является организация инклюзивного образования. В данной статье и в целом в своей деятельности инклюзивное образование (*инклюзия: франц. inclusif – включающий в себя, лат. include – заключаю, включаю, англ. inclusion – включение, присоединение*) мы рассматриваем как закономерный этап развития системы специального образования, предполагающий перестройку всего процесса массового образования для обеспечения образовательных потребностей всех детей [5]. В основе инклюзивного образования лежит идея выстраивания равного отношения ко всем детям, но ориентирующая на создание особых условий для организации образования детей с ограниченными возможностями здоровья совместно с детьми, не имеющими нарушений в развитии. Внедрение инклюзивного образования сталкивается не только с трудностями, так называемой «безбарьерной среды», но прежде всего с проблемами социального свойства. Они включают в себя распространенные стереотипы и предрассудки, готовность или отказ учителей, детей и их родителей принять новые принципы образования [1].

В ходе теоретического анализа выявлено, что на сегодняшний день недостаточно разработана нормативная и методическая база инклюзивного образования. Именно поэтому сотрудниками научной лаборатории Инновационных образовательных технологий Сургутского государственного педагогического университета было принято решение о разработке Концепции инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья в муниципальной системе образования города Сургута (далее Концепция). Вполне закономерно, что создание реальной, действенной системы инклюзивного образования невозможно без анализа и учета

мнения населения, готовности общества к естественному принятию ребенка с ограниченными возможностями здоровья.

Рассматривая готовность общества к инклюзивному образованию с разных позиций: готовность учителей – обучение детей с нарушениями в физическом и (или) психическом развитии; готовность родителей таких детей – принятие решения об обучении их детей в обычной школе; готовность родителей здоровых детей – понимание необходимости и осознанное принятие факта обучения их детей с детьми, имеющими нарушения в развитии; готовность здоровых детей и детей с ограниченными возможностями здоровья – принятие условий совместного обучения, мы, в первую очередь, приняли решение в рамках разрабатываемой Концепции изучить отношение разных групп населения города Сургута к внедрению инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья в муниципальной образовательной системе города Сургута, что и явилось основной целью первого этапа нашей работы.

Для достижения поставленной цели предполагалось решение следующих задач:

– выявление общей осведомленности об инклюзивной школе;

– изучение отношения разных групп населения к совместному обучению детей с ограниченными возможностями здоровья и детей, не имеющих нарушений в развитии;

мизучение перспектив внедрения инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья в городе Сургуте;

– выявление готовности педагогов к принятию идеи инклюзии и к работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья;

– использование полученных данных для определения основных подходов при разработке Концепции инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья.

В контексте обозначенных задач сотрудниками названной выше лаборатории было разработано пять типов анкет и проведено анкетирование населения в непосредственном контакте исследователя с опрашиваемым. Последний, при возникновении затруднений, мог получить консультацию у представителя лаборатории. В опросе приняли участие педагоги, обучающиеся, их родители и нецелевая группа (случайные прохожие) условно названные «граждане» общей численностью 1065 человек (табл. 1).

Таблица 1

Данные по категориям и количеству респондентов

№ п\п	Категории респондентов	Кол-во
1.	**Обучающиеся** 7-х и 8-х классов общеобразовательных учреждений (всего)	365 чел.
3.	**Студенты** Сургутского государственного педагогического и Сургутского государственного университетов	100 чел.
4.	**Педагоги (всего)**:	255 чел.
	из них:	
4.1	педагоги общеобразовательных и специальных (коррекционных) образовательных учреждений города Сургута	100 чел.
4.2.	педагоги общеобразовательных учреждений города Сургута и Сургутского района, слушатели курсов повышения квалификации по вопросам инклюзивного образования	25 чел.
4.3.	педагоги общеобразовательных и специальных (коррекционных) образовательных учреждений ХМАО – Югры	30 чел
4.4.	воспитатели дошкольных образовательных учреждений города Сургута	100 чел.
5.	**Родители** обучающихся и воспитанников	233 чел.
6.	**Случайные прохожие** «граждане»	112 чел.

В результате анкетирования было выявлено, что большинству респондентов (74% обучающихся, 54% студентов, 47% педагогов, 65%, родителей и 59% граждан) не приходилось общаться с детьми-инвалидами.

Установлено, что практически все респонденты (98%) относятся положительно к детям-инвалидам, 75% опрошенных интересуют вопросы обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья.

Следует уточнить, что особый интерес для нас представляли результаты сравнительного анализа отношения к инклюзивному образованию педагогов образовательных учреждений, родителей и граждан.

В ходе исследования осведомленности населения об инклюзии выяснилось, что

47% педагогов общеобразовательных учреждений, 14% родителей и 18% граждан знакомы с термином «инклюзивное образование»; 30% педагогов, 65% родителей и 49% граждан – не знакомы. Многие респонденты задавали вопросы анкетерам для разъяснения данного понятия.

Основная причина, как показало исследование, заключается в недостаточной информированности респондентов (72%) об инклюзивном образовании. Как отметили сами респонденты, главным источником информации по данному вопросу служит телевидение: педагоги – 45%, родители – 67%, граждане – 45%. А 27% педагогов, 19% родителей и 20% граждан первое место в получении информации по изучаемому нами вопросу отвели газетам и журналам. При этом выявлено, что 8% педагогов изучают специальную научную литературу; 10% анкетируемых отметили, что вопросы обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья не освещаются в средствах массовой информации.

Рассматривая перспективы совместного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья с детьми, не имеющими нарушений в развитии, 43% педагогов, 24%, родителей и 30% граждан отметили необходимость и возможность обучения детей с нарушениями в развитии в одном классе со сверстниками. Но 35% педагогов, 26%, родителей и 32% граждан высказались против инклюзивного образования. По мнению респондентов, совместное обучение в общеобразовательной школе в большей степени возможно с детьми, имеющими нарушения слуха, зрения и опорно-двигательного аппарата (табл. 2).

Таблица 2

Результаты изучения отношения населения города Сургута к внедрению инклюзивного образования детей с различными нарушениями в развитии

Дети, имеющие нарушения	Ответы респондентов, %		
	педагоги	родители	население
Зрения	26	29	21
Слуха	20	29	27
Опорно-двигательного аппарата	26	23	35
Эмоционально-волевой сферы	11	11	8
Интеллекта	17	8	9

Результаты обработки ответов респондентов, представленные в таблице, свидетельствует о том, что для респондентов реальность инклюзивного обучения связана с ведущим дефектом в структуре нарушений развития ребенка. Наибольшую лояльность респонденты проявляют к совместному обучению с детьми, имеющими нарушения опорно-двигательного аппарата (от 23 до 35%), а также зрения (21–29%) и слуха (20–29%). Можно предположить, что респонденты руководствовались своими представлениями о том, что названные нарушения у детей не являются препятствием к обучению в общеобразовательной школе, не требуют существенных изменений в системе общего обучения, не представляют опасности другим детям и не ассоциируются с нарушениями интеллекта и эмоционально-волевой сферы.

Принципиально не ограничивается, по мнению респондентов, возможность обучения в массовой школе детей с нарушением эмоционально-волевой сферы (от 8 до 11%) либо с интеллектуальной недостаточностью (от 8 до 17%). Но, как известно, эти дети представляют наиболее проблемную группу, так как они заведомо не смогут усвоить учебную программу массовой школы, для них чаще всего необходимо специальное построение индивидуального образовательного маршрута и использование иной программы обучения, что для педагога общеобразовательной школы крайне сложно [2].

Таким образом, можно констатировать, что анкетируемых объединяет мнение о том, что перспектива внедрения инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья в образовательную систему массовой школы, зависит от их ведущего дефекта в структуре нарушения в развитии.

Продолжая анализ полученных данных, мы выявили, что 30% педагогов, 16% родителей и 8% граждан считают присутствие в классе детей-инвалидов явным негативным фактором, который может повлиять на учебные достижения обычных школьников. При этом 32% педагогов и родителей, 62% граждан ответили, что учебные достижения детей не изменятся.

Анализируя мнение респондентов о влиянии инклюзии на детские взаимоотношения, мы с удовлетворением отметили, что более трети человек в каждой выборке (34% педагогов, 38% родителей и 35% граждан) считают возможным изменение взаимоотношений в коллективе в лучшую сторону, если в классе будет обучаться ребенок-инвалид. Но 24% педагогов, 20% родителей и 26% граждан считают, что взаимоотношения изменятся в худшую сторону, а 42% педагогов и родителей, 39% граждан ответили, что присутствие в клас-

се детей-инвалидов не повлияет на взаимоотношения. Кроме того, многие позитивно настроенные респонденты отметили, что, обучаясь в одном классе с ребенком-инвалидом, одноклассники приобретут опыт оказания помощи людям с ограниченными возможностями, научатся относиться к ним с заботой, пониманием и уважением. Опасение за здоровье детей при внедрении инклюзивного образования выразили 5% педагогов, 17% родителей и 16% населения.

Анализ результатов анкетирования показал, что не все респонденты разделяют перспективы совместного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья с детьми, не имеющими нарушений в развитии. Особо отметим, что наиболее позитивное отношение к внедрению инклюзивного образования выразили педагоги образовательных учреждений (43%).

Изучая мнение респондентов о перспективах внедрения инклюзивного образования в городе Сургуте, удалось выявить, что 39% педагогов, 30% родителей и 45% граждан считают вполне возможным и реальным переход на инклюзивное образование. Однако 36% педагогов, 61% родителей и 53% граждан пока не готовы ответить на данный вопрос. А вот 25% педагогов, 9% родителей и 2% граждан считают невозможным организацию совместного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья и детей, не имеющих нарушений в развитии. Именно преобладающее число педагогов в последней группе вызвало нашу озабоченность.

Рассмотрев результаты исследований других учёных и сопоставив с данными, полученными в ходе анкетирования, мы приняли точку зрения Л. Кузнецовой, которая выявила и обосновала необходимые условия организации инклюзивного образования: обеспечение положительных межличностных отношений участников образовательного процесса, создание адаптивного образовательного пространства, позволяющего удовлетворить образовательные потребности детей с различным уровнем психофизического развития, а также готовность педагогов к работе с детьми, имеющими ограниченные возможности здоровья [4].

Останавливаясь на последнем условии, следует отметить, что существуют разные подходы к определению готовности педагогов к работе в условиях инклюзивного образования. Ряд авторов рассматривают её через два основных показателя: профессиональная готовность и психологическая готовность [2]. Но многие исследователи отмечают, что успех реализации инклюзии напрямую зависит от положительного отношения к ней учителей [3]. Именно с учётом этих позиций мы пришли к выводу, что, рассматривая готовность педагогов к реализации инклюзивного образования, необходимо, прежде всего, делать акцент на их отношение к инклюзивному процессу, на стремление получить дополнительную информацию или дополнительное образование, на способность изучать особенности детей, имеющих различные нарушения развития, на желание работать с ними.

В ходе анализа результатов выявленного отношения педагогов образовательных учреждений к внедрению инклюзии, отмечено, что 56% из них считают задачи инклюзивного образования актуальными. При этом наибольшую осведомленность, заинтересованность опросом и позитивное отношение к инклюзии проявили педагоги, работающие с детьми-инвалидами в специальных (коррекционных) учреждениях, классах, дошкольных группах и слушатели курсов повышения квалификации по программам инклюзивного образования.

30% педагогов (в том числе 100% педагогов, которые вовлечены в процесс образования детей с ограниченными возможностями здоровья) выразили желание работать с данной категорией детей; 40% – не определились в выборе, 21% педагогов не готовы работать в рамках инклюзии.

27% педагогов отметили, что не знакомы с особенностями развития детей с разными нарушениями развития; 41% педагогов считают, что не обладают специальными знаниями для работы с данной категорией детей; 76% педагогов выразили желание повысить квалификацию в области коррекционной педагогики и специальной психологии.

Таким образом, рефлексия педагогами своих профессиональных затруднений, отсутствие опыта работы с детьми в условиях инклюзии, запрос на специальное обучение детерминирует необходимость разработки системы курсовой подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогов в области инклюзивного образования.

В результате исследования были выявлены основные трудности внедрения инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья: недостаточность знаний об особенностях развития данной категории детей, неподготовленность кадров для работы с ними (педагоги – 31%, родители – 12% граждане – 17%), отсутствие в общеобразовательных учреждениях специальных условий для организации инклюзии (педагоги – 25%, родители – 12%, граждане – 9%).

Обобщенный анализ результатов изучения отношения респондентов к внедрению инклюзивного образования позволил сделать ряд принципиально важных выводов, необходимых для разработки Концепции инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья в городе Сургуте.

Прежде всего, была выявлена необходимость формирования готовности населения к инклюзивному образованию детей с ограниченными возможностями здоровья; повышения компетентности педагогов в области коррекционной педагогики и специальной психологии; разработки нормативно-правовой и методической базы инклюзивного образования; организации просветительской деятельности по повышению информационной осведомлённости населения города Сургута по вопросам инклюзивного образования; привлечения внимания общественности и представителей власти к проблеме обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья и успешного продвижения инклюзивного образования.

Полученные данные побудили нас на определение категорий детей, которых, на этапе внедрения инклюзии, целесообразно включить в образовательный процесс, определение вариативных моделей инклюзии и перспективной сети инклюзивных образовательных учреждений в городе Сургуте. Результаты исследования подтолкнули и на разработку новых, более актуальных планов подготовки и переподготовки квалифицированных педагогических кадров, проведение курсов повышения квалификации для педагогов города Сургута и Сургутского района, организацию просветительской работы с различными группами населения с целью формирования адекватного отношения к внедрению инклюзивного образования.

Список литературы

1. Алехина С.В. Современный этап развития инклюзивного образования в Москве // Инклюзивное образование. – 2010. – Вып. 1. – С. 6–11.

2. Алехина С.В., Алексеева М.А., Агафонова Е.Л. Готовность педагогов как основной фактор успешности инклюзивного процесса в образовании. // Психологическая наука и образование. – 2011. – № 1. – С. 83–91.

3. Карган Б., Шмидт М. Отношение словенских учителей к инклюзии учащихся с различными видами образовательных потребностей в начальной школе // Исследования в образовании. – 2011. – № 2. – Вып. 37. – С. 171–195.

4. Кузнецова Л.В. Построение «культуры включения» – профилактика рисков инклюзивного образования // Инклюзивное образование. – 2010. – Вып. 1. – С. 37–43.

5. Назарова Н. Интегрированное (инклюзивное) образование: генезис и проблемы внедрения // Социальная педагогика. – 2010. – № 1. – С. 77–87.

References

1. Alekhina S. The present-day stage of the inclusive education development in Moscow // Inklyuzivnoe obrazovanie (The inclusive education). 2010. Vol. 1. pp. 6–11.

2. Alekhina S., Alekseeva M., Agafonova E. Preparedness of teachers as the main factor of success of the inclusive process in education. // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie (Psychology and education). 2011. no. 1. pp. 83–91.

3. Cagran B., Schmidt M. Attitudes of Slovene teachers towards the inclusion of pupils with different types of special needs in primary school // Educational Studies. 2011. Issue 2. Vol. 37. pp. 171–195.

4. Kuznetsova L. The construction of “the iclusive culture” is the prevention of the inclusive education risks // Inklyuzivnoe obrazovanie (The inclusive education). 2010. Vol. 1. pp. 37–43.

5. Nazarova N. The integrated (inclusive) education: the genesis and the problems of the implementation // Sotsialnaya pedagogika (Social pedagogics). 2010. no. 1. pp. 77–87.

Рецензенты:

Повзун В.Д., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО – Югры», г. Сургут.

Ставринова Н.Н., д.п.н., доцент, ведущий научный сотрудник научной лаборатории инновационных образовательных технологий ГОУ ВПО ХМАО – Югры «Сургутский государственный педагогический университет», г. Сургут.

УДК 378:005.336.2

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ЛИНГВИСТА: МНОГОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Бударина А.О.

ФГАОУ ВПО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта» Министерства образования и науки Российской Федерации, Калининград, e-mail: annabudarina@mail.ru

В статье приведены результаты исследования уровня сформированности профессиональной универсальности студентов-лингвистов методом многофакторного дисперсионного анализа. Для измерения уровня сформированности профессиональной универсальности лингвистов синтезирован интегрированный показатель, включающий показатель уровня сформированности профессиональной универсальности лингвистов на основе разработанной диагностической методики «Профиль сформированности профессиональной универсальности лингвиста» и показатель профессиональной универсальности личности по тесту универсальных социальных характерологических типов Дж. Голланда (J.L. Holland RIASEC Profile). Для синтезирования интегрированного показателя полученные оценки конвертированы в измерения интервальной шкалы на основе модели Г. Раша (G. Rasch model) с помощью программного продукта «WINSTEPS 3.72.0». Обработка данных выполнена в статистической системе «SPSS PASW STATISTICS 18». Анализ полученных данных позволяет подтвердить предположение о том, что формирование профессиональной универсальности является необходимым и целесообразным в современной системе языкового профессионального образования.

Ключевые слова: профессиональная универсальность, лингвист, многофакторный дисперсионный анализ, теория и методика профессионального образования

PROFESSIONAL UNIVERSALITY OF LINGUISTS: MULTI-FACTORIAL ANOVA

Budarina A.O.

Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia (14 A. Nevskogo Street, Kaliningrad, Russia, 236041) e-mail: annabudarina@mail.ru

This paper sets out to examine the results of conditioning professional universality in the education of linguists by means of multi-factorial ANOVA. The integrated indicator has been synthesized to measure the level of professional universality. It comprises the indicator of the corresponding professional universality level based on the designed diagnostic procedure “Linguistic Professional Universality Profile”, and the indicator of individual professional universality based on J.L. Holland RIASEC Profile. To synthesize the integrated indicator the corresponding grades have been converted into G. Rasch model measurements with the help of WINSTEPS 3.72.0. The data have been statistically treated with SPSS PASW STATISTICS 18. The analysis of the results provides a rationale of the expedience and necessity of the importance of professional universality for promoting a better competitiveness and professional development in contemporary system of professional education.

Keywords: professional universality, linguist, multi-factorial ANOVA, theory and methodology of professional education

Обращение к профессиональной универсальности лингвиста как предмету педагогического исследования обусловливает рассмотрение ее сущности как специально организованного педагогического процесса, рассматриваемого в качестве цели преобразования всего процесса образовательной деятельности, и предполагает как выделение в объекте для специального изучения зависимости между механизмами и условиями изучаемого процесса через обоснование исследуемого понятия, включая моделирование и выделение связей социокультурной обусловленности его существования, так и анализ исследуемого качества современными методами математической статистики, позволяющими учитывать нелинейную, многофакторную природу проектируемой универсальной образовательной среды.

Дисперсионный анализ Р.А. Фишера (R.A. Fisher) до сих пор не являлся предметом отдельного исследования в теории и методике профессионального образования, в отличие от признанных исследований в психологии, биологии, медицине и ряде других прикладных областей научного знания [2; 3; 4 и др.]. Он известен в зарубежных исследованиях как ANOVA (от англ. analysis of variance – анализ вариативности) и представляет собой анализ изменчивости признака под влиянием каких-либо контролируемых переменных факторов. Как статистический метод, он позволяет анализировать влияние различных факторов или признаков на исследуемую зависимую переменную. Суть дисперсионного анализа заключается в разложении (дисперсии) измеряемого признака на независимые слагаемые, каждое из которых характеризует влияние того или иного фактора или их взаимодействия. Последующее сравнение таких слагаемых позволяет оценить значимость. Дисперсионный анализ используется преимущественно в экспериментальной психологии при изучении действия на испытуемых тех или иных факторов. Дисперсионный анализ сыграл важную роль в критике механистических концепций,

игнорирующих значение внутренних психологических факторов организации поведения [2; 5; 6; 7 и др.].

В области теории и методики высшего профессионального образования данный метод обладает громадным эвристическим потенциалом, т.к. позволяет исследовать на значимость фактически любые из формируемых признаков, качеств, компетенций, умений. Наиболее интересен и сложен для изучения многофакторный дисперсионный анализ, который позволяет из общей вариативности признака вычленить вариативность различного рода, например, вариативность, обусловленную действием каждой из исследуемых независимых переменных; вариативность, обусловленную взаимодействием исследуемых независимых переменных; случайную вариативность, обусловленную всеми другими неизвестными переменными, и т.д.

Применение данного метода в теории и методике профессионального образования обусловлено следующими причинами. Подобного рода расчеты могут быть произведены с помощью непараметрических методов сравнения выборок или условий измерения, например критерия Н. Крускала-Уоллиса. Однако это касается только тех задач, в которых исследуется действие одного фактора, или одной переменной. Задачи однофакторного анализа действительно могут успешно решаться с помощью непараметрических методов. Метод дисперсионного анализа становится незаменимым только тогда, когда мы исследуем одновременное действие двух или более факторов, поскольку он позволяет выявить взаимодействие факторов в их влиянии на один и тот же результативный признак.

Цель исследования – определить эффективность и оптимальность разработанной технологической модели формирования профессиональной универсальности лингвистов [1, С. 173-182] и проверить применимость на практике основных положений исследования.

До начала формирующего эксперимента, проводившегося в течение полного срока обучения в вузе, были проанализированы учебные дисциплины с точки зрения их возможностей в формировании профессиональной универсальности будущего лингвиста. Для реализации системы педагогических технологий с целью формирования профессиональной универсальности студентов-лингвистов на факультете лингвистики и межкультурной коммуникации БФУ им. И. Канта с 2002 по 2010 г. были внесены последовательные изменения в содержание учебного процесса по специальности 021700 «Филология» (специализациям 021714 «Перевод и переводоведение», 021703 «Зарубежная филология»), направлению 620100 «Лингвистика и межкультурная коммуникация» (специальностям 022600 «Теория и методика преподавания иностранных языков и культур», 022900 «Перевод и переводоведение»), направлениям 031100.62 (520500) «Лингвистика» и 031100.68 (520500) «Лингвистика». Изменения в большей части блоков/циклов рабочих планов рассмотренных специальностей и направлений подготовки специалистов, бакалавров и магистров лингвистики способствовали проектированию универсальной образовательной среды в содержательном аспекте и включали внесение корректив в рабочие программы ряда дисциплин с целью актуализации универсального и профессионально-ценностного компонентов.

Результативность экспериментальной работы по выявлению уровня сформированности профессиональной универсальности лингвистов определялась посредством сравнения результатов формирующего этапа эксперимента с данными констатирующего этапа.

Для измерения уровня сформированности профессиональной универсальности лингвистов синтезирован интегрированный показатель (*Показатель III*), включающий:

– уровень сформированности профессиональной универсальности лингвистов (*Показатель I*) на основе разработанной диагностической методики «Профиль сформированности профессиональной универсальности лингвиста»;

– показатель профессиональной универсальности личности (*Показатель II*) по тесту универсальных социальных характерологических типов Дж. Голланда (J.L. Holland RIASEC Profile).

С целью использования параметрических методов обработки эмпирических данных и для синтезирования интегрированного показателя полученные оценки пятипозиционной порядковой шкалы (24 теста согласно разработанной диагностической методике) и оценки шкалы теста Дж. Голланда конвертированы в измерения интервальной шкалы на основе модели Г. Раша (G. Rasch model) с помощью программного продукта «WINSTEPS 3.72.0». Сняты ограничения на применение дисперсионного анализа с повторными измерениями.

Для выявления эффективности экспериментально-опытного обучения, способствующего повышению уровня сформированности профессиональной универсальности

будущих лингвистов, был проведен формирующий эксперимент, в котором участвовали 189 студентов факультета лингвистики и межкультурной коммуникации БФУ им. И. Канта. Использовалась схема трехфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями зависимых переменных (табл. 1).

Таблица 1

Схема трехфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями

Специальность/направление подготовки		Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Этап обучения (курс)		Этап обучения (курс)	
		I	IV	I	IV
Бакалавры лингвистики	номер группы	1	1	2	2
Лингвисты-преподаватели		3	3	4	4
Лингвисты-переводчики		5	5	6	6

При создании дисперсионного комплекса методом случайной выборки были отобраны данные тестов 2007-2011 г. 132 студентов I и IV курсов обучения (2 уровня внутригруппового фактора «курс») (табл. 1). Участвовали студенты трех специальностей и направлений подготовки (3 уровня межгруппового фактора «специальность»): бакалавры лингвистики, лингвисты-преподаватели и лингвисты-переводчики, всего 6 групп по 22 студента в каждой. Контрольная группа представлена тремя группами студентов (1, 3, 5-й), обучавшимися по типовым рабочим планам факультета лингвистики и межкультурной коммуникации БФУ им. И. Канта по существующим специальностям и направлениям подготовки. В экспериментальной группе (2, 4, 6-й) экспериментально-опытное обучение проводилось на основе разработанной концепции формирования профессиональной универсальности лингвистов (2 уровня межгруппового фактора «эксперимент»).

Обработка данных выполнена в статистической системе «SPSS PASW STATISTICS 18». Основные результаты дисперсионного анализа в части, касающейся оценки эффектов факторов «курс» и «эксперимент» и их взаимодействия, представлены на рисунке и в табл. 2–3.

Характер изменения показателей I и II аналогичен представленному на рисунке изменению показателя III и свидетельствует о существенном увеличении уровня сформированности профессиональной универсальности студентов экспериментальной группы по сравнению с контрольной в процессе экспериментально-опытного обучения.

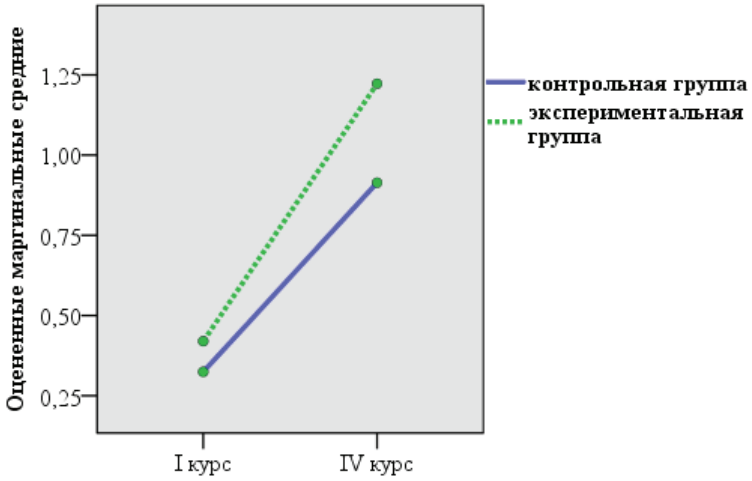


График профиля оцененных маргинальных средних интегрированного показателя III профессиональной универсальности лингвистов

Показатели I, II и III (табл. 2) статистически значимо ($p \leq 0{,}001$) увеличиваются к IV курсу обучения, что свидетельствует о повышении уровня профессиональной универсальности студентов-лингвистов в процессе обучения. Взаимодействие факторов «курс» и «эксперимент» также достоверно на высоком уровне статистической значимости у показателей I и III, а у показателя II находится на границе значимости ($p = 0{,}055$), что свидетельствует о значительной зависимости профессиональной

универсальности лингвистов экспериментальной и контрольной групп от курса обучения и наоборот.

Повышение профессиональной универсальности личности лингвистов происходит при снижении показателей типов «интеллектуальность» и «артистичность» и при повышении показателя типа «предприимчивость», что, однако, не подтверждается высокой значимостью.

Таблица 2

Оценка эффектов факторов «курс» и «эксперимент»: многомерные критерии

Эффект		Значения	F-критерий	Степень свободы гипотезы	Степень свободы ошибки	Значимость
Показатель I						
«Курс»	След Пиллая	0,942	2051,1	1,000	126,000	0,000
	Лямбда Уилкса	0,058	2051,1	1,000	126,000	0,000
	След Хотеллинга	16,279	2051,1	1,000	126,000	0,000
	Наибольший корень Роя	16,279	2051,1	1,000	126,000	0,000
«Курс» и «Эксперимент»	След Пиллая	0,154	22,992	1,000	126,000	0,000
	Лямбда Уилкса	0,846	22,992	1,000	126,000	0,000
	След Хотеллинга	0,182	22,992	1,000	126,000	0,000
	Наибольший корень Роя	0,182	22,992	1,000	126,000	0,000
Показатель II						
«Курс»	След Пиллая	0,098	13,701	1,000	126,000	0,000
	Лямбда Уилкса	0,902	13,701	1,000	126,000	0,000
	След Хотеллинга	0,109	13,701	1,000	126,000	0,000
	Наибольший корень Роя	0,109	13,701	1,000	126,000	0,000
«Курс» и «Эксперимент»	След Пиллая	0,029	3,737	1,000	126,000	0,055
	Лямбда Уилкса	0,971	3,737	1,000	126,000	0,055
	След Хотеллинга	0,030	3,737	1,000	126,000	0,055
	Наибольший корень Роя	0,030	3,737	1,000	126,000	0,055
Показатель III						
«Курс»	След Пиллая	0,880	923,944	1,000	126,000	0,000
	Лямбда Уилкса	0,120	923,944	1,000	126,000	0,000
	След Хотеллинга	7,333	923,944	1,000	126,000	0,000
	Наибольший корень Роя	7,333	923,944	1,000	126,000	0,000
«Курс» и «Эксперимент»	След Пиллая	0,147	21,683	1,000	126,000	0,000
	Лямбда Уилкса	0,853	21,683	1,000	126,000	0,000
	След Хотеллинга	0,172	21,683	1,000	126,000	0,000
	Наибольший корень Роя	0,172	21,683	1,000	126,000	0,000

Главный эффект фактора «эксперимент» оценивается контрастом между экспериментальной и контрольной группами в табл. 3.

У студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы повышение показателя I статистически достоверно со значимостью $p \leq 0{,}001$, что сопровождается достоверным ($p = 0{,}001$) повышением уровней сформированности конструктов 1 и 5, значимым повышением уровней сформированности конструктов 4 ($p = 0{,}038$) и 6 ($p = 0{,}041$), повышением уровня сформированности конструкта 3 на границе значимости ($p = 0{,}052$). У студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы повышается показатель II со значимостью $p = 0{,}032$, что не сопровождается значимым изменением типа личности. У студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы повышение интегрированного показателя III статистически достоверно со значимостью $p \leq 0{,}001$.

Анализ полученных данных свидетельствует, что у студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы повышение интегрированного показателя III (т.е. повышение уровня сформированности совокупной профессиональной универсальности лингвистов) статистически достоверно со значимостью $p \leq 0{,}001$.

Таблица 3

Оценка эффекта фактора «эксперимент»: одномерные критерии

Данные			Сумма квадратов типа III	Степень свободы	Средний квадрат	F-критерий	Значимость
Показатель I			1,883	1	1,883	19,307	0,000
Конструкты	1	Когнитивный конструкт субъекта труда	7,196	1	7,196	11,155	0,001
	2	Коммуникативный конструкт субъекта труда	2,586	1	2,586	0,748	0,389
	3	Регулятивный конструкт субъекта труда	2,617	1	2,617	3,835	0,052
	4	Универсальная языковая личность	5,017	1	5,017	4,397	0,038
	5	Профессиональная самоорганизация	29,357	1	29,357	10,954	0,001
	6	Универсальная компетентность	1,373	1	1,373	4,277	0,041
Показатель II			1,802	1	1,802	4,703	0,032
Типы	R	Реалистичность	3,502	1	3,502	1,074	0,302
	I	Интеллектуальность	3,667	1	3,667	0,883	0,349
	A	Артистичность	4,364	1	4,364	1,465	0,228
	S	Социальность	10,093	1	10,093	2,047	0,155
	E	Предприимчивость	0,189	1	0,189	0,047	0,830
	C	Конвенциальность	0,093	1	0,093	0,026	0,871
Показатель III			1,347	1	1,347	18,316	0,000

Вывод

Таким образом, эффективность экспериментально-опытного обучения по повышению уровня сформированности профессиональной универсальности лингвистов статистически достоверно подтверждается результатами трехфакторного дисперсионного анализа, позволяющего учитывать нелинейную, многофакторную природу проектируемой универсальной образовательной среды.

Список литературы

1. Бударина А.О. Linguistus Universalis: методология и технологии формирования профессиональной универсальности лингвистов: монография. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2011. – 273 с.
2. Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии: учеб. пособие для студ. факульт. психол. высш. учеб. заведений. – М.: Учебно-методический коллектор «Психология», 2000. – 136 с.
3. Дубина И.Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. – 416 с.
4. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных: учеб. пособие. –3-е изд., стереотип. – СПб.: Речь, 2008. – 392 с.
5. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Речь, 2001. – 350 с.
6. Chib S., Ergashev B. Analysis of Multifactor Affine Yield Curve Models // Journal of the American Statistical Association. Dec. 1, 2009, 104 (488): 1324-1337. doi:10.1198/jasa.2009.ap08029.
7. Hamada M., Wu C.F.J. A Critical Look at Accumulation Analysis and Related Methods // JSTOR: Technometrics, Vol.32. – № 2 (May 1990). – P. 119–130.

References

1. Budarina A.O. Linguistus Universalis: metodologiya i tekhnologii formirovaniya professionalnoy universalnosti lingvistov [methodology and techniques of conditioning professional universality of linguists]. Monograph. Kaliningrad, I. Kant Federal University Publ., 2011. 273 p.
2. Gusev A.N. Dispersionnyi analiz v experimentalnoy psikhologii [Dispersion analysis in experimental psychology]. Textbook for university students of psychological faculties. Moscow, Psikhologia Publ., 2000. 136 p.
3. Dubina I.N. Matematiko-statisticheskie metody v empiricheskikh sotsialno-ekonomicheskikh issledovaniakh [Mathematical and statistical methods in empirical social and economical research]. Textbook for university students. Moscow, Finansy I statistika Publ., INFRA-M Publ., 2010. 416 p.
4. Nasledov A.D. Matematicheskie metody psikhologicheskogo issledovaniya. Analiz I interpretatsiya dannykh [Mathematical methods of psychological research. Analysis and interpretation of data]. Textbook, 3rd ed. St. Petersburg, Rech Publ., 2008. 392 p.
5. Sidorenko E.V. Metody matematicheskoy obrabotki v psikhologii [Methods of mathematical interpretation in psychology]. St. Petersburg, Rech Publ., 2001. 350 p.
6. Chib S., Ergashev B. Analysis of Multifactor Affine Yield Curve Models // Journal of the American Statistical Association. Dec. 1, 2009, 104 (488): 1324–1337. doi:10.1198/jasa.2009.ap08029.
7. Hamada M., Wu C.F.J. A Critical Look at Accumulation Analysis and Related Methods // JSTOR: Technometrics, Vol.32, no. 2 (May 1990), p. 119–130.

Рецензенты:

Иеронова И.Ю., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теории языка и межкультурной коммуникации, декан факультета лингвистики и межкультурной коммуникации Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград;

Тамбовкина Т.Ю., д.п.н., зав. кафедрой теории и методики преподавания иностранного языка факультета лингвистики и межкультурной коммуникации Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград.

Работа поступила в редакцию 05.07.2012.

УДК 378.14

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КАЗАХСТАНЕ: ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ И ПРОБЛЕМАТИКА

Жетесова Г.С., Ерахтина И.И.

КарГТУ Карагандинский государственный технических университет, Караганда, e-mail: erahtina.irina@mail.ru

В статье приведены данные для анализа количественного и качественного состава вузов Казахстана, для сравнения с лидирующими странами мира в области образования Великобритании, Финляндии, Чехии, Канады, а также другими странами Восточной Азии, Европы, России и Запада. Проведен мониторинг сведений опроса о потребностях на навыки рабочей силы и имеющиеся вакансии в Казахстане. Установлены преимущества и недостатки государственной и частной систем высшего образования. Научные исследования являются неотъемлемым компонентом учебной программы, численность научных работников в академическом секторе резко сократилась. Заметные изменения произошли в распределении общего объема выполненных научно-технических работ в организациях образования и науки. Определены источники финансирования науки в Казахстане. Важным направлением развития высшего образования являются вопросы международного сотрудничества, главная задача которого – интеграция системы образования Казахстана в мировое образовательное пространство. В области высшего образования немало проблемных ситуаций, среди них – вездесущая проблема недофинансирования, низкая заработная плата «утечка мозгов» и др.

Ключевые слова: государственное и частное высшее образование, научные исследования, система высшего образования, источники финансирования, международное сотрудничество, интеграция, профессорско-преподавательский состав

HIGHER EDUCATION IN KAZAKHSTAN: CURRENT SITUATION AND PROBLEMS

Zhetesova G.S., Yerakhtina I.I.

Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: erahtina.irina@mail.ru

In the article presents data for the analysis of quantitative and qualitative composition of universities in Kazakhstan, for comparison with the leading countries of the world in education Great Britain, Finland, Czech Republic, Canada, as well as other countries in East Asia, Europe, Russia and the West. A survey of monitoring information on the skills needs of the labor force and available jobs in Kazakhstan. The advantages and disadvantages of public and private higher education systems are set. Research is an integral component of the curriculum, the number of researchers in the academic sector has declined sharply. Significant changes have occurred in the distribution of the total performed research and development work in educational institutions and science. The sources of funding of science in Kazakhstan. An important area of higher education are issues of international cooperation, whose main task – the integration of the education system of Kazakhstan into the world educational space. In higher education, a lot of problem situations, among them – the ubiquitous problem of underfunding, low pay «brain drain», etc.

Keywords: public and private higher education, research, higher education, funding, international cooperation, integration, professorial faculty

Основной целью модернизации системы образования Казахстана является обеспечение качественного преобразования в условиях рыночной экономики с учетом глобализации. Говоря о глобализации, подразумевается единый международный стандарт, в данном случае стандарт образования. Основными пунктами, а соответственно и основными направлениями развития высшего образования в Казахстане является обеспечение трехуровневой системы подготовки профессиональных кадров – бакалавриат – магистратура – докторантура (PhD), основанной на системе академических кредитов, аттестация ВУЗов, создание национальной системы оценки качества высшего образования, доступность высшего образования.

По оценкам Всемирного экономического форума индекса конкурентоспособности экономического развития за 2008 год Республика Казахстан по уровню высшего образования и переподготовки специалистов занимает 59 место против 57 места в 2007 году.

Республика Казахстан на данный момент испытывает трудности с перенасыщением рынка образовательными учреждениями (вузами), предоставляющими высшее образование. На население чуть больше 15 млн в Казахстане приходится 145 вузов, из которых только 41 является государственными. В то время как в лидирующих странах мира в области образования, в Великобритании на число населения 60,4 млн приходится 89 вузов, в Финляндии на 5,2 млн приходится 20 вузов, в Чехии на 10,2 млн приходится 66 вузов и т.д. В среднем, в странах Восточной Азии, Европы, России и Запада на численность населения от 150 до 700 тыс. человек приходится один вуз. В среднем в мире соотношение этого показателя составляет 320 тыс. человек против 84 тыс. в Казахстане. В 145 казахстанских вузах обучаются свыше 775 тыс. студентов, в то время как в 100 вузах Кана-

ды обучаются 1,5 млн студентов или в Великобритании в 89 вузах учатся 640 тыс. студентов. Это наглядный пример диспропорции в количестве охвата обучением населения в республике [1].

В системе высшего профессионального образования увеличивается разрыв во взаимодействии вузов с сектором науки, производством и экспериментальными базами, что ведет к снижению качества учебного процесса и практической подготовки будущих специалистов.

Исходя из анализа сведений опроса о потребностях на навыки рабочей силы и имеющиеся вакансии в Казахстане от 11 марта 2008 года установлено, что качество государственного и частного высшего образования оценивается, как низкое и среднее (рис. 1).

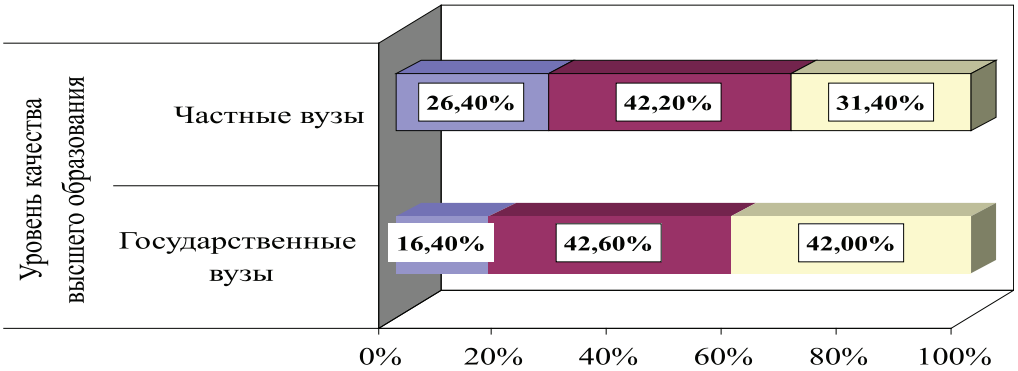


Рис. 1. Результаты мнения работодателей о системе высшего образования и уровне качества подготовки специалистов

Были установлены преимущества и недостатки государственной и частной систем высшего образования:

Преимущества системы высшего образования в государственных вузах	Преимущества системы высшего образования в частных вузах
Больше шансов найти работу Выше уровень образования Престижнее диплом Наличие грантов/стипендий Профессиональней профессорско-преподавательский состав	Облегченные условия приема Шире спектр специализаций Ориентация на студентов
Недостатки системы высшего образования в государственных вузах	Недостатки системы высшего образования в частных вузах
Отсутствие/дефицит практики Наличие коррупции	Высокая плата за обучение Низкий уровень профессорско-преподавательского состава Низкий уровень образования Заниженные требования к студентам

В системе профессионального образования не уделяется необходимое внимание обучению трудовым навыкам и их совершенствованию. Таким образом, низкий уровень образования в целом не может создать условия, обеспечивающие гибкость, обновление и продуктивность образовательного процесса, передачу необходимых умений и навыков, учитывающих требования изменяющегося рынка труда, что является проблемой для Казахстана.

Университеты, занимающие первые места в рейтинговых списках, вносят значительный вклад в распространение знаний через научные исследования, преподавание по новейшим учебным планам и педагогическим методикам. Научные исследования являются неотъемлемым компонентом учебной программы. При решении этой проблемы важное значение приобретает распределение численности специалистов по секторам науки (табл. 1) в Казахстане.

Как видно, численность научных работников в академическом секторе в 2008 г. по сравнению с 2000 г. сократилась почти в 9 раз и в 6 раз увеличилась в отраслевой науке. Сложившаяся структура численности специалистов по секторам науки в первую очередь объясняется Указом Президента РК (март 2003 г.), согласно которому Национальная Академия Наук РК приобрела статус республиканского общественного объединения с передачей академических институтов, находящихся в его ведении, отраслевым ми-

нистерствам РК [2]. В результате в 2008 г. более 55,8% всех научных работников сосредоточено в отраслевой науке. В институтах академической направленности и вузах, где исследования в основном ориентированы на фундаментальные работы, в настоящее время работают 5,5 тыс. человек, или 33,3% корпуса ученых и специалистов страны.

Таблица 1

Численность специалистов, ведущих научные исследования и разработки по секторам науки тыс. чел.

Наименование сектора науки	Распределение по годам								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Всего	14,8	15,3	16,0	16,6	17,3	18,9	19,6	17,8	16,3
в том числе: академический	6,1	2,4	1,6	0,8	1,2	0,8	0,7	0,6	0,7
вузовский	4,3	6,9	7,5	6,1	3,8	4,0	4,4	4,4	4,8
отраслевой	1,5	2,6	5,9	8,2	10,7	12,9	13,3	11,2	9,1
промышленный	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
прочие	….	3,2	0,5	1,1	1,2	0,9	0,9	1,3	1,4

Источник: таблица составлена на основе данных Агентства РК по статистике [1].

Аналогично заметные изменения произошли в распределении общего объема выполненных научно-технических работ. Так, если в 2000 г. 91,2% объема научно-технических работ (НТР) выполнялось в НИИ и вузах, то в 2008 г. их доля в общем объеме НТР составила 71,4% за счет снижения объема научно-технических работ, выполняемых НИИ на 17,2% и вузами на 2,7% (табл. 2).

Таблица 2

Объем научно-технических работ, выполненных в организациях науки в процентах

Тип организации	Распределение по годам								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100
В том числе научно-исследовательские институты	77,7	69,7	57,2	58,1	66,1	73,7	79,4	75,0	60,5
Конструкторские, проектно-конструкторские и технологические организации	3,0	5,1	14,2	6,8	8,6	6,0	4,4	5,1	9,7
Вузы	13,5	19,7	22,2	22,7	12,9	11,3	9,1	11,8	10,9
Промышленная наука	5,1	3,2	4,4	2,4	3,2	2,9	2,0	2,0	2,4
Прочие	0,7	2,3	2,0	10,0	9,2	6,1	5,1	6,1	16,5

Источник: таблица составлена на основе данных Агентства РК по статистике [3].

В структуре НИР в Казахстане в 2008 г. фундаментальные исследования составляли 10,6%, прикладные – 54,3%, научно-технические разработки – 35,1%, по сравнению с 2000 г. (15:55:30) структурные пропорции сферы научных исследований изменились незначительно. В экономически развитых странах соотношение фундаментальных, прикладных исследований и научно-технических разработок составляет 15:25:60.

Основной характеристикой лучших американских университетов является их прочная финансовая основа, которая обеспечивается привлечением большого объема частного капитала. В среднем на одного студента в самых состоятельных вузах США ежегодно приходится более 40 тыс. долларов, в Канаде эта сумма составляет 1 тыс. долларов. Другим источником финансирования академической и научной деятельности являются государственные средства.

В Казахстане, как видно из табл. 3, в общем объеме внутренних затрат в 2008 г. бюджетные средства составили 43,4%. За рубежом основной объем расходов на исследования и разработки осуществляют компании (табл. 4).

Как видно из табл. 3, вторым по значимости источником финансирования науки в Казахстане являются средства заказчиков научно-технических работ. В 2008 г. их доля в общем объеме финансирования составила 32,9% против 37,4% в 2000 г. Доля собственных средств предприятий, выделяемых на исследования и разработки, в 2008 г. составила 22,5% против 18,2% в 2000 г.

Таблица 3

Распределение затрат на исследования и разработки по источникам финансирования за 2000–2008 гг., млн тенге

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Валовые затраты, всего	5965,7	8902,4	12824,7	14373,6	18556,3	29198,3	35594,9	37147,4	44 596,2
Внутренние затраты	4706,8	7154,0	9632,9	11643,5	14579,8	21527,3	24799,9	26835,5	34761,6
в том числе:									
бюджетные средства	1948,1	2787,8	3984,5	4877,6	7283,9	11015,6	14165,0	13674,5	15137,0
средства внебюджетных фондов:	35,6	61,0	39,0	-	55,4	99,7	128,8	20,0	40,0
из них средства институтов развития	-	-	-	-	55,4	99,7	128,8	20,0	40,0
собственные средства организаций	857,3	1592,7	2539,4	1616,9	2673,5	4392,7	3505,1	4 837,1	7822,7
средства заказчиков	1759,5	2515,6	2989,9	4495,8	4223,7	5688,0	6747,9	7855,7	11429,7
иностранные инвестиции	106,3	196,9	80,1	653,2	343,3	331,4	253,1	448,2	332,2
Внешние затраты	1258,9	1748,4	3191,8	2730,1	3976,5	7671,0	10795,0	10311,9	9834,5

Источник: таблица составлена на основе данных Агентства РК по статистике [3].

Таблица 4

Расходы на исследования и разработки различными учреждениями в развитых странах в 2003 г. [4] в процентах

	США	Япония	Германия	Франция	Китай	Корея
Исследовательские институты	14,4	11,4	13,4	18,5	27,1	13,4
Университеты	16,8	13,7	16,8	19,3	10,5	9,9
Компании	68,9	75,0	69,8	62,3	62,4	76,7

Таким образом, для того, чтобы поднять высшее образование в Казахстане на новый международный уровень, необходимы постоянные и стабильные инвестиции в сферу образования и науки, которые помогут максимально увеличить возможности по подготовке конкурентоспособных отечественных кадров.

Сравнительный анализ показал, что объем затрат на содержание университетов является основной предпосылкой, определяющей уровень качества их деятельности. Расходы на образование со стороны Правительства Казахстана в основном ограничиваются в пределах государственных вузов. Тогда как общие расходы на образование со стороны государства в 2007 году составили примерно 3,8 млн долларов, то в западных странах эти цифры намного выше, в Швеции – 18,5 млн долларов, в России – 45 млн долларов, в США – 267 млн долларов, в Австрии – свыше 15 млн долларов США. В мировом рейтинге систем высшего образования Канада занимает второе место после США [5]. Это неудивительно: Канада расходует на развитие системы образования больше средств, чем многие другие развитые страны (7,1% от ВВП против среднего показателя в 6,1%). Расходы на образование у стран, ориентированных на лидерство, растут высокими темпами. Во Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века подчеркивается, что без адекватного высшего образования и современных научно-исследовательских учреждений, создающих критическую массу квалифицированных и образованных людей, ни одна страна не в состоянии обеспечить реального устойчивого развития.

Одним из важнейших направлений развития высшего образования являются вопросы международного сотрудничества, главной задачей которого является интегра-

ция системы образования Казахстана в мировое образовательное пространство. Международное сотрудничество в области образования регулируется законодательством РК и осуществляется на основе международных договоров, соглашений и конвенций. Взяв за основу реформирования мировой стандарт образования, необходимо использовать опыт индустриально развитых стран, давно осознавших роль образования в развитии государства.

В области высшего образования немало проблемных ситуаций, в разрешении которых опыт зарубежных стран можно смело применять на практике и у нас. Среди них – вездесущая проблема недофинансирования. Решив ее можно одним махом разрешить несколько, очень важных для развития высшего образования, проблем. Это вызванная низкой заработной платой так называемая «утечка мозгов», причем не столько за границу, сколько в различные коммерческие структуры. «Кадровый голод» касается не только профессорско-преподавательского состава, но и потенциальных преподавателей, ученых из числа студентов, предпочитающих зарабатывать деньги, а не развивать отечественную науку. Для сравнения, в Южной Корее заработная плата молодого преподавателя составляет 2000–2500 долларов США, что в полтора раза выше средней по стране. На рис. 2 представлен уровень средней заработной платы профессорско-преподавательского состава в избранных странах [3].

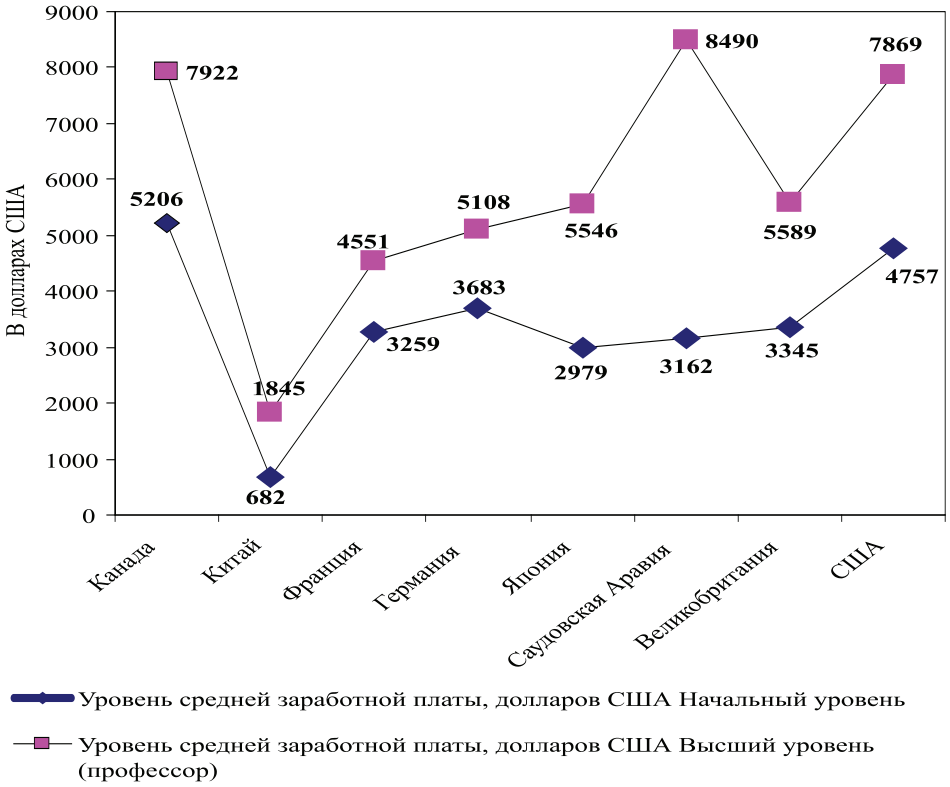


Рис. 2. Уровень средней заработной платы профессорско-преподавательского состава в избранных странах

Недостаток финансирования сказывается также на материально-технической оснащенности высших учебных заведений и, что сегодня наиболее актуально, на внедрении информационных технологий в сферу образования. Как известно, модернизация в современном мире в большей степени подразумевает собой информатизацию, а введение таких новшеств, как дистанционное обучение, вообще немыслимо без внедрения информационных технологий. В отличие от ведущих университетов Северной Америки и Восточной Азии вузы Казахстана не имеют достаточного доступа к цифровой инфраструктуре.

Сегодня, в период становления информационного общества, когда для успешного функционирования государства необходимо эффективное использование и дальнейшее развитие высоких технологий, нехватка специалистов технического профиля является для Казахстана серьезной проблемой. Исследованиями по выявлению требований к человеческим ресурсам в разрезе специальностей нефтяной и химической промышленности, машиностроительной

и строительной отраслей, космической индустрии установлено (рис. 3): дефицит квалифицированных специалистов признан наибольшей проблемой в области добычи нефти и газа (46,2 %) и строительстве (39,3 %). Дефицит квалифицированных специалистов по прочим отраслям составляет (39,4 %) [3].

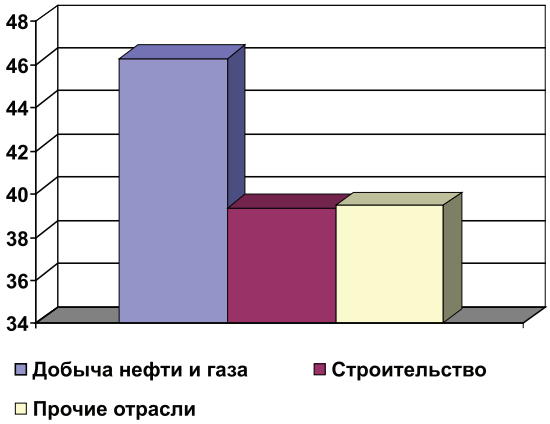


Рис. 3. Дефицит квалифицированных специалистов по отраслям в процентах

Безусловно, полная интеграция в мировое образовательное пространство требует поднятия системы образования на новый международный уровень. Должны быть приняты все необходимые меры по модернизации системы высшего образования в стране, в особенности стоит уделить внимание политике повышения качества образовательных услуг через создание нового университета, университета мирового уровня в Казахстане.

В результате чего будет положено начало формированию научно-технической элиты Казахстана, создана современная модель интеграции образования, науки и производства, повышающая конкурентоспособность прорывных секторов экономики, сформирована уникальная академическая среда в столице, позволяющая стать ей образовательным и научным центром Евразии.

Список литературы

1. Агентство РК по статистике. – http://www.stat.kz/Pages/default.aspx

2. Газалиев А.М, Жетесова Г.С. Тенденции развития мировой образовательной системы. – Труды университета. Вып. 4 / Карагандинский государственный технический университет. – Караганда, 2009. – 107 с.

3. Информация о центре ОЭСР – ВШЭ / Приложение «Обзор систем высшего образования стран ОЭСР». – tmeshkova@hse.ru.

4. Салми Дж. Создание университетов мирового класса: пер.с англ. – М.: Изд-во «Весь Мир», 2009. – 132 с.

5. Aghion P., M. Dewatripont, C. Hoxby, A. Mas – Covell, and A. Sapir.2007.”Why Reform Europe’s Universities” Policy Brief 2007/04,Bruegel, Brussels.

References

1. Statistics Agency of Kazakhstan http://www.stat.kz/Pages/default.aspx.

2. Gazaliev A.M., Zhetesova G.S. The trends of the global educational system Proceedings of the University. no. 4 / Karaganda State Technical University. Karaganda, 2009. 107 p.

3. Information about the center of the OECD – HSE / app Review of higher education systems in OECD countries.

4. Salmi J. Creating World-Class Universities / translated from English. – M.: Publishing house All the World, 2009. – 132 p.

5. Aghion P., Dewatripont M., Hoxby C., Mas A. – Covell, and A. Sapir. 2007. Why Reform Europe’s Universities Policy Brief 2007/04,Bruegel, Brussels.

Рецензенты:

Головачева В.Н., д.п.н., профессор, директор Департамента развития Болонского процесса, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда;

Егоров В.В., д.п.н., профессор, проректор по учебной работе, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 510.6:378.147

ЭВРИСТИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

[1]Липатникова И.Г., [2]Паршина Т.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», Екатеринбург, e-mail: lipatnikovaig@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия», Нижний Тагил, e-mail: info@ntspi.ru

Представлен краткий анализ понятия эвристической задачи с позиций использования её возможностей для организации самообразовательной деятельности. В исследовании эвристические математические задачи выступают в качестве средства формирования когнитивной компетентности будущих учителей математики. Анализ психолого-педагогических работ показывает, что важное место в процессе поиска решения эвристических задач занимает переформулирование их текстов. В нашем исследовании предлагается преобразование текстов задач осуществлять с опорой на формализацию суждений с помощью языков логики высказываний, логики предикатов и изоморфизма интерпретаций. Такая деятельность позволяет уменьшить формализм при осуществлении студентом самоконтроля учебно-познавательной деятельности, обогащает опыт анализа математической информации, расширяет представления о применении языка математики, а значит, служит формированию когнитивной компетентности. Статья содержит примеры эвристических задач элементарной математики, преобразование текстов которых выполнено с использованием указанных средств математической логики.

Ключевые слова: эвристическая задача, когнитивная компетентность, самообразовательная деятельность, математическая логика

THE HEURISTIC MATHEMATICAL PROBLEM AS A MEANS OF FORMING COGNITIVE COMPETENCE

[1]Lipatnikova I.G., [2]Parshina T.Y.

[1]Federal State Budget Educational Institution of Higher Vocational Education «Ural State Pedagogical University», Ekaterinburg, e-mail: lipatnikovaig@mail.ru;

[2]Federal State Budget Educational Institution of Higher Vocational Education «Nizhniy Tagil Social Pedagogical Academy», Nizhniy Tagil, e-mail: info@ntspi.ru

The article under consideration deals with the brief analysis of the notion of heuristic mathematical problem on the basis of using its opportunities for organizing self-educational activities. The research presents heuristic mathematical problems as a means of forming cognitive competence among would-be mathematics students. The analysis of psychological works shows that reformulation of the problem plays a very important role in the process of search for solutions to solve a heuristic mathematical problem. Our research suggests that the transformation of the text of the problem should be carried out on the basis of formalization of reasoning with the help of predicate logic languages and isomorphism of interpretations. This kind of activity allows to diminish formalism in self-controlled work of the students and enriches their experience in analyzing mathematical data, broadens the notion of using mathematical language and as a result helps form cognitive competence. The article contains the examples of heuristic mathematical problems in the field of elementary mathematics, which use the above mentioned means of mathematical logic.

Keywords: heuristic mathematical problem, cognitive competence, self-educational activities, mathematical logic

Одним из требований, предъявляемых к бакалавру педагогического образования, федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования определяет готовность выпускника к «осуществлению профессионального самообразования и личностного роста, проектированию дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры» [5, с. 4]. В результате перед вузами встаёт задача организации учебного процесса, направленного на формирование у студента когнитивной компетентности, которая, как показывает анализ педагогических исследований, характеризует степень сформированности у личности познавательных процессов, компонентов учебно-познавательной деятельности, стремления и готовности к постоянному самообразованию.

Самообразовательная деятельность субъекта непосредственно связана с «открытием» новых знаний. В связи с этим в качестве средств её организации в процессе обучения студентов математических факультетов педагогических вузов элементарной математике предлагаем рассматривать эвристические задачи. В исследовании под *эвристической задачей* понимается задача, поиск решения которой направлен на открытие нужного метода решения.

Вопросы применения эвристических задач в процессе обучения математике исследуются в работах Г.Д. Балка, Б.В. Гнеденко, Г.В. Дорофеева, Н.И. Зильберберга, Ю.М. Колягина, Ю.М. Кулюткина, Т.Н. Ми-

раковой, Ю.А. Паланта, Д. Пойа, Г. И. Саранцева, Е.И. Скафа, Л.М. Фридмана, Р.Г. Хазанкина, С.И. Шапиро, П. М. Эрдниева и других. Но до сих пор возможности эвристических математических задач как средства организации самообразовательной деятельности недостаточно изучены. Под эвристической задачей Е.И. Скафа [4] понимает такую, которая предполагает самостоятельное формулирование способа её решения, в процессе которого ученик попадает в ситуацию проявления своих эвристических позиций. Разработанные автором системы эвристических математических задач приводят к созданию учащимися личного опыта в процессе обучения математике, приобретению приёмов учебно-познавательной эвристической деятельности, что способствует формированию самоорганизации личности.

С.С. Бакулевская [1] рассматривает эвристическую задачу как ситуацию становления интеллектуально-творческой деятельности старшеклассника. Эвристическая задача трактуется как ситуация проявления эвристических позиций старшеклассника в учебном процессе. Становление интеллектуально-творческой деятельности старшеклассника сводится к выработке учащимися собственного опыта развития познавательной деятельности в процессе проживания специально созданных учебных ситуаций.

С позиций формирования профессиональных умений студентов экономических специальностей исследуют эвристические задачи И.Д. Белоновская и Л.Г. Шабалина [2].

Необходимым условием овладения умением находить решения эвристических задач Л.М. Фридман и Е.Н. Турецкий считают глубокий и постоянный самоанализ действий по решению задачи и тренировку в решении разнообразных задач. При поиске решения они рекомендуют «действовать в следующих направлениях:

а) вычленять из задачи или разбивать её на подзадачи стандартного вида (способ разбиения);

б) ввести в условие вспомогательные элементы: вспомогательные параметры, вспомогательные построения (способ вспомогательных элементов);

в) переформулировать её, заменить равносильной задачей (способ моделирования)» [6, с. 78].

Кроме того, на самоанализ действий по решению задачи обращают внимание А.Я. Канель-Белов и А.К. Ковальджи: «Если какая-то задача особенно понравилась, то, решив её, не переходите сразу к следующей, а подумайте еще над этой. Попробуйте понять:

1) какие идеи привели к решению, чем эта задача похожа или не похожа на другие задачи;

2) где в решении использованы те или иные данные, перестанет ли утверждение быть верным, если какое-то условие убрать или ослабить;

3) можно ли данные и ответ поменять местами, т.е. верно ли обратное утверждение;

4) можно ли обобщить задачу или вывести интересные следствия» [3, с. 5].

Процесс обучения всегда сопряжён с поиском, выбором, извлечением и интерпретацией информации, повышением её уровня и структурированием. К примеру, при решении эвристической задачи студент должен преобразовать представленную информацию, а затем подобрать средства, удобные для её решения, обратиться к различным языкам представления математической информации. Работа с эвристическими задачами в исследовании осуществляется в процессе обучения элементарной математике, которая позволяет одновременно представлять информацию на языках уравнений, неравенств, функций, графических образов, естественном языке. Преобразование информации может происходить как в рамках одного языка, так и как переход к другому. В результате возникает новая задача, которая должна быть равносильной исходной. Математика располагает средствами, позволяющими проверить правомерность замены, – это формализация суждений с помощью языков логики высказываний, логики предикатов и изоморфизма интерпретаций. Проверка преобразованной информации с помощью формализации помогает студенту математически грамотно осуществить самоконтроль учебно-познавательной деятельности. Обращение к идее изоморфизма часто бывает ключевым при поиске модели значимых условий в процессе решения математической задачи.

Таким образом, математическая логика предоставляет три специальных базовых механизма, обеспечивающих более качественную обработку субъектом поступающей математической информации, поэтому служит формированию когнитивной компетентности.

Приведём примеры эвристических задач. Студентам предлагается разобрать готовое решение и выполнить задание по образцу.

1. Задача с использованием языка логики высказываний.

Задача. О *действительном числе с известно, что*

$$\frac{\sqrt{c^2-3c+2}}{c^2-5c+6} \le 0.$$

Можно ли утверждать, что

$$\begin{cases} c^2-3c+2\ge 0 \\ c^2-5c+6<0 \end{cases}?$$

Задание. Запишите на языке высказываний текст задачи и решите.

Образец решения. В задаче речь идёт о логическом следствии. Введём обозначения для чисел, стоящих в числителе и знаменателе дроби

$$c^2-3c+2=A,\quad c^2-5c+6=B.$$

Требуется определить, будет ли формула $(A\ge 0)\wedge(B<0)$ истинна каждый раз, когда истинна $\left(\frac{\sqrt{A}}{B}<0\right)\vee\left(\frac{\sqrt{A}}{B}=0\right)$. Дизъюнкция истинна, если хотя бы один её член принимает значение «истина». Пусть $\frac{\sqrt{A}}{B}<0$ истина, тогда числитель и знаменатель имеют разные знаки, и поскольку в числителе не может быть отрицательного числа, то $(\sqrt{A}>0)\wedge(B<0)$. Откуда $(A>0)\wedge(B<0)$. Воспользуемся правилом введения дизъюнкции $(A>0)\Rightarrow(A\ge 0)$, и поскольку $B<0$ – истина, введём конъюнкцию $(A\ge 0)\wedge(B<0)$. Пусть теперь $\frac{\sqrt{A}}{B}=0$, тогда по свойству дроби $(\sqrt{A}=0)\wedge(B\ne 0)$. Аналогично рассуждая, получим $(A\ge 0)\wedge(B\ne 0)$. Но вывести из $B\ne 0$ условие $B<0$ невозможно. Действительно, $A=0$ означает, что $c=1\ \vee\ c=2$. При $c=1$ получим $B=2$, т.е. $B<0$ ложно. Итак, есть такое ($c=1$), что формула $\left(\frac{\sqrt{A}}{B}<0\right)\vee\left(\frac{\sqrt{A}}{B}=0\right)$ – истинна, а формула $(A\ge 0)\wedge(B<0)$ – ложна. Значит, второе высказывание не является следствием первого.

Задание для самостоятельного решения. Запишите на языке высказываний текст задачи и решите.

Задача. О *действительном числе a известно, что*

$$\sqrt{4^a-5\cdot 2^{a+1}+16}\cdot\left(10^{2a+1}-1001\cdot 10^a+100\right)\le 0.$$

Можно ли утверждать, что

$$\begin{cases} 4^a-5\cdot 2^{a+1}+16\ge 0 \\ 10^{2a+1}-1001\cdot 10^a+100<0 \end{cases}?$$

2. Задача с использованием языка логики предикатов для перевода текста задачи с языка функций на язык уравнений.

Задача. *При каких значениях параметра a нули функции*

$$f(x)=x^2+2(a-2)x+2a-5$$

расположены между числами –2 и 4?

Задание. Запишите на языке логики предикатов текст задачи. Прочитайте и запишите новую формулировку задачи. Составьте план решения и решите полученную задачу.

Образец решения. В условии задачи говорится, что как только значение переменной x обращает в нуль функцию, то оно обязательно находится между числами –2 и 4. Имеем дело с логическим следствием. Пусть A – искомое множество значений параметра. Символьная запись текста задачи будет:

$$\forall_{a\in A}\ \forall x\ \left(f(x)=0\ \Rightarrow\ -2<x<4\right),$$

или

$$\forall_{a\in A}\ \forall x\ \left(x^2+2(a-2)x+2a-5=0\ \Rightarrow\ -2<x<4\right).$$

Прочитаем: «При всех значениях параметра a каждый корень уравнения

$$x^2+2(a-2)x+2a-5=0$$

находится в интервале (–2; 4)».

Для решения задачи надо рассмотреть два случая: посылка импликации истинна (уравнение имеет корни) и посылка импликации ложна (уравнение не имеет корней). В первом случае заключение должно быть истинно, во втором – истинностное значение заключения не играет роли. Рассмотрим первый случай. Найдём корни уравнения в зависимости от параметра и потребуем, чтобы каждый из них попадал в интервал (–2; 4). Воспользуемся теоремой Виета:

$$\begin{cases} x_1+x_2=-2a+4 \\ x_1\cdot x_2=2a-5 \end{cases}.$$

Можно заметить, что это числа $-2a+5$ и –1. Второй корень не зависит от a и находится в интервале (–2; 4). Осталось решить неравенство

$$-2<-2a+5<4.$$

Решаем:

$$-2-5<-2a<4-5;\ -7<-2a<-1;$$

$$\frac{1}{2}<a<\frac{7}{2}.$$

Разобранный случай показывает, что уравнение всегда имеет корни, т. е. вариант ложной посылки исключён.

Ответ: $a \in (0{,}5;\ 3{,}5)$.

Задание для самостоятельного решения. Запишите на языке логики предикатов текст задачи. Прочитайте и запишите новую формулировку задачи. Составьте план решения и решите полученную задачу.

Задача. При каких значениях a нули функции

$$f(x) = x^2 - 4(a-3)x - 20a + 35$$

расположены между числами –4 и 3?

3. Задача с использованием изоморфизма интерпретаций для перевода текста задачи с языка чисел на язык векторов.

Задача. Среди всех решений системы

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ t^2 + z^2 = 9 \\ xt + yz \geq 6 \end{cases}$$

найдите такие, при каждом из которых выражение $x + z$ принимает наибольшее значение.

Задание. Подберите подходящий изоморфизм и переведите задачу на язык векторов. Решите полученную задачу.

Образец решения. Если уравнение содержит две переменные, то множество его решений можно воспринимать как множество упорядоченных пар. Рассмотрим множество R^2 и зададим на нём две функции: f и g так:

$$f : R^2 \to R$$

по закону $\quad (a;\ b) \xrightarrow{f} a^2 + b^2$,

$$g : R^2 \times R^2 \to R$$

по закону $\quad ((a;\ b);\ (c;\ d)) \xrightarrow{g} ac + bd.$

Обозначим V_2 множество векторов плоскости (вектор понимаем как класс сонаправленных и имеющих одинаковые длины отрезков). В этом пространстве введём ортонормированный базис $\{\vec{i},\ \vec{j}\}$. Для элементов множества V_2 определим по обычным правилам квадрат длины вектора и скалярное произведение двух векторов.

Зададим отображение h множества R^2 во множество V_2, сопоставив каждой паре $(a;\ b)$ вектор $\vec{n}$, имеющий в базисе $\{\vec{i},\ \vec{j}\}$ координаты $(a;\ b)$. Получим биекцию. При этом отображении функции f будет соответствовать функция f' – квадрат длины вектора, а функции g – функция; g' – скалярное произведение двух векторов. Другими словами, h – изоморфизм.

Вводим векторы $\vec{m}(x;\ y)$ и $\vec{n}(t;\ z)$. Первое уравнение превращается в равенство $|\vec{m}|^2 = 4$, или $|\vec{m}| = 2$, второе уравнение – в равенство $|\vec{n}| = 3$, неравенство – в неравенство $\vec{m} \cdot \vec{n} \geq 6$. Требование задачи остаётся тем же.

Эта интерпретация позволяет последнее неравенство превратить в уравнение. Действительно,

$$\vec{m} \cdot \vec{n} = |\vec{m}| \cdot |\vec{n}| \cdot \cos\left(\vec{m} \hat{;}\ \vec{n}\right) \leq |\vec{m}| \cdot |\vec{n}| \cdot 1 = 2 \cdot 3 = 6.$$

Имеем с одной стороны $\vec{m} \cdot \vec{n} \geq 6$, а с другой $\vec{m} \cdot \vec{n} \leq 6$. Значит, $\vec{m} \cdot \vec{n} = 6$ и $\vec{m} \cdot \vec{n} = |\vec{m}| \cdot |\vec{n}|$. Последнее возможно только, если угол между векторами равен нулю, т.е. векторы $\vec{m}$ и $\vec{n}$ сонаправленны: найдётся положительное k такое, что $\vec{m} = k\vec{n}$. Переходя к длинам в последнем равенстве, получим:

$$|\vec{m}| = k|\vec{n}|,$$

откуда

$$k = \frac{|\vec{m}|}{|\vec{n}|} = \frac{2}{3}.$$

Переходим в равенстве $\vec{m} = \frac{2}{3}\vec{n}$ к координатам: $x = \frac{2}{3}t,\ y = \frac{2}{3}z$. Составляем требуемую сумму

$$x + z = \frac{2}{3}t + z.$$

Введём вспомогательный вектор $\vec{s}\left(\frac{2}{3};\ 1.\right)$ Последнее равенство можно записать так:

$$x + z = \vec{s} \cdot \vec{n}.$$

Так как

$$\vec{s} \cdot \vec{n} = |\vec{s}| \cdot |\vec{n}| \cdot \cos\left(\vec{s} \hat{;}\ \vec{n}\right),$$

то наибольшее значение суммы будет при $\cos\left(\vec{s} \hat{;}\ \vec{n}\right) = 1$, т. е. векторы $\vec{s}$ и $\vec{n}$ сонаправленны. Итак, найдётся положительное число q такое, что $\vec{n} = q\vec{s}$, откуда

$$q=\frac{|\vec{n}|}{|\vec{s}|}=\frac{3}{\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2+1}}=\frac{9}{\sqrt{13}}.$$

Значит,

$$\vec{n}=\frac{9}{\sqrt{13}}\vec{s}$$

и, переходя к координатам, получаем:

$$t=\frac{9}{\sqrt{13}}\cdot\frac{2}{3},\quad t=\frac{6}{\sqrt{13}},$$

$$z=\frac{9}{\sqrt{13}}\cdot 1,\quad z=\frac{9}{\sqrt{13}}.$$

Учитывая $x=\frac{2}{3}t$ и $y=\frac{2}{3}z$, находим;

$$x=\frac{2}{3}\cdot\frac{6}{\sqrt{13}},\quad x=\frac{4}{\sqrt{13}},$$

$$y=\frac{2}{3}\cdot\frac{9}{\sqrt{13}},\quad y=\frac{6}{\sqrt{13}}.$$

Ответ:

$$x=\frac{4}{\sqrt{13}},\quad y=\frac{6}{\sqrt{13}},\quad t=\frac{6}{\sqrt{13}},\quad z=\frac{9}{\sqrt{13}}.$$

Задание для самостоятельного решения. Подберите подходящий изоморфизм и переведите задачу на язык векторов. Решите полученную задачу.

Задача. Среди всех решений системы

$$\begin{cases} a^2+b^2=25 \\ c^2+d^2=4 \\ cb+ad\le -10 \end{cases}$$

найдите такие, при каждом из которых выражение $b+d$ принимает наибольшее значение.

Как показал анализ, в процесс обучения студентов педвуза элементарной математике целесообразно включать эвристические задачи, которые предполагают преобразования математического текста с использованием возможностей математической логики. Это позволит уменьшить формализм при осуществлении студентом самоконтроля учебно-познавательной деятельности, обогатит его опыт анализа математической информации, расширит представления о применении математических языков, что в итоге будет способствовать формированию когнитивной компетентности.

Список литературы

1. Бакулевская С. С. Становление интеллектуально-творческой деятельности старшеклассника в процессе решения эвристических задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Волгоград: 2001. – 13 с.

2. Белоновская И.Д. Эвристическая задача как средство формирования профессиональных умений студентов экономических специальностей / И.Д. Белоновская, Л.Г. Шабалина // Инновации в образовании: эвристическое обучение [Электронный ресурс]: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Москва, 5–7 нояб. 2009 г. / Рос. акад. образования, Центр дистанц. образования «Эйдос», Науч. шк. А.В. Хуторского; под ред. А.В. Хуторского. М.: ЦДО «Эйдос», 2009 // Режим доступа: http://eidos.ru/shop/ebooks/220515/index.htm. ISBN *978-5-904329-12-9.

3. Каннель-Белов, А.Я. Как решают нестандартные задачи. 60-я Московская математическая олимпиада. Подготовительный сборник. / А.Я. Каннель-Белов, А.К. Ковальджи. – М.: МЦНМО, 1997. – 97 с.

4. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике в контексте синергетического подхода. September 10-12, 2010, Bachinovo, Bulgaria. – Интернет-ресурсы: режим доступа: http://www.fmi-plovdiv.org/GetResource?id = 681.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 050100 Педагогическое образование. [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/prm788-1.pdf.

6. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи: кн. для учащихся ст. классов сред. шк. / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.

References

1. Bakulevskaja S.S. Stanovlenie intellektual'no-tvorcheskoj dejatel'nosti starsheklassnika v processe reshenija jevristicheskih zadach: Avtoref. dis. kand. ped. Nauk. – Volgograd: 2001. – 13 p.

2. Belonovskaja I.D. Jevristicheskaja zadacha kak sredstvo formirovanija professional'nyh umenij studentov jekonomicheskih special'nostej / I.D. Belonovskaja, L.G. Shabalina // Innovacii v obrazovanii: jevristicheskoe obuchenie [Jelektronnyj resurs]: Materialy Vseros. nauch.-prakt. konf., Moskva, 5-7 nojab. 2009 g. / Ros. akad. obrazovanija, Centr distanc. obrazovanija «Jejdos», Nauch. shk. A. V. Hutorskogo; pod red. A. V. Hutorskogo. M.: CDO «Jejdos», 2009 // Rezhim dostupa: http://eidos.ru/shop/ebooks/220515/index.htm. ISBN *978-5-904329-12-9.

3. Kannel'-Belov A. Ja. Kak reshajut nestandartnye zadachi. 60-ja Moskovskaja matematicheskaja olimpiada. Podgotovitel'nyj sbornik. / A.Ja. Kannel'-Belov, A.K. Koval'dzhi. M.: MCNMO, 1997. 97 p.

4. Skafa E.I. Jevristicheskoe obuchenie matematike v kontekste sinergeticheskogo podhoda. / E.I. Skafa. September 10--12, 2010, Bachinovo, Bulgaria. Internet-resursy: rezhim dostupa: http://www.fmi-plovdiv.org/GetResource?id = 681.

5. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija po napravleniju 050100 Pedagogicheskoe obrazovanie. [Jelektronnyj resurs]. – 2009. Rezhim dostupa: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/prm788-1.pdf.

6. Fridman L.M. Kak nauchit'sja reshat' zadachi: kn. dlja uchawihsja st. klassov sred. shk. / L.M. Fridman, E. N. Tureckij. M.: Prosvewenie, 1989. 192 p.

Рецензенты:

Любичева В.Ф., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой математики и методики обучения математике Кузбасской государственной педагогической академии, г. Новокузнецк;

Мерлина Н.И., д.п.н., профессор кафедры прикладной математики Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 01.06.2012.

УДК 371.39

НАУЧНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В ИНСТИТУТЕ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТПУ. ПЕРСПЕКТИВЫ. ПРОБЛЕМЫ. ПУТИ РЕШЕНИЯ

Мартюшев Н.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: martjushev@tpu.ru

В статье рассматриваются основные направления работы в сфере активизации научно-исследовательской работы студентов и молодых ученых в институте физики высоких технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ). В первой части статьи перечислены основные проблемы мешающие студентам и молодым ученым участвовать в научной работе. Для решения этих проблем в ТПУ созданы и активно используются система элитного технического образования, институт кураторства, система старостата, материальное поощрение активных сотрудников, работающих со студентами. Еще одной новой технологией организации научной работы, внедряемой на базе института физики высоких технологий, стала рейтинговая система оценки деятельности сотрудников. Каждый сотрудник в течение семестра набирает определенный рейтинг в зависимости от количества выполненных показателей (числа привлеченных к научной работе студентов, опубликованных статей и т.д.). По итогам набранных в конце семестра сотрудниками балов распределяется учебная нагрузка на следующий семестр.

Ключевые слова: организация научно-исследовательской работы, информационные технологии, рейтинговая система, оценка эффективности

SCIENTIFIC WORK OF STUDENTS AND YOUNG SCIENTISTS AT INSTITUTE OF HIGH PHYSICS TECHNOLOGIES TPU. PROSPECTS. PROBLEMS. SOLUTIONS

Martyushev N.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: martjushev@tpu.ru

In article the basic work directions in research work activization sphere of students and young scientists at institute of high technologies physics TPU are considered. In the first part of article the basic problems disturbing are listed students and young scientists to participate in scientific work. For the decision of these problems in TPU are created and the system of elite technical education, institute of curators, system of groupe leaders, material encouragement of the active employees working with students are actively used. One more new technology of the scientific work organization in institute of high technologies physics became estimation rating system of employees activity. Each employee during a semester types a certain rating depending on quantity of the executed indicators (number of the students involved in scientific work, published articles etc.) . Following the results of typed in the end of a semester employees balls distribute an academic load on the following semester

Keywords: the research work organization, information technologies, rating system, efficiency assessment

С 2009 года Томский политехнический университет (ТПУ), войдя в десятку исследовательских вузов России, пошел по пути глубокой модернизации научно-технической базы и внедрения инновационных технологий в образовательный процесс. Получение статуса научно-исследовательского вуза существенно повлияло на расстановку приоритетов в основных направлениях работы. Значительно больше внимания было уделено научно-исследовательской работе и в частности студенческой науке. Это дало мощный толчок к преобразованию организационных подразделений, работающих с молодежью, и самой организации этой деятельности. Еще одним важным фактором, способствующим этим преобразованиям, явилось изменение структуры ТПУ.

Отличительной особенностью новой структуры Томского политехнического университета стали инновационное образование на основе единого учебного процесса с применением междисциплинарных проблемно- и проектно-ориентированых образовательных технологий и система элитной подготовки специалистов на базе научных школ [1].

Перед отделом организации научно-исследовательской работы (НИР) студентов и молодых ученых института физики высоких технологий (ИФВТ) были поставлены следующие задачи:

- привлечение молодежи к НИР на ранних стадиях обучения;
- формирование кадрового потенциала и обеспечение эффективного научного руководства;
- мотивирование к научно-исследовательской работе, основанное на удовлетворении потребностей молодежи на каждом этапе научно-образовательной карьеры;
- развитие системы молодежных научных мероприятий;
- осуществление информационного, финансового и методического обеспечения НИР студентов и молодых ученых;
- организация индивидуального сопровождения молодых исследователей, направ-

ленного на развитие профессиональных компетенций.

Решение поставленных задач реализовывается в рамках института через создание и развитие элитного технического образования, института кураторства и новой управляющей НИР структуры.

Организация учебной и научной работы

Элитное техническое образование позволило осуществить индивидуальное сопровождение каждого талантливого студента на этапах его обучения в ТПУ. За каждым студентом, отобранным для участия в этой программе, закрепляется свой научный руководитель, который определяет направление его исследовательской работе. Участие в НИР для таких студентов становится неотъемлемой частью обучения.

Немаловажной задачей является не только своевременное информирование и организация участия студентов в мероприятиях, но привлечение к НИР новых студентов и руководителей. На ИФВТ ТПУ к решению этой проблемы был подключен институт старостата и кураторства. Каждая группа ТПУ имеет своего куратора из числа сотрудников ППС. Куратор группы помогает наиболее активным и талантливым студентам, желающим заниматься НИР, определиться с темой и выбрать себе научного руководителя. Подобную же функцию осуществляет и старостат. Через собрание старостата информация о направлениях НИР в институте передается до старост курсов и групп и от них до студентов, желающих заняться научной работой.

Важным для развития научной деятельности является её стимулирование [4]. В ИФВТ ТПУ используются моральные, материальные и организационные формы. Из моральных методов стимулирования применяются благодарности в приказах по университету, сертификаты, грамоты, рекомендации при поступлении в аспирантуру и докторантуру. К применяемым материальным видам стимулирования относятся именные стипендии, премии, надбавки, командировки на иногородние мероприятия и за рубеж, включение в проект «Кадровый резерв университета». В качестве организационных форм поощрения используются такие, как включение наиболее активных студентов и молодых ученых в состав оргкомитетов конференций и конкурсов, назначение их старостами потоков, заместителями заведующих кафедрами и т.д. Целенаправленное стимулирование субъектов НИР способствует творческому подходу и их карьерному росту.

Такое стимулирование особенно необходимо в свете того, что одним из наиболее значимых направлений в деятельности российских вузов и ТПУ в частности, являются научные разработки. Высокий уровень научных достижений позволяет реализовывать их через коммерческие договора с предприятиями, поднимает престиж вуза, его положение в общероссийском рейтинге. Реформы системы высшего образования и организации учреждений высшего профессионального образования, проводимые в последнее время, так же требуют от вузов повышения качества и количества проводимых научных исследований [6]. Рост научных исследований позволяет вузу добиваться таких целей [5], как:

- Коммерческая реализация научных разработок.
- Увеличенное государственное финансирование успешных вузов.
- Рост престижности вуза для отечественных и зарубежных абитуриентов.
- Новые возможности по взаимодействию с производственными предприятиями.

Задача роста научной деятельности в конечном итоге реализуется непосредственными участниками этой деятельности – научными сотрудниками, доцентами, профессорами, молодыми учеными, студентами и т.д. [3] Возрастание количества проводимых исследований возможно при привлечении как можно большего числа сотрудников научной деятельности. Рост качества исследований возможен через преемственность поколений и передачу знаний от более опытных ученых к менее опытным.

При решении этих задачи, организаторы научной работы часто сталкиваются с такими проблемами, как отсутствие преемственности в научных школах, низкая инициативность молодежи, отсутствие мотиваций к ведению научных изысканий. Так, события 90-х годов прошлого века привели к выпадению целого поколения из научной вузовской жизни. Во многом была нарушена преемственность научных школ. Современное поколение, пришедшее на смену советским ученым, имеет так же ряд особенностей. Значительное количество молодых людей обладают инертностью и они не склонны к проявлению инициативы. При организации различных научных мероприятий часто приходится сталкиваться с нежеланием современной молодежи в них участвовать.

В 2010 году был организован институт физики высоких технологий (ИФВТ) ТПУ. Одной из важнейших задач нового объединения стало увеличение количества и качества проводимых исследований. При решении поставленных задач пришлось столкнуться с перечисленными выше проблемами. Данная работа содержит описание

тех шагов, которые предпринимаются или планируются к реализации в ИФВТ ТПУ.

При организации научной работы в институте исходили из сложившейся ситуации. Научной работой занимались не все сотрудники, при этом учебная нагрузка распределялась одинаково на всех. Отражаемые в индивидуальных планах научные показатели, такие как публикация статей, выступление на конференциях, в том числе со студентами, могли не выполняться без всяких последствий. Не редкостью являлось то, что аспиранты затягивали со сроками защиты диссертаций, мало публиковали результаты своих исследований. На решение этого ряда проблем была направлена разработанная система поощрений. Для мотивации к научной деятельности перераспределяется нагрузка между преподавателями. Те сотрудники, которые активно занимаются научной деятельностью – публикуют статьи, участвуют в конференциях, подают заявки на объекты авторского права и т.д. – ведут меньшее количество часов учебной нагрузки. Для расчета конкретного количества часов учебной нагрузки сотрудника исходят из научного рейтинга, набранного им в течение предыдущего семестра. Воспользовавшись работами [1, 2], каждому показателю научной деятельности, выполняемому сотрудником, присвоили свой рейтинг (таблица). Общий рейтинг сотрудника складывается из суммы баллов, набранных за все выполненные им работы в течение семестра.

Пример балльной оценки научных работ сотрудников [1, 2]

Разделы	Наименование данных	Весовой коэффициент
1	**Публикации:**	
	в центр. изд.	50
	за рубежом	70
	докладов на международных конференциях	20
	докладов на российских конференциях	15
	докладов на прочих конференциях	10
	тезисов на международных конференциях	10
	тезисов на российских конференциях	7
	тезисов на прочих конференциях	5
2	**Интеллектуальная собственность**	
	Патенты, полученные студентами, в том числе в соавторстве	60
	Зарегистрированные программные продукты, полученные студентами, в том числе в соавторстве	40
3	**Гранты:**	
	международные гранты	150
	российские гранты	100
	университетские гранты	50
4	**Награды на конференциях**	
	Дипломы со степенью на международных конференциях	60
	Дипломы без степени, почетные грамоты, благодарственные письма на международных конференциях	30
	Дипломы со степенью на российских конференциях	45
	Дипломы без степени, почетные грамоты, благодарственные письма на областных конференциях	15
	Награды на университетских конференциях	15

По итогам семестра, полученный рейтинг переводится в учебную нагрузку. Сотрудник, получивший максимальное число баллов, получает учебную нагрузку, например на 150 часов меньше, чем сотрудник, набравший минимальное число баллов по кафедре. Остальные сотрудники получают нагрузку в промежутке между «лучшим» и «худшим» сотрудниками. Причем разницу между «лучшим» и «худшим» сотрудниками можно варьировать. В том случае если разброс в набранных баллах сотрудниками кафедры не велик, то и учебная нагрузка делиться на всех примерно поровну. Если же отличие в рейтинге сотрудников кафедры велико, то и нагрузку делить дифференцированно, со значительной разницей между «лучшим» и «худшим» сотрудниками. Такой подход позволяет загрузить учебной работой тех, кто не занимается научной работой и в то же время высвободить время для тех, кто ей занимается. Разница в учебной

нагрузке служит дополнительным стимулом к более активной научной деятельности.

Заключение

Внедрение подобной системы позволит высвободить время для научной работы сотрудников и создаст дополнительные стимулы для активной научной деятельности. Подобная система мотивации может быть применена не только к научной деятельности, но и к учебно-методической, воспитательной работе. Причем соответствующие показатели могут рассчитываться как по каждому разделу, так и в комплексе.

Список литературы

1. Организация и развитие молодежной науки в политехническом университете: монография / В.А. Власов, Л.М. Зольникова, Б.Б. Мойзес, А.А. Степанов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – Т.1. – 220 с.

2. Организация и развитие молодежной науки в политехническом университете: монография / В.А. Власов, Л.М. Зольникова, Б.Б. Мойзес, А.А. Степанов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009 – Т.2. – 210 с.

3. Грезнева О.Ю. Научные школы (педагогический аспект). – М., 2003. – 69 с.

4. Научная деятельность: структура и институты / под ред. Э.М. Мирского, Б.Г. Юдина. – М.: Прогресс, 1980. – 430 с.

5. Школы в науке: сборник / под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского, Г. Креба, Г. Штейнера. – М.: Наука, 1977. – 523 с.

6. Электронные средства обучения и их использование в подготовке школьников [Электронный ресурс] / под ред. С.А. Нижников. – Электрон. дан. – М.: Институт дистантного образования Российского университета дружбы народов, 2006. – Режим доступа: http://www.ido.rudn.ru/nfpk/tech/t1.html, свободный. – Загл. с экрана.

References

1. Vlasov V.A, Zolnikova L.M., Mojzes B.B., Stepans A.A. Architecture and development of a youth science at polytechnic university: the Monography. – Tomsk: publishing TPU. 2009 T.1. 220 p.

2. Vlasov V.A, Zolnikova L.M., Mojzes B.B., Stepans A.A. Architecture and development of a youth science at polytechnic university: the Monography. Tomsk: publishing TPU. 2009 T.2. 210 p.

3. Grezneva O.J. Schools of thought (pedagogical aspect). M, 2003. 69 p.

4. Scientific activity: structure and instituty./Under the editorship of E.M. Mirskogo, B.G. Yudin. M: Progress, 1980. 430 p.

5. Schools in a science: Sbornik / Under the editorship of S.R. Mikulinsky, M.G. Yaroshevsky, G. Kreba, G. Shtejnera. M: the Science, 1977. 523 p.

6. Electronic training tools and their usage in preparation of schoolboys [the Electronic resource] / Under the editorship of S.A. Nizhnikov the Electron. It is given. M: Institute distance formations of the Russian university of friendship of the people, 2006. the Access mode: http://www.ido.rudn.ru/nfpk/tech/t1.html, free. From the shield.

Рецензенты:

Колубаев А.В., д.ф.-м.н., профессор, зав. лаб. физики упрочнения поверхности ИФПМ СО РАН, г. Томск;

Сизова О.В., д.т.н., профессор, в.н.с. ИФПМ СО РАН, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 23.03.2012.

УДК 53(07):539.2

ИНТЕГРАТИВНАЯ ФУНКЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕОРИИ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН В ШКОЛЕ

Похлебаев С.М., Елагина В.С.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, e-mail: V_275@mail.ru, istina48@mail.ru

Показана методологическая значимость электронной теории вещества в изучении естественнонаучных дисциплин. Раскрывается общекультурная значимость физики как фундаментальной науки естествознания, ее роль в формировании естественнонаучного знания, научного мировоззрения, научной картины мира. Изучение основ физики в школе должно предшествовать изучению других естественнонаучных дисциплин, в частности химии и биологии. Развиваясь на основе физики, электронная теория становится одной из важнейших методологий познания неживых и живых систем. Результаты экспериментальной работы в общеобразовательных школах позволяют сделать вывод о том, что благодаря интегративному подходу к изучению электронной теории, общей для физики, химии и биологии, знания учащихся становятся прочными, глубокими и системными.

Ключевые слова: электронная теория, методология, мировоззрение, естественнонаучная картина мира

INTEGRATIVE FUNCTION OF THE ELECTRONIC THEORY AS FUNDAMENTAL METHODOLOGY OF STUDYING NATURAL DISCIPLINES AT SCHOOL

Pochlebaev S.M., Elagina V.S.

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: V_275@mail.ru, istina48@mail.ru

The methodological significance of the electronic theory of matter in the study of natural science is shown. The historiographical description of evolution of the electronic theory of the substance discovering the role of physics for the explanation of the mechanisms of the biochemical reactions proceeding both in living and nonliving nature is presented. The overall cultural significance of physics as the basis of science, its part in the formation of scientific knowledge, the scientific outlook, the scientific picture of the world is revealed. The study of the basics of physics in school should precede the study of other scientific disciplines including chemistry and biology. Developing on the basis of physics, the electron theory has become one of the most important methodologies for the knowledge of inanimate and living systems. The results of experimental work in schools enable to draw a conclusion that an integrated approach to the study of the electronic theory is common to physics, chemistry and biology and students' knowledge become strong, deep and systemic.

Keywords: electronic theory, methodology , philosophy , natural science world view

Приоритетность физической науки, ее главенствующая роль среди других естественных наук определяется, как ее положением в системе естественных наук (она изучает наиболее простую форму движения материи), так и теми фундаментальными законами и принципами, которые лежат в основе организации и развития материи. Именно физика определяет стратегию развития других естественных наук. Это подтверждается всем историческим ходом ее развития и местом в системе естествознания. Физика стала фундаментом становления и развития химической и биологической науки. Физическая наука первой взяла на себя *мировоззренческую функцию* и внесла на этом поприще огромный вклад не только в становление и развитие методологических подходов естествознания, но и диалектики в целом. «Первый шаг – создание из обыденной жизни картины мира – дело чистой науки», – писал выдающийся физик XX в. М. Планк. Физическая картина мира позволяет человеку выполнять ориентировочную и продуктивную деятельность в определенных социально-исторических условиях.

Физика во многом определила прогресс всего естествознания, предложив *методологию перехода от эмпирического уровня познания явлений к теоретическому: выявлению их сущности.* Такой подход связан с постепенным отказом от непосредственной наглядности и введением идеальных теоретических моделей и понятий, с которыми ученые-физики проводят мысленные эксперименты. Отказ от непосредственной наглядности позволил ученым-физикам перейти к исследованию более глубоких уровней реальности. Используя мысленный эксперимент, Эйнштейн создал теорию относительности, которая показала единство пространства и времени, выражающееся в совместном изменении их характеристик в зависимости от концентрации масс и движения.

Таким образом, физическая наука предложила принципиально новый метод исследования объектов и явлений природы на основе идеализированных моделей и понятий, которые позволили выявить *самые фундаментальные общие свойства, законы и принципы организации и эволюции материального мира.* Они лежат в основе не

только физической формы движения, но и всех последующих форм движения, которые возникли на ее основе.

Исключительное значение для понимания процессов, протекающих как в неживой, так и в живой материи, имеет теория *электронного строения вещества.* Вещество как один из видов материи является объектом пристального внимания с момента появления человека. Первоначально его изучение велось на бытовом уровне. Качественный скачок в изучении вещества стал возможен после открытия элементарных частиц, образующих атом: электрона, протона и нейтрона. Первая элементарная частица (электрон) была открыта в 1897 г. английским физиком Дж.Дж. Томсоном. В 1932 г. после открытия нейтрона картина строения вещества казалась в общих чертах окончательно выясненной. Известных к тому времени частиц (протона, нейтрона и электрона) полностью хватало для того, чтобы объяснить строение и свойства всех веществ.

Открытие элементарных частиц привело в итоге к созданию Х.А. Лоренцом *электронной теории* (микроскопической, классической электродинамики), в которой вещество рассматривается как совокупность взаимодействующих между собой микроскопических заряженных частиц (отрицательных и положительных), движущихся в вакууме. По мнению М.С. Свирского, «… особая роль электронов в современной теории вещества определяется тем, что из всех известных в настоящее время микрочастиц электрон имеет наименьшую, отличную от нуля массу покоя, и наименьший электрический заряд. Отклик электронов на внешние электрические и магнитные воздействия существенно определяет физико-химические свойства веществ. Поэтому фундаментальное объяснение макроскопических свойств вещества связано с определением влияния электронов на формирование этих свойств. Явления, изучаемые электронной теорией вещества, имеют первостепенное значение для научно-технического прогресса» [6, с. 3].

Создание данной теории физической наукой оказало революционное влияние на все остальные науки естественнонаучного цикла и во многом предопределило стратегию их дальнейшего развития. Не составила исключения и биологическая наука, использовавшая «плоды» этой теории не только напрямую – от физики, но и от смежной науки – химии, которая применила основные идеи электронной теории вещества для объяснения механизмов химических реакций, протекающих как в неживой, так и в живой природе.

Данные историографии позволяют констатировать, что биологическая наука неоднократно поднималась на новый качественный уровень на «плечах» физики и химии. Об этом свидетельствует широко известное высказывание выдающегося физиолога растений XX века К.А. Тимирязева: «… пока ботаники занимались исключительно формами, химики и физики проникли в заманчивую область растительной жизни и положили основание физиологии растений. Главными своими устоями физиология обязана не ботаникам, а химикам и физикам» [8, с. 24].

Использование новых идей и методов одной науки в других областях знаний приводит, как известно, к рождению новых направлений исследования и смежных (комплексных) наук, которые решают насущные проблемы человечества. Так произошло и после создания электронной теории вещества. Взятие на вооружение постулатов и методов данной теории химией и биологией привело к созданию новой области науки – *квантовой биохимии*, основной задачей которой является теоретический расчет плотности электронов у отдельных атомов, образующих структуру молекулы.

По мнению Я. Ладика, квантомеханические исследования электронной структуры биологически активных молекул (DNK, белков, порфиринов) и их биологическое истолкование будут способствовать решению важнейших биологических проблем в области мутагенеза, свойств белков, канцерогенеза, фотосинтеза, старения, действия лекарственных веществ и т.д. Говоря об уникальности данного метода, автор отмечает: «Вряд ли можно представить себе один теоретический или экспериментальный подход, который мог бы объяснить механизм столь сложных и в общем разнообразных биологических процессов» [1, с. 5].

Согласно наиболее распространенной и общепризнанной теории происхождения жизни – теории биопоэза, сформулированной в 1947 г. английским ученым Дж. Берналом, одним из ключевых моментов химической эволюции вещества, предопределивших появление биологической формы движения материи, явилось возникновение таких биополимеров, как белки и нуклеиновые кислоты. Кроме них, при становлении живой материи использовались и другие высокомолекулярные соединения: полисахариды (биополимеры), жиры, металлопорфирины, АТР и др. Уникальные физико-химические свойства этих макромолекул, по мнению Л.А. Николаева, во многом определяются полярными группами, возникновение которых обусловлено перераспределением *электронной плотности* между ее атомами [2, с. 34–35].

Используя метод молекулярных орбиталей для изучения распределения электронной плотности и роли π-электронов у важнейших биологически активных веществ, Б. Пюльман и А. Пюльман пришли к заключению, что почти все высокомолекулярные соединения содержат *сопряженные системы π-электронов.* Они представляют собой длинную цепь (кольцо) с многократно чередующимися σ- и π-связями. В результате мезомерного эффекта (эффекта сопряжения) образуется общее электронное облако, которое охватывает одновременно большое число атомов, и молекула или часть ее действуют в ряде реакций (окисления, гидролиза) как одно целое. К таким веществам относятся NAD, FAD (коферменты оксидоредуктаз), гемм и его производные, пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеотидов DNK, RNK, ATP и др. [3]. Эти важнейшие биологические соединения играют ключевую роль в превращении *вещества*, *энергии* и *информации* во всех типах клеток, существующих на Земле.

Наличие сопряженной системы простых и двойных связей у коферментов обеспечивает достаточно большую их активность, и это существенно облегчает протекание биохимических реакций. Так, например, π-электроны обеспечивают взаимодействие между ферментом и субстратом, результатом которого является образование промежуточного продукта. В молекуле такого продукта электронная плотность сосредоточена на одном каком-либо атоме, в результате чего энергия активации снижается (энергетический барьер преодолевается) и открывается путь к дальнейшим превращениям веществ. *Промежуточные продукты* сочетают в себе весьма ценные свойства: они одновременно и *активны*, и *устойчивы*, поэтому имеют место во всех важнейших биохимических превращениях [там же, с. 96].

Молекулы с сопряженной системой π-электронов играют исключительно важную роль в окислительно-восстановительных процессах, лежащих в основе функционирования электрон-транспортных цепей (ЭТЦ), локализованных в мембранах митохондрий и хлоропластов эукариотов и клеточной мембране – прокариотов. Как известно, в состав основных компонентов ЭТЦ входят железо- и магний-порфирины, содержащие сопряженные системы π-электронов, что обеспечивает быстрое перераспределение энергии между молекулярными орбиталями. В ходе окислительно-восстановительных реакций, как правило, получаются окисленные формы, у которых свободны самые нижние орбитали (низшие энергетические уровни), и восстановленные формы, где электронами заняты самые верхние орбитали. Это и обеспечивает работу ферментов: окисленный компонент ЭТЦ активно присоединяет электрон, сразу попадающий на самый нижний уровень, а восстановленный легко отдает его с верхнего энергетического уровня. Данный механизм лежит в основе функционирования ЭТЦ, обеспечивающей транспорт электронов от исходного донора к конечному акцептору; в случае дыхания – от NADH и FADH к кислороду, при фотосинтезе – от воды к $NADP^+$.

Таким образом, квантомеханические расчеты позволяют количественно определить величины энергетических уровней электронов и предвидеть в каждом конкретном случае, какие молекулы будут играть роль доноров, а какие – акцепторов электронов, что, несомненно, открывает большие перспективы в управлении физиолого-биохимическими процессами клеток, лежащими в основе их жизнедеятельности, как в норме, так и при патологии.

Расчеты квантовой биохимии имеют не только теоретическую, но и практическую значимость. Так, изучение электронного строения *канцерогенных соединений* позволило выяснить, что молекулы этих веществ прикрепляются к белку определенными точками (К-область), и лишь после образования соединения с белком начинается канцерогенный процесс [10, с. 117].

Квантовая биохимия, основоположником которой является Сент-Дьерди, прменяя законы и методы квантовой механики к вопросам биологии, позволяет проводить анализ основных биологических процессов на субмолекулярном уровне, т.е. на уровне *электронных* взаимодействий участвующих в реакциях компонентов. Новый подход явился фундаментом для биоэнергетики и позволил глубже понять механизмы поглощения, миграции и преобразования энергии в физиолого-биохимических процессах интактных клеток, прежде всего таких, как фотосинтез и дыхание.

По мнению Сент-Дьерди, законы квантовой биохимии позволили обосновать выбор живой природой трех основных органогенов – C, H, O, которые составляют скелет всех органических соединений и играют важную роль в реакциях энергообмена. Уникальные свойства каждого из этих химических элементов обусловлены электронной структурой их атомов. Атом водорода имеет всего один легко диссоциируемый электрон и поэтому активно взаимодействует с различными по уровню энергии соединениями, участвуя в процессах аккумуляции и освобождения энергии. Именно

это дало основание рассматривать водород как основное биологическое горючее. Значимость кислорода определяется тем, что он является конечным акцептором электронов (или атомов водорода) аэробов, образуя при этом систему с максимальной величиной окислительного потенциала и минимальной энергией. Углерод способен образовывать органические комплексы молекул с большим запасом атомов H (электронов), обладающих значительным резервом внутренней энергии [7].

Кроме того, углерод, водород, кислород, а также азот, по мнению А. Ленинджера, поразительно подходят для выполнения биологических функций. Это обусловлено как минимум двумя причинами. Во-первых, они легко образуют ковалентные связи посредством спаривания электронов. Во-вторых, среди химических элементов, способных образовывать ковалентные связи, они самые легкие. Прочность ковалентной связи обратно пропорциональна атомным весам связанных с ее помощью атомов. И возможно, что живые организмы выбрали именно эти элементы из-за их способности формировать прочные ковалентные связи. Эти четыре элемента могут реагировать друг с другом, заполняя свои внешние электронные оболочки.

Непосредственное использование основных метаболитов клеток (углеводов, белков и жиров) как источников энергии для физиолого-биохимических процессов невозможно в силу того, что энергия аккумулирована в устойчивых химических связях этих соединений. Трансформация этой потенциальной энергии в метаболически активную форму осуществляется в процессе дыхания. Понимание механизмов этого процесса на *электронном уровне* было заложено швейцарским химиком Х.Ф. Шейнбином и русскими биохимиками А.Н. Бахом, В.И. Палладиным, а в дальнейшем подтверждено кванто-механическими расчетами. В процессе дыхания при участии дегидрогеназ происходит активация атомов H окисляемого субстрата (отнятие $\bar{e}$ и H^+). Восстановленные дегидрогеназы, коферментами которых являются NAD и FAD, сбрасывают H ($\bar{e}$ и H^+) в ЭТЦ, локализованную во внутренней мембране митохондрий. Движение $\bar{e}$ по ЭТЦ осуществляется по термодинамическому градиенту, поэтому сопровождается освобождением энергии, которая используется для синтеза основного энергетического эквивалента всех клеток – ATP. Следовательно, в процессе дыхания происходит важнейшее энергетическое преобразование: устойчивая энергия химических связей органических соединений (субстратов дыхания) трансформируется в лабильную энергию макроэргических связей ATP, которая является основной энергетической валютой всех клеток и используется на все физиолого-биохимические процессы.

Энергетические преобразования процесса дыхания также тесно связаны с преобразованием вещества. В процессе аэробного дыхания происходит поэтапное окисление (отнятие $\bar{e}$ и H^+) исходных органических веществ до углекислого газа и воды. При этом образуется большое разнообразие *промежуточных метаболитов*, которые благодаря метаболическим вилкам могут использоваться как исходный материал для синтеза всех органических соединений клетки. Поэтому дыхание является непосредственным источником и энергетического, и пластического материала для метаболизма клеток.

Анализируя вклад современной квантовой биохимии в изучение важнейших физиологических процессов, видные физиологи растений Б.А. Рубин и В.Ф. Гавриленко отмечают, что *«... физической основой процессов фотосинтеза и дыхания является перестройка электронной структуры участвующих в реакции компонентов. Электроны, образующие химическую связь между атомами углерода и водорода, в молекуле углеводов занимают иную орбиталь, чем электроны, образующие связи в молекулах воды и углекислоты. Электроны с атомом кислорода в молекуле воды обладают наименьшей энергией. При образовании связей в молекуле углеводов электроны занимают более высокий энергетический уровень, в результате чего энергетический потенциал их значительно увеличивается»* [4, с. 12].

Понимание биохимических процессов на электронном уровне внесло неоценимый вклад в решение проблем биоэнергетики клетки. Опора на ее основные положения позволила расшифровать механизм преобразования энергии электрона в энергию макроэргических связей ATP (механизмы окислительного и фотосинтетического фосфорилирования). Английским биохимиком П. Митчеллом было выяснено, что в ЭТЦ хлоропластов и митохондрий компоненты, переносящие электроны, чередуются с компонентами, переносящими электроны и протоны. Такая уникальная структура позволяет преобразовывать энергию электрона в промежуточную, более долго живущую форму энергии $\Delta\mu H^+$ − электрохимический градиент протонов. В последующих процессах данная форма энергии при участии сопрягающего фактора (ATP-азы) используется на синтез ATP из ADP и P_i. Основные свои идеи П. Митчелл выразил в хемиосмотической теории, за которую в 1972 г. полу-

чил Нобелевскую премию [5, с. 70–84]. По своей значимости данное открытие сопоставимо с расшифровкой структуры DNK.

Таким образом, для понимания сущности процессов фотосинтеза, дыхания и других физиолого-биохимических процессов первостепенное значение имеет *прослеживание энергетических уровней электрона* во всех компонентах, участвующих в этих процессах, что необходимо постоянно подчеркивать при их изучении в курсе биологии, как в вузе, так и в школе. Электронная теория вещества как фундаментальная методология позволяет выявить физико-химическую сущность физиологических процессов на элементарном уровне, понять взаимосвязь физических, химических и биологических явлений, а через них и *взаимосвязь (преемственность) форм движения материи. Это вносит весомый вклад в формирование научного мировоззрения учащихся и студентов.*

Указывая на огромную методологическую значимость электронной теории вещества для всех предметов естественного цикла, в том числе и для курса биологии, известный методист-физик академик РАО А.В. Усова в своей «Новой концепции естественнонаучного образования» отмечает, что «биология должна опираться на знания по физике и химии. Физика является лидером в естествознании. Ее фундаментальные понятия, законы и теории являются «работающими» в биологии и химии» [9, с. 3]. Автор научно обосновывает необходимость изменения учебного плана, в котором изучению биологии предшествовали бы курсы физики и химии. Относительно содержательной части пропедевтического курса физики в данной концепции особо подчеркивается значимость электронной теории вещества: «Дидактическими единицами опережающего курса физики являются факты, эмпирические закономерности, понятия, законы, элементы теорий (учение об атомно-молекулярном строении вещества и электронной теории)» [там же, с. 47].

Результаты многолетней экспериментальной работы авторов в общеобразовательных школах и вузах г. Челябинска и области позволяют сделать вывод о том, что благодаря интегративному подходу к изучению электронной теории, общей для физики, химии и биологии, знания учащихся и студентов становятся прочными, глубокими и системными. Огромный мировоззренческий потенциал электронной теории позволяет определить общую стратегию формирования современной естественнонаучной картины мира у учащихся и студентов при изучении естественных дисциплин.

Список литература

1. Ладик Я. Квантовая биохимия для химиков и биологов. – М.: Мир, 1975. – 256 с.
2. Николаев Л.А. Химия жизни: пособие для учителей. – 2-е. изд., перераб. – М.: Просвещение, 1977. – 239 с.
3. Пюльман Б., Пюльман А. Квантовая биохимия. – М.: Мир, 1965. – 654 с.
4. Рубин Б.А., Гавриленко В.Ф. Биохимия и физиология фотосинтеза. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 328 с.
5. Рэкер Э. Биоэнергетические механизмы: новые взгляды / пер. с англ. М.И. Гольдштейн; под. ред. В.П. Скулачева. – М.: Мир, 1979. – 216 с.
6. Свирский М.С. Электронная теория вещества: учеб. пособие для студ. Физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1980. – 288 с.
7. Сент-Дьерди А. Введение в субмолекулярную биологию / А. Сент-Дьерди; пер. с англ.; под. ред. Л.А. Тумерман. – М.: Наука, 1964. – 139 с.
8. Тимирязев К.А. Жизнь растения. Десять общедоступных лекций. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1949. – 334 с.
9. Теоретико-методологические основы построения новой системы естественнонаучного образования: монография / А.В. Усова, М.Д. Даммер, С.М. Похлебаев, М.Ж. Симонова; под ред. А.В. Усовой. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. – 100 с.
10. Pullman A., Pullman B. Advan. Cancer Res. – 1955. – Vol. 3. – P. 117.

References

1. Ladik Ja. Kvantovaja biohimija dlja himikov i biologov. M.: Mir, 1975. 256 p.
2. Nikolaev L.A. Himija zhizni: posobie dlja uchitelej: 2-e. izd., pererab. M.: Prosve-wenie, 1977. 239 p.
3. Pjul'man B., Pjul'man A. Kvantovaja biohimija. M.: Mir, 1965. 654 p.
4. Rubin B.A., Gavrilenko V.F. Biohimija i fiziologija fotosinteza. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1977. 328 p.
5. Rjeker Je. Biojenergeticheskie mehanizmy: novye vzgljady / per. s angl. M.I. Gol'dshtejn; pod. red. V.P. Skulacheva. M.: Mir, 1979. 216 p.
6. Svirskij M.S. Jelektronnaja teorija vewestva: ucheb. posobie dlja stud. Fiz.-mat. fak. ped. in-tov. M.: Prosvewenie, 1980. 288 p.
7. Sent-D'erdi A. Vvedenie v submolekuljarnuju biologiju / A. Sent-D'erdi; per. s angl.; pod. red. L.A. Tumerman. M.: Nauka, 1964. 139 p.
8. Timirjazev K.A. Zhizn' rastenija. Desjat' obwedostupnyh lekcij. M.: Gos. izd-vo s.-h. lit., 1949. 334 p.
9. Usova A.V., Dammer M.D., Pohlebaev S.M., Simonova M.Zh. Teoretiko-metodologicheskie osnovy postroenija novoj sistemy estestvennonauchnogo obrazovanija: monogrija / pod red. A. V. Usovoj. – Cheljabinsk: Izd-vo ChGPU, 2000. 100 p.
10. Pullman A., Pullman V. Advan. Cancer Res. 1955. Vol. 3. pp. 117.

Рецензенты:

Суровикина С.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теории и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», г. Омск;

Якунчев М.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой зоологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск;

Ильмушкин Г.М., д.п.н., профессор, зав. кафедрой высшей математики Димитровградского инженерно-технологического Института – филиала Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 14.03.2012.

УДК 371.035:048

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ШКОЛЬНИКОВ

Торыбаева Ж.З., Лаханова К.М., Дуйсенова Ж.К.

Международный казахско-турецкий университет имени А. Ясави, Туркестан, e-mail: zhamilyazahan@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы сохранения и укрепления здоровья школьников. Важнейшим направлением поиска путей решения проблемы в сложившихся условиях является применение инновационных технологий, которые предусматривают формирование умений, навыков и отношений, необходимых для осознания и оценки собственного здоровья, мотивируют на здоровый образ жизни, принятие его ценностей и способствуют выработке адекватного поведения личности. Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и разработке методики внедрения инновационных педагогических технологий. Основываясь на полученных результатах, авторами сделан вывод, что внедрение инновационных технологий формирования здорового образа жизни школьников представляет собой активный управляемый процесс, который требует определенной организационной обеспеченности, подготовленности его участников и осуществляется поэтапно, обусловленный спецификой взаимодействия социальных институтов воспитания. Системное внедрение возможно на основе уровневого подхода к управлению с учетом содержания его этапов.

Ключевые слова: здоровье школьника, здоровый образ жизни, педагогические технологии, социальные институты воспитания, внедрение технологий здорового образа жизни

PROBLEMS OF INTRODUCTION OF TECHNOLOGIES OF FORMATION OF THE HEALTHY LIFESTYLE OF SCHOOLCHILDREN

Torybaeva Z.Z., Lakhanova K.M., Duysenova Z.K.

A. Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, e-mail: zhamilyazahan@mail.ru

This article deals with the questions of healthcare and health promotion of schoolchildren. More important direction in searching the ways of problem solution in existing conditions is application of innovative technologies which are providing for formation of abilities, habits and relations for recognition and evaluation of own health; motivating healthy life-style, accepting its values and favoring the draw up of personal behavior. The purpose of the research consists of the theoretical basis and methods development of adoption of innovative pedagogical technologies. Relying the results authors made decision that adoption of innovative technologies of schoolchildren's' healthy life-style is active controlled process. This process needs definite organizational provision, qualification of its participants and is realized step-by-step due to specific interaction of social educational institutes. They drew a conclusion that systemized adoption is possible on the base of level approach to management with a glance of its phase content.

Keywords: schoolboy's health, healthy lifestyle, pedagogical technologies, social educational institutes, application of healthy lifestyle technologies

Здоровье – необходимая предпосылка полноценной жизнедеятельности человека и развития общества в целом. Не случайно, поэтому формирование здорового образа жизни каждого гражданина является приоритетным направлением государственной политики, о чем свидетельствуют законодательные документы РК: Стратегия развития Казахстана до 2030 года, Указ Президента РК «О первоочередных мерах по улучшению состояния граждан РК, Постановление Правительства РК «Концепция здорового образа жизни», законы «Об образовании», Комплексная программа воспитания в организациях образования и др. [3; 4; 6; 8].

Бесспорно, что основы здорового образа жизни (ЗОЖ), выработку потребности в соблюдении его норм и принципов необходимо начинать со школьного возраста, поскольку фундамент здоровья человека закладывается в детском возрасте, в период обучения в школе. Именно в этом возрасте, являющемся сензитивным периодом для ценностного принятия норм здорового образа жизни, формируются личностные качества, основы нравственности, социальные установки, привычки, отношения, в том числе к здоровью, ЗОЖ [7; 9].

Однако в реальной практике обучения, в результате освоения многих новшеств, включаемых сегодня в содержание образования, возникают различные отклонения в состоянии здоровья школьников, обусловленные как физиологической усталостью, так и психоэмоциональными перегрузками [2]. Отсюда и многочисленные хронические заболевания, нарушения психики и нервные стрессы у обучаемых. Так, данные национального центра проблем формирования здорового образа жизни позволяют утверждать, что существующая система обучения не только не способствует улучшению здоровья учащихся, но зачастую содействуют его ухудшению [1]. Пагубное влияние на состояние здоровья подрастающего поколения оказывают также раннее приобщение школьников к никотину, алкоголю, наркотикам, что в целом влияет на

дальнейшую социальную дееспособность, трудовую продуктивность, социальные контакты, рождение здорового потомства.

Отсюда важнейшим направлением поиска путей решения проблемы является изменение общей парадигмы: переход от узкой ориентации лишь на сохранение и укрепление здоровья, на более широкое внедрение инновационных педагогических технологий, предусматривающих формирование умений, навыков и отношений, необходимых для осознания и оценки собственного здоровья, мотивирующих на здоровый образ жизни, принятие его ценностей и способствующих выработке адекватного поведения здоровой личности.

Вместе с тем проведенное нами теоретическое исследование показывает, что необходимым условием эффективного внедрения инновационных технологий формирования здорового образа жизни школьников является организация взаимодействия школы, семьи и общественности. Ведущая роль в организации и осуществлении этого процесса отводится школе, которая является важнейшим институтом общественного воспитания подрастающего поколения [5; 10].

Поэтому целью опытно-экспериментальной работы мы поставили проверку эффективности разработанной нами методики внедрения инновационных педагогических технологий, в ходе которого нами была организована подготовка педагогического коллектива школ № 1, № 20, № 39 г. Шымкента к внедрению педагогических технологий формирования здорового образа жизни школьников. На педагогическом совете мы ознакомили педколлективы школ с результатами констатирующего эксперимента: отсутствием высокого уровня проявления здорового образа жизни у учащихся, наличием в основном низкого уровня, что обусловлено отсутствием ярко выраженного стремления к соблюдению его норм и принципов; наличием низкого уровня умений и навыков самоорганизации, адекватно аспектам здорового образа жизни; а также состоянием взаимодействия школы, семьи и общественности по применению новых педагогических технологий формирования здорового образа жизни: минимальной степенью его организации, состоянием подготовленности субъектов взаимодействия по применению технологий ЗОЖ, что в целом обусловливает необходимость корректировки процесса внедрения педагогических технологий формирования здорового образа жизни школьников. Помимо этого, мы ознакомили учителей школы с возможностями составляющих микросреду школы – ее микрорайона социальными институтами по внедрению инновационных технологий формирования здорового образа жизни учащихся; их ресурсами включения школьников в разнообразные виды деятельности, адекватных аспектам здорового образа жизни; а также предложили проведение спецкурса «Методика внедрения инновационных технологий формирования здорового образа жизни школьников».

С целью определения эффективности проведенной работы с педагогами школы нами было предусмотрено проведение систематических наблюдений за работой учителей, изучение школьной документации, посещение уроков, классных часов, изучение и анализ поурочных планов, планов воспитательных мероприятий, анкетирование учителей и школьников, беседы, интервьюирование и другие методы исследования деятельности педагогов школы и учащихся. Результаты нашего исследования свидетельствуют о возрастании уровня валеологической подготовленности учителей: знаний сущности формирования здорового образа жизни школьников, его составляющих, аспектов, критериев и показателей ЗОЖ школьников; методической подготовленности учителей: знаний сущности инновационных технологий, их классификации, методики применения в процессе взаимодействия с родителями и общественными воспитателями, педагогических умений применения инновационных технологий формирования здорового образа жизни в процессе организации учебной и внеучебной деятельности школьников.

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживает творческий подход учителей младших классов по использованию технологий приобщения школьников к здоровому образу жизни, его нормам, ценностям через использование дидактических игр, сказкотерапии, ритмотерапии, ролевых игр. Например, на уроках познания мира в 3 классе при изучении темы «Органы зрения» учащиеся в ходе дидактической игры «Мои добрые помощники» в игровой и доступной форме ознакомились с упражнениями, направленными на укрепление различных групп глазных мышц, профилактику остроты зрения и предупреждения близорукости.

Следует отметить, что при моделировании образовательного процесса педагоги старались максимально реализовать весь спектр возможностей валеологических педагогических технологий. Поскольку данные технологии дают ребенку уникальную возможность выбора форм, методов, способов, темпа учебной деятельности в соответствии с его возможностями и способностями; направлены на активизацию личност-

ных, потенциально имеющихся природных возможностей, обеспечивают рефлексию опыта самопознания и саморазвития. Так, например, на уроках биологии, химии, географии учителями посредством применения технологии дебатов было предусмотрено включение учащихся к подготовке проектов по вопросам сохранения и укрепления здоровья, к оформлению стенных газет, методических уголков, рекламных роликов по факторам здорового образа жизни, его аспектов. Например, на уроках ОБЖ, дети учились правилам составления индивидуального меню с учетом энергетической ценности используемых продуктов и физиологической потребности организма. Навыки безопасного, рационального питания также свое дальнейшее развитие имели на уроках биологии при изучении тем в седьмом классе «Корень, удобрения», «Побег, видоизменение побегов». Значение витаминов в жизни человека рассматривалось в рамках таких тем, как «Семейство розоцветных», «Семейство мотыльковых» (седьмой класс), «Пищеварение», «Обмен веществ и энергия» (девятый класс). Вопросам гигиены питания также уделялось внимание на уроках химии в восьмом классе (тема «Вода, растворы, основания»). Проблема загрязнения среды пестицидами, тяжелыми металлами стала темой исследовательского проекта учащихся на уроках химии в девятом классе, например: «Азот и фосфор», «Общие свойства металлов».

Реализация проектной технологии во внеучебное время предполагала работу над проектами: «Познай себя!» (пятый-шестой классы); «Я и моя семья», «Гигиенические правила и предупреждение инфекционных заболеваний» (седьмой класс); «Основы личной безопасности и профилактика травматизма» (седьмой-восьмой классы); «Предупреждение употребления психоактивных веществ» (девятый класс).

Система проектов была организована по следующей схеме: определение темы, цели и задачи проекта; выполнение работы (2–3 месяца); предзащита с целью выявления уровня понимания и владения материалом, а также выработки умения понимать вопросы и отвечать на них; защита проектов на общешкольной конференции. Приведем несколько примеров.

В проекте «Правила дорожного движения на нашей улице» принимали участие учащиеся первых-пятых классов, их родители, целью которого была выработка безопасного маршрута для каждого ученика. В процессе выполнения данного исследовательского задания ученики совместно с родителями изучали дорожно-транспортную обстановку на улицах, прилегающих к школе, определили места, наиболее опасные для жизни и здоровья, выявили опасные участки трассы, определили собственный безопасный маршрут движения.

В итоге работы была разработана карта местности с нанесенными на нее опасными для пешехода местами движения и схемой безопасного движения, созданная учениками с помощью их родителей. Участниками проекта «Как организовать правильное питание» были учащиеся третьих-четвертых классов, их родители. Данный проект предусматривал организацию совместно с родителями цикла занятий, обучающих детей правильному питанию с целью сформировать у школьников представление о необходимости заботы о своем здоровье, важности правильного питания. Итогом проекта были организованные игры «Секреты здорового питания», «Кулинария здоровья», праздник «Школьное кафе».

Также интересным был проект: «Организация двигательной активности младших школьников на переменах», в котором приняли участие учащиеся десятых-одиннадцатых классов. В процессе его выполнения старшеклассники научились подбирать физические упражнения для учеников начальной школы, которые способствуют снятию напряженности мышц, утомляемости, обеспечивают двигательную активность младших школьников во время перемен.

В процессе исследовательской работы по проекту «Изучение влияния витаминов на организм человека», его участники: учащиеся восьмых-девятых классов научились правильно оценивать состояние своего здоровья, находить причины плохого самочувствия; разработали тест-определитель признаков авитаминоза; проводить тестирования в классе, анализировать проявления недостаточности в организме некоторых витаминов.

В целом, изучение свойств витаминов и эксперимент по их применению, а также выявление факторов, влияющих на самочувствие и успеваемость, связанных с авитаминозом, помогли школьникам и их родителям выработать рекомендации по правильному использованию витаминов.

Так как валеологические технологии способствуют нейтрализации психогенных стрессовых факторов, в этих целях учителями были реализованы возможности музыкотерапии. При этом музыкальные произведения подбирались в соответствии с воздействием на те или иные функции: расслабление мышц, общую активизацию, регуляцию ритма сердечных сокращений, а также в целях воздействия на

эмоциональное состояние учащихся: при переутомлении, нервном напряжении, меланхолическом настроении, при снижении внимания, для снятия раздражительности и т.д. Особенно высоких показателей улучшения здоровья и общего самочувствия учеников педагогами школы были получены при использовании казахских народных мелодий, кюев, построенных на межладовых интонациях, синхронных организму растущего человека. В целях профилактики рецептурных органов, в частности слухового аппарата и зрения, в школах № 1 и № 39 г. Шымкента учителя использовали ритмотерапию в целях настройки учащихся на рабочую обстановку, установления определенного ритма деятельности, соответствующего учебному процессу. На переменах включают легкую музыку, а после трудных уроков – бодрящие, темповые музыкальные мелодии, например: Кюи «Серпер», «Адай» Курмангазы, «Саржайлау» Таттимбета, «Анама» Т. Момбекулы, «Хафиз» А. Енсепова, «К Элизе» П.И. Чайковского, «Лунная Соната» Л. Бетховена, музыкальные новинки или шлягеры.

Из высказываний школьников, полученных в результате исследования, можно сделать вывод о том, что им на уроке интересно, потому что учителями применяются различные технологии, посредством которых они научились объективно оценивать свое самочувствие, составлять меню рационального питания, вести себя и оказывать помощь другим людям в экстремальных ситуациях.

Изучение и анализ проведенной работы педколлектива школы по использованию инновационных технологий формирования здорового образа жизни школьников позволяет сделать вывод, о том, что она способствовала повышению уровня знаний учащихся составляющих и аспектов ЗОЖ, умений их применять в повседневной жизнедеятельности, роста показателей приобщенности школьников к здоровому образу жизни. О качественной стороне произошедших изменений деятельности педагогов школы по внедрению инновационных технологий формирования здорового образа жизни учащихся мы можем судить на основе обработки материалов, проведенного исследования со школьниками.

В экспериментальной работе принимали участие 1080 школьников. Из них – 325 школьников младших классов (158 учащихся составили контрольную, 167 – экспериментальную группу), 481 школьник-подростк (239 учащихся составили контрольную, 242 школьника – экспериментальную группу) 274 старшеклассник (134 учащихся составили контрольную, 140 – экспериментальную группу). В ходе экспериментального изучения результаты приобщенности школьников к здоровому образу жизни подвергались как качественному анализу, так и количественному анализу т.е. использовались математико-статистические методы (в частности, «хи-квадрат критерий»).

Обработав материалы проведенного нами «среза» на данном этапе (таблица), мы можем сделать вывод, что после проведения опытно-экспериментальной работы наблюдается тенденция к изменению в соотношении уровней приобщенности учащихся к здоровому образу жизни в сторону увеличения; количество школьников с высоким уровнем сформированности данного качества увеличилось по сравнению с данными исходного среза – (младшие школьники: с 9 до 17,5%; подростки: с 8,7 до 16,9%; старшеклассники: с 7,9 до 16,5%). Положительная динамика отмечена также в отношении к среднему уровню (у мл. школьников:с 43,2 до 46, 8%, у подростков: с 44,9 до 46,3%; у старшеклассников: с 44,2 до 46,1%), сократилось количество школьников с низким уровнем (младшеклассники: с 47,8 до 35,7%; подростки: с 46,4 до 36,8%; старшеклассники: с 47,9 до 37,4%).

Изменение уровней приобщенности учащихся к здоровому образу жизни

Возрастная категория	Название уровня	Результаты «срезов», %			
		до эксперимента		после эксперимента	
		ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
Младшие школьники	низкий	47,8	46,8	35,7	45,7
	средний	43,2	44,1	46.8	44.7
	высокий	9,0	9,1	17,5	9,6
Подростки	низкий	46,4	46,0	36,8	44,1
	средний	44,9	45,3	46,3	46,7
	высокий	8,7	8,7	16,9	9,2
Старшеклассники	низкий	47,9	47,1	37,4	46,0
	средний	44,2	44,8	46,1	45,1
	высокий	7,9	8,1	16,5	8,9

Положительные результаты выполненного «среза» объясняются тем, что применение различных видов инновационных технологий обеспечивают систематизацию знаний школьников относительно составляющих здорового образа жизни, становление субъективного опыта умений и навыков в связи с правильным пониманием ими аспектов здорового образа жизни.

Итак, на основании разработанных теоретических положений и полученных в ходе опытно-педагогической работы данных можно сделать следующие выводы: внедрение инновационных технологий формирования здорового образа жизни школьников в процессе взаимодействия социальных институтов воспитания является необходимым условием эффективного решения проблемы – сохранения и укрепления здоровья школьников, их приобщения к здоровому образу жизни. Вместе с тем, внедрение инновационных технологий формирования ЗОЖ школьников представляет собой активный управляемый процесс, который требует определенной организационной обеспеченности, подготовленности его участников и осуществляется поэтапно, обусловленного спецификой взаимодействия социальных институтов воспитания. Системное внедрение возможно на основе уровневого подхода к управлению с учетом содержания его этапов. Результат применения технологий ЗОЖ – приобщенность школьников к здоровому образу жизни определяется качественным состоянием взаимодействия социальных институтов, руководство которыми осуществляет школа как ведущий институт общественного воспитания.

Список литературы

1. Аканов А.А. Формирование здорового образа жизни в РК // Валеология. Физвоспитание. Спорт. – 2004. – №1. – С. 8–16.

2 Жилбаев Ж.О. Педагогические условия формирования здорового образа жизни учащихся школ: автореф…. канд. пед. наук: 13.00.01. – Караганда, 2004. –32 с.

3. Закон РК «Об образовании» // Казахстанская правда. – 2007. – 15 августа. – С. 9–12.

4. Комплексная программа воспитания в организациях образования. – Астана, 2006. – 40 с.

5. Макотрова Г. Слагаемые урока, сберегающего здоровье школьников // Директор школы. – 2006. – №7. – С. 67–69.

6. Постановление Правительства РК: О комплексной программе «Здоровый образ жизни». // Собрание актов. – 1999. – № 30–31.

7. Смирнов Н.К. Забота о здоровье учащихся как критерий оценки работы школы. // Методист. – 2005. – №4. – С. 36–39.

8. О государственной программе «Здоровье народа»: указ Президента РК // Казахстанская правда. – 1998. – № 215. –17 ноября.

9. Утешкалиева А.М. Педагогические условия формирования здорового образа жизни младших школьников: дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. – Атырау, 2006. – 171 с.

10. Халемский Г. Школа как территория здоровья // Народное образование. – 2006. – № 1. – С. 219–222.

References

1. Akanov A.A. A healthy lifestyle in the RK // Valeology. Physical education. Sports. – 2004. no. 1. P. 8–16.

2. Zhilbaev J.O. Pedagogical conditions of formation of a healthy lifestyle in schools: thesis. candidate. ped. sciences: 13:00:01. Karaganda, 2004, 32 p.

3. Law «On Education» // Kazakhstan Pravda, 2007. 15 avgusta. pp. 9–12.

4. Comprehensive program of education in educational institutions – Astana, 2006. 40 p.

5. Makotrova G. The terms of the lesson, saving the health of schoolchildren. // The director of the school. 2006. no. 7. pp. 67–69.

6. Government Decision RK: On the complex program «Healthy Lifestyle» // Collection of Acts. 1999. no. 30–31.

7. Smirnov, N. C. Health care students as a criterion for evaluation of the school. // Methodist. – 2005. no. 4. pp. 36–39.

8. RK Presidential Decree «On the State Programme» Health of the people // Kazakhstan Pravda. 998. no. 215. November 17.

9. Uteshkalieva A.M. Pedagogicheskie conditions of a healthy lifestyle junior school: Diss .... candidate. ped. sciences: 13.00.01. Atyrau, 2006. 171 p.

10. Halemsky G. The school the territory's health // Education. 2006. no. 1. P. 219–222.

Рецензенты:

Калыбекова А.А., д.п.н., професссор, профессор кафедры «Общая педагогика и этнопедагогика», Южно-казахстанского государственного университета имени М.О. Ауэзова, г. Шымкент;

Ортаев Б.Т., д.п.н., профессор, зав. кафедрой профессионального образования, Международного казахско-турецкого университета имени Х.А. Ясави, г. Туркестан.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012.

УДК 159.9

ПСИХОЛОГИЯ КАК РЕМЕСЛО И ИСКУССТВО

Зильберт Б.А.

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная консерватория (академия) им. Л.В.Собинова», Саратов, e-mail: kamoregor@mail.ru

В статье анализируются понятия «ремесло» и «искусство» с позиций профессионального становления специалиста-психолога. Статья посвящена рассмотрению того, как сопрягаются в деятельности профессионального психолога система технических навыков («ремесло») и интеллектуальный творческий процесс («искусство»). Обращаясь к методологиям крупных исследователей и практиков, внесших фундаментальный вклад в историю науки, автор концентрирует внимание на природе связей ремесла и искусства в деятельности психолога. Эти связи прослежены на абстрактно поведенческом уровне, а также на уровне практического консультирования. В статье показано, что в отличие от большинства дисциплин гуманитарного цикла, психология не стремится дистанцироваться от искусства. Профессионализм психолога не сводится лишь к владению техниками и практиками, но определяется его профессиональной самоидентичностью, решающую роль играют личностные особенности ученого.

Ключевые слова: ремесло, творчество, технические навыки, психолог-практик, самоидентичность

PSYCHOLOGY AS A CRAFT AND ART

Zilbert B.A.

FGBOU VPO «Saratovskajagosudarstvennajakonservatorija (akademija) im. L.V. Sobinova», Saratov, e-mail: kamoregor@mail.ru

The article analyzes the concept of «craft» and «art» from the position of professional formation of a specialist-psychologist. The article is devoted to consideration of how integrated in the activities of a professional psychologist the system of technical skills («craft») and intellectual creative process («art»). Turning to the methodologies of major researchers and practitioners have made a fundamental contribution to the history of science, the author focuses attention on the nature of the craft and art in the activities of the psychologist. These links traced back to abstract the behaviour level, and also at the level of practical advice. In article it is shown that in contrast to the majority of disciplines of humanitarian cycle, psychology does not seek to distance themselves from the art. The professionalism of the psychologist is not limited only to possession of the techniques and practices, but is determined by his professional self-identity, the crucial role played by personal qualities of a scientist.

Keywords: crafts, creative writing, technical skills, psychologist-practitioner, the self-identity

Прежде всего, хотелось бы по возможности точно определить значение слов, составляющих формулировку темы статьи: «ремесло» и «искусство». Словарь русского языка АН СССР толкует понятие «ремесло» как «совокупность профессиональных навыков, техническая сторона профессии, занятия» [10]. Хорошо известно, что навыки относятся к одному из подклассов неосознаваемых механизмов сознательных действий, а именно к подклассу «неосознаваемых автоматизмов». Навык представляет собой так называемый вторичный автоматизм, то есть автоматизированное действие, прошедшее через сознание и переставшее осознаваться. Любой навык вырабатывается постепенно, гибко приспосабливаясь к изменениям условий среды, постоянно совершенствуясь. Это происходит благодаря возможности временного возвращения любого компонента навыка под контроль сознания для корректировки и переделки.

Тот же словарь определяет понятие «искусство» как «отрасль творческой ... деятельности», а в переносном смысле как «умение, мастерство, тонкое знание дела» [II]. Сравним с определением в словаре В.И. Даля: «мастерство, требующее большого умения и вкуса» [4|, совпадающим с определением академического словаря почти дословно. В формулировке нашей темы слово «искусство» использовано именно в переносном смысле для обозначения большого умения, тонкого вкуса и мастерства в деятельности профессионального психолога.

Итак, подробно разобрав филологические толкования, делаем первый вывод: ремесло – это техническая сторона профессии, совокупность вторичных наработанных автоматизмов, постоянно совершенствующихся, а искусство психолога – творческая сторона профессии, включающая мастерство, умение, вкус, граничащая с художественным творчеством (то есть искусством в прямом смысле слова). В аспекте поведения, если ремесло мы рассматриваем как навык, то искусство – интеллектуальная сторона профессии психолога. Интеллект представляется нам как качественное изменение в поведении психолога (в процессе общения с пациентом). Оно заключается в том, что интеллектуальный акт деятельности всегда состоит из двух качественно разных фаз: фазы подготовки (планирования) и фазы реализации замысла, идеи, чего ни-

когда нет в навыке. Ремесло как система навыков, представляющих формы индивидуального опыта, индивидуального изменчивого поведения личности психолога, включается в интеллект в фазе подготовки в качестве незаменимого фундамента и используется в фазе реализации замысла. Фаза реализации интеллектуального акта наблюдается нами извне как совершающаяся внезапно (сравним с понятием «инсайт» – озарение, в гештальтпсихологии). В этом заключается формальная разница между ремеслом как техническими навыками, вырабатываемыми постепенно, и искусством как интеллектуальными актами деятельности, совершающимися внезапно для нас.

Такова картина связей ремесла и искусства в деятельности психолога на абстрактно поведенческом уровне. При этом ремесло как система навыков в принципе сознанием не контролируется, в то время как искусство в качестве интеллектуального творческого процесса всегда находится в фокусе нашего произвольного внимания, в центральной зоне сознания.

Стоит специально сказать о союзе «и» (в формулировке темы «ремесло и искусство»), который Л.С. Выготский называл «коварным», чаще разделяющим, чем соединяющим объекты. Мы обязаны избежать такого понимания: именно объединение этих двух понятий имеет смысл для психологии. Более того, такое объединение является необходимым условием развития нашей науки.

Велик соблазн ограничиться здесь выводом, что ремесло как владение достаточным набором техник есть необходимый базис, фундамент для творческих попыток применения психологии и что одно без другого не может обойтись. Однако такой вывод упрощает ситуацию. При более глубоком изучении проблемы выясняется, что итогом наших исследований скорее будет сама постановка многих вопросов, привлечение внимания к проблеме, чем какие-либо окончательные и исчерпывающие ответы на эти вопросы. Многие научные дисциплины гуманитарного цикла часто стремятся дистанцироваться от искусства; в частности, это относится и к наукам, которые занимаются изучением тех или иных видов искусства. Литературоведы (в большинстве своем; разумеется, мы говорим о доминирующих, традиционных тенденциях, есть и исключения) стремятся провести разграничительную черту между своими исследованиями и собственно литературой, искусствоведы предпочитают все же предоставлять изобразительное искусство самим художникам, музыковеды обычно не сочиняют музыку и т.д.

Психология же демонстрирует, скорее, обратную тенденцию. Словосочетание «искусство психотерапии» присутствует в названиях многих учебников (например: Р. Мэй «Искусство психологического консультирования»: Дж. Бьюдженталь «Искусство психотерапевта»), психологические журналы публикуют статьи, в заголовках которых мелькает слово «искусство», и т.п. Многие психотерапевты и практические психологи и сами говорят о своем занятии как о своего рода искусстве. Отчасти этого требует от них их профессиональная гордость, стремление к экспансии собственного метода и прочие эгоистические соображения, которые трудно признать объективными. Однако иногда утверждения о психотерапии как о своего роде искусстве являются следствием действительного самоанализа и рефлексии того, что происходит в ходе психотерапевтического процесса на самом деле. Возможно, примером приближения психологии к искусству может служить система творческой психотерапии М.Е. Бурно [1] и, в частности, метод маскотерапии Г.М. Назлояна [8].

Следует отметить, что ориентация на искусство (творчество, артистизм, мастерство, требующее умения и вкуса) в психологии – прерогатива не только практиков, но, в первую очередь, свойство теоретической работы академических психологов (ср. название статьи Г. Олпорта «Личность: проблема науки или искусства?») [9]. Обращение только к отечественной психологии являет нам блестящие примеры этого. Возьмем, например, уже ставшее классическим определение роли Л.С. Выготского как «Моцарта психологии». Такая объемлющая метафора подчеркивает, в первую очередь, такие «музыкальные» черты стиля научной работы Выготского, как легкость исполнения, импровизация, виртуозность владения инструментом и так далее. Его работы, написанные блистательным литературным языком, зачастую читаются вовсе не как научная литература, но напоминают по стилю его же блестящие театральные и музыковедческие рецензии и эссе. То же может быть сказано и о некоторых книгах другого великого отечественного психолога, Александра Романовича Лурии. Более того, этот подход был избран им сознательно. Речь идет о провозглашаемой Лурией «романтической науке», принципы которой были реализованы им в книгах о мнемонисте Шерешевском и солдате Засецком («Маленькая книжка о большой памяти» и «Потерянный и возвращенный мир»).

В какой еще науке, претендующей на собственные объективные методы, само-

стоятельные теории, порой даже парадигмы исследования, – так важно имя и личностные особенности ученого? Черты характера Менделеева, Дарвина или Гельмгольца интересны преимущественно либо историкам науки, либо отдельным ее энтузиастам, но значимой практической ценности для химии, биологии или физики они не имеют. Психология же – одна из немногих наук (вкупе с филологией, философией и, отчасти, историей), и уж единственная из наук естественных, в которой есть хрестоматии, где собраны оригинальные тексты великих психологов. Если работы Ньютона уже давно превратились в главу «Законы тяготения» учебника физики и даже просто в формулы типа $F = ma$, то в психологии смысл сказанного находится в большой зависимости от того, кем это сказано. Слово «сознание», казалось бы, один из ключевых концептов науки, вполне сравнимый с той же самой силой гравитации в физике, в работах З. Фрейда, У. Джемса, Ф. Перлза, А.Н. Леонтьева приобретает совершенно разные, нередко противоречащие друг другу значения, а у бихевиористов это понятие отсутствует вообще. Можем ли мы представить себе группу физиков, просто-напросто отказавшихся от закона всемирного тяготения? Известно как легенда шутливое замечание А.Н. Леонтьева, обращенное к студенческой аудитории якобы на экзамене: «Я понимаю, что психология вам трудно дается, ведь вы ее учите, а я ее создаю, придумываю». И он действительно создавал, даже «придумывал» психологию, и в известном смысле был не только ученым, но творцом, «художником психологии», «конструирующим миры».

Такая зависимость говоримого от личности говорящего, текста от его автора, теории от ее создателя, зависимость, подтверждающая положение квантовой физики о невозможности исключения влияния экспериментатора на ход самого эксперимента, неотделимость наблюдателя от наблюдаемого, – такая зависимость приводит к мысли о том, что пантеон научного сообщества психологов состоит скорее, в первую очередь, именно из «мастеров науки», чем из ученых в строгом смысле этого слова.

Подобно тому, как, по выражению Анны Ахматовой, стихи растут из сора, искусство психологии вырастает из техники и ремесла. Без знания общепсихологических теорий, классических экспериментальных данных, хрестоматийных фактов науки, конкретных методик и техник работы (все перечисленное и есть навыки как формы индивидуального опыта) останется невозможным никакое психологическое творчество, оказывается недоступной психология как искусство. Однако профессионализм психолога не сводится лишь к владению техниками и практиками тех или иных психотерапевтических школ. В первую очередь, уровень подготовки психолога определяется его профессиональной самоидентичностью, методологической рефлексией или, говоря проще, ответом на вопрос: «Кто я и что я делаю?». Но одно посещение тренингов и индивидуальных сессий не может, как правило, дать на этот вопрос вразумительный ответ. Приобщение к «психологическому искусству» (как искусству науки, так и искусству практики) происходит также через обучение правильному восприятию психологических фактов.

Глубина проблемы, возникшей у человека, обратившегося к психологу за помощью, неоднозначна, многослойна. Возможно, для ее решения достаточно и одной консультации, с расставлением «всех точек над «i», а возможно, потребуется не один месяц бесед с применением техник разных школ. Чем быстрее пациент решит свою проблему, тем искуснее будет считаться психолог. И если даже теоретические конструкты, в рамках которых «находится» психотерапевт в процессе «ведения» клиента, диаметрально противоположны в своих основах, важен результат: решение проблемы – главное, за чем пришел человек к специалисту. Но как быть, если специалист способен действовать только в рамках одной теории и просто неспособен осознать свою беспомощность в данной ситуации? Вариант ответа дает Л.С. Выготский: «Предмет психологии самый трудный из всего, что есть в мире, наименее поддающийся изучению, способ его познания должен быть полон особых ухищрений и предосторожностей, чтобы дать то, чего от него ждут».

Владение теми приемами, которые действительно работают и могут реально помочь в ситуации, есть ремесло. А вот способность выбрать тот способ, который наиболее эффективен в конкретном случае, есть уже нечто большее. Различие между психологическим ремеслом и искусством психолога кроется, на наш взгляд, в существовании двух принципиально разных подходов к личности (индивидуальности). Ремесло психолога представлено так называемым структурным подходом к личности. При таком подходе черты личности, проявляющиеся в способах поведения, предстают как исходные, неизменные данные. Их источники – либо природа, либо среда, то есть черты личности либо врожденные, либо приобретенные. На крайнем полюсе такого подхода личность представляет собой жесткий

ригидный характер, структуру неизменных свойств. Отсюда вытекают способы работы психолога-терапевта с пациентами:

1) диагностика -установление наличия и степени выраженности свойств, черт, способов поведения;

2) коррекция этих свойств, черт, способов поведения.

Такой подход к личности можно назвать также диагностико-коррекционным. Человек рассматривается здесь как личность, не готовая к решению своих проблем. В такой ситуации психотерапевту, как правило, достаточно работать на ремесленном уровне. Более того, такой специалист может и не быть психологом по основному образованию, ему достаточно выписать из толковых словарей все определения, относящиеся к отдельному человеку (индивидуальности), и усвоить их.

Но есть и другой подход к личности, назовем его функциональным. Человек рассматривается как развивающаяся личность, создающая артефакты для решения своих проблем. Такой человек очевидно сам создает свои свойства в течение всей своей жизни, при этом он сам находит способы решения своих личностных проблем. Ему для этого уже не нужен психотерапевт, но ему необходим психолог-консультант. Дело в том, что психологическое консультирование – это обучение клиента нахождению новых проблем: научился решать свои проблемы – учись замечать новые.

Психологическое консультирование – это переход от ремесла к искусству психологии. Теоретически такой подход был обоснован в рамках направления, получившего название «гуманистической психологии» в США в середине XX века Карлом Роджерсом и Абрахамом Маслоу. К. Роджерс и А. Маслоу говорили о том, что человеку присуща некая внутренняя сила – тенденция к самоактуализации, направляющая его развитие в сторону наиболее полного раскрытия, разворачивания заложенных в нем возможностей, сил и способностей. Развитие – это разворачивание того, что уже в человеке заложено. «Хороший психотерапевт, – говорит А. Маслоу, – помогает своему пациенту услышать свои внутренние голоса, слабые команды своей собственной природы в соответствии с принципом Спинозы, согласно которому подлинная свобода состоит в том, чтобы принять и полюбить неизбежное, саму природу реальности». Виктор Франкл, создатель методики логотерапии (взгляды которого близки к гуманистической психологии) писал: «Смысл нельзя дать, его нужно найти самому при помощи психолога». И здесь искусство психолога просто уже не может находиться в рамках какой бы то ни было одной теории. В каждом конкретном случае необходимы разные навыки и огромный багаж знаний, уже не только психологических, который имеет специалист и который может и должен быть применен в ситуации консультирования.

Когда К. Роджерсу в очередной раз задавали вопрос о тех методиках, которые он использует, он лишь понимающе улыбался и говорил: «Работайте своей личностью». В этих словах, на наш взгляд, заключено понимание психологии как искусства, как дисциплины, овладев знаниями которой, специалист рано или поздно приходит к пониманию того, что техническая, прикладная сторона конкретных методик воздействия и взаимосвязи всевозможных теоретических конструктов представляет собой лишь первую ступень, стартовую площадку для действительного понимания личности.

Здесь необходимо вспомнить о «пирамиде потребностей» Л. Маслоу, знакомой каждому психологу. Она представляет собой 7 ступеней личностного роста человека, представляющих природные, социальные и собственно личностные потребности. В начале собственно личностного слоя, на 5-м уровне возникает потребность в познании самого себя. К. Роджерс так комментирует эту потребность. У человека возникает особое эмоциональное состояние – эмпатия, то есть сопереживание мыслям и чувствам других людей. Эта концепция Роджерса легла в основу групповой психотерапии и техники открытого общения. Участники сеанса откровенно рассказывают друг другу о себе, и тогда перед каждым из них оказывается несколько «зеркал», то есть любой другой человек для каждого участника становится как бы зеркалом, через которое он узнает новое о себе. Именно Роджерс ввел термин *психологическое консультирование*, он стал называть консультирующихся у него не пациентами, а клиентами. Именно клиент, по Роджерсу, – развивающаяся личность, активно познающая себя.

Роджерс создал и демонстрировал на своих сеансах мощнейшую технику «зеркала»: он довел технику пересказа содержания сообщения одного клиента другим до совершенства, повторяя буквально те же фразы, которые говорил клиент, но с особой интонацией.

Замечательно определил суть психотерапии Д. Бьюдженталь: «Быть психотерапевтом значит занимать особое место среди зрителей человеческой драмы. Это место позволяет мне в какой-то степени заглядывать за сцену, но оно же требователь-

но вовлекает меня и в происходящее, так что я не могу оставаться пассивным зрителем, а снова и снова становлюсь частью действия. Я каждый раз оказываюсь эмоционально захваченным той жизнью, которая открывается передо мной, и тем содержанием, которое я чувствую в ней. И еще я постоянно ощущаю потребность отступить на шаг, поразмышлять о том, что я переживаю и разделить эти размышления с другими».

Отступим и мы на шаг от нашей стержневой темы – соотношения ремесла и искусства в психологии. Сделаем этот шаг в сторону эстетики мышления замечательного философа Мераба Константиновича Мамардашвили. Это тот самый шаг, который необходим для создания пространства для собственных рассуждений, через которые метафорическим, опосредованным образом мы дополним картину соотношения ремесла и искусства в психологии.

В процессе психологической помощи, по словам Мамардашвили, «...знание не пересаживается из головы в голову в силу одного простого онтологического обстоятельства: никто вместо другого не может ничего понимать, понять должен сам». (Ср. со словами В. Франкла, приведенными ранее). Я могу пройти максимально далеко, – пишет далее Мамардашвили, – максимально сузить воронку, внутри которой должен вспыхнуть акт понимания, но акт понимания сам должен вспыхнуть, и он не выводим из всего того, как я суживал эту воронку». Постигая смысл, человек сам способен продвинуться в решении своей проблемы, и умение избрать нужные способы для этого «сужения воронки» составляет искусство психолога.

И еше: мысль, по Мамардашвили, не просто следует за предшествовавшей ей мыслью, мысли не текут одна за другой, но одна рождает другую. Рождение мысли – это прежде всего – *усилие* понимания, «усилие во времени» (так, собственно, Мамардашвили и определял жизнь). Именно это – порождение собственной мысли, собственного хода рассуждения в психологии и является собственно искусством, творчеством психолога.

Список литературы

1. Бурно М.Е. Терапии творческим самовыражением. – Екатеринбург, 1999.

2. Бьюдженталь Д. Наука быть живым – М., 1998.

3. Выготский ЛС. Исторический смысл психологического кризиса // Психология. – СПб., 2000.

4. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4-х томах – М., 1980. Т.2. – С. 52.

5. Мамардашвили М.К. Эстетика мышления. – М., 2000.

6. Мамардашвили М.К. Классический и неклассический идеал рациональности. – М., 1994.

7. Маслоу А Новые рубежи человеческой природы – М., 1999.

8. Назлоян Г.М Психотерапия методом скульптурного портретирования. – http://www. maska.a2h.ru.

9. Олпорт Г. Личность: проблема науки или искусства? // Психология личности: тексты. – М., 1982.

10. Словарь русского языка: в 4-х томах. – 2-е изд. – Т. III. – М., 1984 – С. 705.

11. Словарь русского языка: в 4-х томах. – 2-е изд. – Т. I. – М., 1981. – С. 680.

12. Франкл В. Человек в поисках смысла. – М., 1990.

Reference

1. Burno M.E. Terapii tvorcheskim samovirazheniem. Ekaterinburg, 1999.

2. Byudzhental D. Nauka byt zhivym M. 1998.

3. Vygotskiy L.S. Istoricheskiy smysl psikhologicheskogo krizisa // Vygotskiy L.S., Psihologiya. SPb., 2000

4. Dal V. Tolkovyi slovar zhivogo velikorusskogo yazyka v 4-h tomah. M., 1980. T.2., p. 52.

5. Mamardashvili M.K. Estetika myshleniya. M.. 2000.

6. Mamardashvili M.K. Klassicheskiy i neklassicheskiy ideal ratsionalnosti. M., 1994.

7. Maslou A. Novye rubezhi chelovecheskoi prirody. M., 1999.

8. Nazloyan G.M. Psihoterapiya metodom skulpturnogo portretirovaniya. URL: http://www. maska.a2h.ru.

9. Olport G. Lichnost: problema nauki ili iskusstva? // Psichologiya lichnosti: teksty. M., 1982.

10. Slovar russkogo yazyka v 4-h tomah. Izd. 2-e. T. III. M. 1984 p.705.

11. Slovar russkogo yazyka v 4-h tomah. Izd. 2-e. T. I. M. 1984 p. 680.

12. Frankl V. Chelovek poiskah smysla M. 1990.

Рецензенты:

Шамионов Р.М., д.псих.н., профессор, зав. кафедрой психологии образования Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов;

Рахимбаева И.Э., д.п.н., профессор, директор Института искусств Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 635.5:631.526.32

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО САЛАТА ЛИСТОВОГО В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Авдеенко С.С.

ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский, Ростовская область, e-mail: awdeenko2009@ yandex.ru

В условиях Ростовской области проведены исследования по изучению морфобиологических особенностей и хозяйственно-ценных признаков 22 отечественных сортов салата листового (посевного), дана оценка влияния стимуляторов роста на продуктивность сорта Московский парниковый. Для получения наибольшего количества продукции салата листового в условиях Ростовской области целесообразно выращивать сорта с периодом вегетации до 45 дней – Дубрава, Забава и Ералаш, а с целью увеличения продолжительности периода поступающей продукции – сорта Кредо и Ривьера. Наименьшее количество нитратов среди листовых салатов в среднем за 2003–2005 гг. накапливают сорта Забава, Кредо и Гурман. Обработка семян эпином-экстра и БайкаломЭМ1 способствует сокращению периода появления всходов на 3–4 дня и от всходов до уборки на 4–5 дней, тем самым позволяя получить продукцию салата в более ранние сроки.

Ключевые слова: салат листовой, сорта, эпин-экстра, байкал-ЭМ1, стимулятор роста растений

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SALAD SHEET IN THE ROSTOV REGION

Avdeenko S.S.

Don state agrarian university, Persianovsky, the Rostov area, e-mail: awdeenko2009@yandex.ru

In the conditions of the Rostov region researches on studying of morphological and biological features and economic-valuable signs of 22 domestic breeds of salad sheet (sowing) are conducted, the assessment of influence of growth stimulants on productivity of a breed the Moscow hotbed is given. For reception of the greatest quantity of production of salad sheet in the conditions of the Rostov region it is expedient to cultivate breeds with the season of vegetation till 45 days – the Ouk-wood, the Entertainment and Jumble, and for the purpose of augmentation of duration of the season of arriving production – breeds of Credo and Riviera. The least quantity of nitrates among cos lettuces on the average for 2003-2005 is accumulated by breeds the Entertainment, Credo and the Gourmet. Processing of seeds epinom-ekstra and Baikal promotes reduction of the season of seeding emergence for 3–4 days and from shoots before harvesting for 4–5 days, thereby allowing to receive salad production in earlier times.

Keywords: Salad sheet, breeds, epin-ekstra, baikal, a growth stimulant of plants

В настоящее время в Ростовской области возрос спрос населения на салат. Природные условия Ростовской области позволяют выращивать салат различных форм в открытом грунте, как с орошением, так и без него. Культура салата особенно перспективна для выращивания вблизи городов и промышленных предприятий, где гарантируется его сбыт и спрос на эту культуру выше [2].

Наиболее широко из салатных культур в практике овощеводства в настоящее время получил распространение салат листовой, сорта которого различаются по многим признакам: срок созревания, форма и окраска листа, урожайность, засухоустойчивость и способность переносить заморозки, способ выращивания (рассадный или безрассадный), место выращивания (открытый и защищенный грунт) и другим [4, 6].

Материал и методы исследований

Изучение морфобиологических особенностей и хозяйственно-ценных признаков 22 отечественных сортов салата листового (посевного), оценку влияния стимуляторов роста на продуктивность сорта Московский парниковый проводили на опытно-коллекционном участке кафедры плодоовощеводства и виноградарства Донского ГАУ в 2000–2005 гг. в соответствии с требованиями методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [3] и методики полевого опыта [5]. Данные по урожаю обработаны методом дисперсионного анализа.

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным тёплым промерзающим. Реакция почвенной среды нейтральная или слабощелочная. Климат носит континентальный характер с умеренно жарким летом и с умеренно холодной зимой. В теплый период выпадает всего 200–250 мм осадков. Сумма активных температур колеблется в пределах 3000–3200 °С, продолжительность безморозного периода 165–170 дней. Погодно-климатические условия в годы наблюдений были благоприятными для роста и развития растений салата листового.

Результаты исследований и их обсуждение

Салат листовой представлен сортами, цельные листья которых имеют волнистые или фестончатые края. Салат достаточно пластичная культура, отличающаяся высокой биологической активностью, однако, в зависимости от условий года и уровня агротехники способен изменять как период вегетации, так и другие количественные и качественные показатели [8].

Период от появления всходов до получения технически зрелой продукции у изученных сортов варьировался от 44 до 55 дней (табл. 1). Сорта салата листового можно разделить на три группы по срокам спелости:

– до 45 дней (Ералаш, Новогодний, Скороспелый деликатес, Дубрава);

– 46–50 дней (Московский парниковый, Кредо, Ривьера, Рокет, Дубачек МС, Роселла, Рапсодия, Королевский, Эврика);

– более 50 дней (Изумрудный, Гурман, Робин, Витаминный, Симпсон, Дачный, Краснолистный летний, Лолло Росса).

Сорта группы спелости до 45 дней характеризуются следующими морфологическими показателями: высота растений от 17,7 до 24,6 см, количество листьев от 9,1 до 26,5 шт. Высота растений группы спелости 46–50 дней варьировалась от 19,3 до 25,2 см, наибольшее количество листьев у сорта Кредо – 30,5 шт. Наименьшая интенсивность роста была у сортов с периодом вегетации более 50 дней – высота растений салата не превышала 24,3 см, а наибольшее количество листьев было у сорта Гурман – 15,2 шт.

Таблица 1

Показатели роста, развития и продуктивность салата листового (среднее 2000–2005 гг.)

Вариант	Период вегетации, дней	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Масса 1 растения, г	Урожайность, т/га
Московский парниковый – стандарт	46	17,7	10,4	33,7	7,3
Ералаш	44	24,4	21,2	24,5	9,9
Новогодний	44	18,2	26,5	43,0	7,4
Скороспелый деликатес	44	21,3	9,1	32,5	8,7
Дубрава	45	24,6	16,7	38,5	10,1
Забава	45	21,8	9,6	27,6	10,4
Кредо	46	23,2	30,5	49,0	10,8
Ривьера	48	22,5	18,5	41,3	10,0
Рокет	48	21,7	10,8	29,4	7,9
Дубачек МС	48	29,8	12,8	53,5	7,3
Роселла	49	21,5	15,0	33,2	7,9
Рапсодия	48	19,3	10,6	29,2	8,2
Королевский	50	20,2	9,7	31,4	8,0
Эврика	50	25,2	11,2	32,7	8,4
Изумрудный	51	13,2	12,0	31,0	6,5
Гурман	51	21,8	15,2	35,2	8,2
Робин	52	22,2	7,0	41,4	6,6
Витаминный	52	18,2	10,4	33,0	7,1
Симпсон	52	20,6	8,2	29,5	7,7
Дачный	52	17,0	10,0	18,9	6,7
Краснолистный летний	55	24,3	11,4	31,9	7,2
Лолло Росса	55	16,0	8,0	40,4	7,4
НСР $_{095}$	0,22−0,41				

В среднем за годы исследований масса 1 листа варьировалась от 1,2 г (Ералаш) до 5,9 (Робин), однако большинство изученных сортов имели массу листа 2–4 г.

При анализе величины урожая салата нами установлено, что наибольшее количество надземной массы салата получено: из группы до 45 дней – по сортам селекции ООО «Агрофирма «Гавриш» и К» и ООО «Гавриш-сем» – Дубрава, Забава. Урожай данных сортов выше стандарта на 2,8–3,1 т/га; из группы спелости 46–50 дней наиболее урожайными были также два сорта селекции ООО «Агрофирма «Гавриш» и К» и ООО «Гавриш-сем» – Кредо и Ривьера (более 10 т/га).

Наименьшая урожайность отмечается у сортов с периодом вегетации более 50 дней – 6,5–8,2 т/га, это связано с тем, что растения салата при длительном росте начинают переходить в генеративную фазу развития. Наиболее продуктивные сорта салата в среднем за годы исследований, имеющие потенциал урожайности более 10 т/га – это сорта селекции ГНУ ВНИИССОК (Ривьера) и ООО «Агрофирма «Гавриш» и К» (Дубрава, Забава, Кредо).

Не показали высокую продуктивность сорта Новогодний, Дубачек МС, Изумрудный, Робин, Витаминный, Симпсон, Дачный, Краснолистный летний и Лолло Рос-

са, урожайность которых по отношению к стандарту была в пределах НСР $_{0.95}$.

При сравнении урожайности салата в среднем по группе спелости нами установлено, что сорта салата с периодом вегетации до 45 дней имеют урожайность 8,97 т/га; с 46 до 50 дней – 8,56 и наименьшую урожайность в среднем показали сорта с периодом вегетации более 50 дней – 7,18 т/га.

Таким образом, для получения наибольшего количества продукции салата листового в условиях Ростовской области целесообразно выращивать сорта с периодом вегетации до 45 дней – Дубрава, Забава и Ералаш, а с целью увеличения продолжительности периода поступающей продукции – сорта Кредо и Ривьера.

Растения салата листового способны в определенных условиях накапливать избыточное количество нитратов. В связи с этим генетические особенности сорта играют большую роль. Селекционерами постоянно создаются новые сорта, которые накапливают нитратов значительно меньше, чем обычные сорта [7].

Как видно из данных табл. 2, накопление нитратов в листьях салата листового зависело от сорта, погодных условий и группы спелости сортов салата. Так, в 2003 году отмечено более высокое накопление нитратов в листьях салата по сравнению с 2004 годом, что в первую очередь связано с меньшим количеством выпавших за вегетационный период осадков, а в 2005 их содержание выше, чем в 2004, но ниже, чем в 2003 году. Однако превышения ПДК не отмечено в годы проведения исследований. В 2003 году в листьях салата накапливалось от 78,8 до 86,0 % от ПДК (2000 мг/кг), в 2004 году от 70,9 до 84,7 % ПДК, а в 2005 году – 76,3–82,0 %.

Таблица 2

Содержание нитратного азота в листьях отдельных сортов салата, мг/кг сырой массы

Сорт	Содержание нитратов,			Среднее	Процент от ПДК		
	2003 г.	2004 г.	2005 г.		2003 г.	2004 г.	2005 г.
Московский парниковый – стандарт	1720	1520	1640	1626,7	86,0	84,7	82,0
Забава	1582	1420	1550	1517,3	79,1	71,0	77,5
Кредо	1577	1467	1525	1523,0	78,8	70,9	76,3
Гурман	1613	1445	1560	1539,3	80,6	72,2	77,0

Наименьшее количество нитратов среди листовых салатов в среднем за 2003–2005 гг. накапливают сорта Забава, Кредо и Гурман. В листовой части этих сортов содержится на 100 и более мг/кг ниже стандарта сорта Московский парниковый. Среди групп спелости выделяется группа со сроком созревания до 45 дней, которая наименее склонна к накоплению нитратного азота.

Следовательно, в условиях Ростовской области предпочтение следует отдавать скороспелым и высокоурожайным листовым сортам салата, устойчивым к цветушности с хорошими вкусовыми качествами и низким накоплением нитратного азота – Гурман, Кредо и Забава. Из данных сортов в условиях Ростовской области можно составить конвейер поступления свежего салата листового высокого качества в течение 30–45 дней в ранневесенний и летний период года.

Предпосевная подготовка семян овощных культур является важным фактором повышения урожайности и качества продукции, снижения себестоимости и увеличения рентабельности производства овощной продукции. Основной целью проведения различных приемов предпосевной подготовки семян является быстрое выведение семени из состояния покоя и на этой основе получение ранних и дружных всходов, а также более ранней продукции. Особую роль такие приемы играют при выращивании культур с большим (более 15–20 дней) периодом от посева до появления всходов [1].

Системы применения современных регуляторов роста и развития растений очень разнообразны. Они являются существенным фактором повышения продуктивности, стимулирования собственного иммунитета растений, позволяют индуктировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость по многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также к другим неблагоприятным факторам среды (засуха, низко- и высокотемпературные стрессы). Таким образом, применение регуляторов роста решает очень важную проблему – позволяет увеличить полевую всхожесть и приблизить ее к лабораторной [9].

В наших исследованиях замачивание семян салата листового сорта Московский парниковый в различных растворах (1 % $KMnO_4$, Эпин-экстра, Байкал ЭМ1) оказало влияние как на посевные качества семян, так и на продолжительность периода от посева до появления всходов и от всходов до уборки, что положительно сказалось на величине урожая (табл. 3).

Таблица 3

Влияние стимуляторов роста на показатели продуктивности салата Московский парниковый (среднее 2004–2005 гг.)

Вариант (замачивание)	Показатель					
	энергия прорастания, %	всхожесть, %		период, дней		урожай, т/га
		лабораторная	полевая	от посева до появления массовых всходов	от всходов до уборки	
Вода (контроль)	67	92	75	18	46	9,1
1 % $KMnO_4$	70	95	79	16	43	9,6
Эпин-экстра	74	96	80	15	42	9,7
Байкал ЭМ1-1:2000	75	99	93	14	41	10,3
Байкал ЭМ1-1:2500	73	97	92	14	42	10,1
$НСР_{095}$	0,27–0,29					

Энергия прорастания характеризует жизнеспособность семян, от которой зависит быстрота их прорастания. Семена с высокой энергией прорастания дают более ранние и дружные всходы. Использование изучаемых препаратов способствует увеличению энергии прорастания на 3–8 % по сравнению с контрольным вариантом, повышению лабораторной всхожести на 3–7 %. Высеянные в полевых условиях обработанные препаратами семена имели полевую всхожесть в пределах 79–93 %, что на 4–18 % больше, чем на контроле.

При анализе периода роста растений салата нами установлено, что обработка семян эпином-экстра и БайкаломЭМ1 способствует сокращению периода появления всходов на 3–4 дня и от всходов до уборки на 4–5 дней, тем самым позволяя получить продукцию салата в более ранние сроки.

В среднем за годы исследований по изучению влияния стимуляторов роста наибольшая урожайность получена при замачивании семян в растворах Байкал ЭМ1 – 1:2000 – 10,3 т/га и Байкал ЭМ – 1:2500 – 10,1 т/га, что на 1,0–1,2 т/га выше контроля (при $НСР_{0,95}$ = 0,27–0,29 т/га). Несколько меньше прибавка урожая от действия эпин-экстра (0,6 т/га) и 1 % $KMnO_4$ (0,5 т/га).

Заключение

В условиях Ростовской области наиболее продуктивные сорта салата из группы спелости до 45 дней – Дубрава и Забава; от 46 до 50 дней – Кредо и Ривьера и с периодом вегетации более 50 дней – Гурман. Из данных сортов можно составить конвейер поступления зеленой продукции высокого качества.

С целью повышения показателей посевных качеств семян салата, сокращения периода от посева до всходов, получения наиболее ранней продукции рекомендуется предпосевное замачивание семян салата в растворе Байкала ЭМ1 в концентрации 1:2000.

Список литературы

1. Авдеенко С.С. Особенности и перспективы использования стимуляторов роста на малораспространенных культурах // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, ДонГАУ, 2009. – С. 7–9.

2. Авдеенко С.С., Митченко Т.Г. Сорта салатных культур для Ростовской области // Инновационное обеспечение развития плодоовощного комплекса Юга России. Материалы всероссийской научно-практической конференции. – пос. Персиановский, ДонГАУ, 2008. – С. 33–36.

3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

4. Буренин В.И., Бакулина В.А., Кравцов С.А. Основные и малораспространенные овощные растения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 256 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Лебедева А.Т. Салаты. – М., 2004. – 160 с.

7. Лудилов В.А., Иванова М.И. Азбука овощевода. – М.: Дрофа-плюс, 2004. – 496 с.

8. Семенова А.Н. Сорта салата селекции фирмы «Гавриш» // Вестник овощевода. – 2011. – №3. – С. 2–6.

9. Шаповал О.А. Регуляторы роста растений//Защита и карантин растений. – 2002. – №11. – С. 41–42.

References

1. Avdeenko S.S. Osobennosti i perspektivy ispol'zovanija stimuljatorov rosta na malorasprostranennyh kul'turah. Razvitie innovacionnogo potenciala agropromyshlennogo proizvodstva, nauki i agrarnogo obrazovanija. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. pos. Persianovskij. DonGAU. 2009. pp. 7–9.

2. Avdeenko S.S., Mitchenko T.G. Sorta salatnyh kul'tur dlja Rostovskoj oblasti. Innovacionnoe obespechenie razvitija plodoovownogo kompleksa Juga Rossii. Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. pos. Persianovskij. DonGAU. 2008. pp. 33–36.

3. Belik V.F. Metodika opytnogo dela v ovowevodstve i bahchevodstve. M.: Agropromizdat. 1992. 319 p.

4. Burenin V.I., Bakulina V.A., Kravcov S.A.Osnovnye i malorasprostranennye ovownye rastenija. M.: FGNU «Rosinformagroteh». 2003. 256 p.

5. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). M.: Agropromizdat. 1985. 351 p.

6. Lebedeva A.T. Salaty. Moskva. 2004. 160 p.

7. Ludilov V.A., Ivanova M.I. Azbuka ovowevoda. M.: Drofa-pljus. 2004. 496 p.

8. Semenova A.N. Sorta salata selekcii firmy «Gavrish». Vestnik ovowevoda. 2011. no. 3. pp. 2–6.

9. Shapoval O.A. Reguljatory rosta rastenij. Zawita i karantin rastenij. 2002. no. 11. pp. 41–42.

Рецензенты:

Лудилов В.А., д.с.-х.н., профессор, зав. отделом селекции и семеноводства ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства» РАСХН, Московская область, Раменский район, д. Верея;

Ерешко А.С., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой селекции и генетики ФГБОУ ВПО «Азово-черноморская государственная агроинженерная академия», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, г. Зерноград.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 631.432.2:631.53.04:633.33/37

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КОРМОВЫХ БОБОВ

Хузина Г.К.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет», Казань, e-mail: gulina1585@mail.ru

Одним из определяющих и незаменимых факторов роста и развития кормовых бобов является влага. Поступающая в почву вода влияет на ее плодородие, микроклимат местности и на урожайность сельскохозяйственных культур. Целью наших исследований входило усовершенствовать технологические приемы, обеспечивающие максимальную урожайность зеленой массы и зерна кормовых бобов в условиях Предкамья Республики Татарстан. К числу таких приемов относятся удобрения, способы посева и нормы высева культуры. В среднем за три года, максимальная урожайность зерна кормовых бобов при рядовом способе посева получена с нормой высева 0,7 млн всхожих семян на 1 га, при широкорядных с междурядьями 45 и 60 см с нормой высева 0,6 млн шт./га на обоих фонах питания

Ключевые слова: водопотребление, продуктивная влага, способ посева, урожайность

INFLUENCE OF THE AREA OF A FOOD ON WATER CONSUMPTION OF PLANTS AND PRODUCTIVITY OF GRAIN OF FODDER BEANS

Khuzina G.K.

Kazan state agrarian university», Tatarstan, e-mail: gulina1585@mail.ru

One of defining and irreplaceable factors of growth and development of fodder beans is the moisture. Water arriving in soil influences its fertility, a micro climate of district and on of agricultural crops.The purpose of our researches entered to improve the processing methods providing the maximum productivity of green weight and grain of fodder beans in the conditions of Republic TatarstanPredkamja. Fertilizers concern number of such receptions, ways of crops and norm of seeding of culture.On the average for three years, the maximum productivity of grain of fodder beans at an ordinary way of crops it is received with norm of seeding of 0,7 million seeds on 1 hectare, at wide- row with row-spacings 45 и60 sm with norm of seeding of 0,6 million piece / hectare on both against a food.

Keywords: water consumption, a productive moisture, a way of crops, productivity

Одной из ключевых проблем интенсификации сельского хозяйства была и остаётся проблема увеличения производства растительного белка. Важнейшим источником биологически полноценного белка являются зернобобовые культуры. Они незаменимы для рационального питания населения и сбалансирования кормовых рационов в животноводстве. Однако объёмы их производства недостаточны.

Тем не менее есть реальные резервы и перспективы производства зернобобовых. В последние годы всё более широкое распространение получает такая незаслуженно забытая культура, как кормовые бобы [5].

Кормовые бобы – ценная зернобобовая культура. В их семенах содержится 30–35 % белка, а на 1 корм. ед. приходится более 200 г переваримого протеина. Белок бобов отличается высоким качеством. В его состав входят аминокислоты, большая часть которых приходится на водорастворимую фракцию, хорошо усваиваемую организмом животных. В состав белка бобов входят такие ценные аминокислоты, как тирозин, триптофан, лизин, аргинин, гистидин, цистеин и метионин. Важное значение имеет высокое содержание и благоприятное сочетание в семенах бобов крахмала, сахара, жира и других веществ. В семенах и вегетативных органах бобов обнаружены витамины: А, В, Вб, С, Д, Е, РР и др. Богата переваримым протеином и зеленая масса бобов, которая хорошо силосуется с углеводистыми растениями и подсолнечником [2, 3].

Несмотря на все достоинства кормовых бобов как культуры, посевные площади, занимаемые ими в России (в противовес мировой тенденции), остаются незначительными. Это связано, прежде всего, с недостатком или отсутствием адаптированных к регионам сортов кормовых бобов. Сейчас посевные площади под кормовыми бобами в России составляют примерно 20 тыс. га, но спрос на высокобелковое зерно остается неудовлетворенным. Поэтому Концепцией развития кормопроизводства в Российской Федерации предусматривается к 2010 г. площадь посевов бобов увеличить до 96 тыс. [6].

Значительное увеличение производства высокобелкового зерна бобовых культур возможно за счёт более полного использования их продукционного потенциала, расширения площадей посевов и значительного роста урожайности [4].

Цель наших исследований: определить оптимальные способы посева и нормы высева обеспечивающие максимальную урожайность зерна кормовых бобов в условиях Предкамья Республики Татарстан.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на серой лесной среднесуглинистой почве на опытных полях кафедры растениеводства Казанского ГАУ. Общая площадь делянки 58 м^2, учетная – 50 м^2. Повторность в опытах трехкратная, размещение делянок последовательное. Схема опыта:

Фактор А – Фоны питания:

1. Без удобрений.
2. NPK на 2,5 т/га.

Фактор Б – Способы посева:

1. Рядовой (15 см).
2. Широкорядный (45 см).
3. Широкорядный (60 см).

Фактор В – норма высева:

1. – 0,4.
2. – 0,5.
3. – 0,6.
4. – 0,7.
5. – 0,8 млн шт./га.

Нормы удобрений рассчитывали балансовым методом на получение 2,5 т зерна с 1 га. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию.

Для посева использовали сорт Пензенская 16. Предшественник – озимая рожь по чистому пару. Зяблевую вспашку проводили на глубину 22–24 см. Для уничтожения сорняков проводили боронование легкими боронами, а на широкорядных посевах при достижении растений высоты 4–6 см проводили первую междурядную обработку на 5–6 см, через две недели 6–8 см.

Одним из определяющих и незаменимых факторов роста и развития кормовых бобов является влага. Поступающая в почву вода влияет на ее плодородие, микроклимат местности и на урожайность сельскохозяйственных культур. Кормовые бобы – влаголюбивая культура, на создание 1 г сухого вещества расходуется до 750–800 г воды. Наибольшая потребность во влаге отмечается в период от всходов до цветения. Недостаток влаги в этот период вместе с высокими температурами снижают высоту растения, ускоряют развитие, увеличивают процент опадания бутонов и цветков.

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом по вариантам опыта в 2009 г. составило 162–172 мм, в острозасушливом 2010 г. – 130–138 мм, в 2011 г. – 182–189 мм.. В дальнейшем в период вегетации происходило ухудшение влагообеспеченности почвы на всех вариантах опыта, особенно в период интенсивного накопления органической массы в фазе цветения – образования бобов за счет усиления фотосинтетической деятельности растений и накопления биомассы.

В среднем за 3 года от посева до уборки урожая наибольший расход продуктивной влаги из почвы растениями кормовых бобов на формирование урожая происходил на фоне без удобрений при рядовом способе посева с нормой высева 0,6–0,8 млн шт./га 251–257 мм, при широкорядном способе посева на 45 см с нормой высева 0,5 млн шт./га – 255 мм при широкорядном на 60 см – 0,6–0,7 млн шт./га соответственно – 253–254 мм. Наименьший расход продуктивной влаги происходил на вариантах с нормой высева 0,4 млн шт./га по всем способам посева – 237–252 мм.

Результаты исследований и их обсуждение

Для более эффективной оценки использования продуктивной влаги на формирование единицы урожая по вариантам опыта, нами проведены расчеты коэффициента водопотребления (табл. 1). Наибольшее потребление влаги на формирование единицы урожая произошло в острозасушливом 2010 году, без внесения удобрений в зависимости от способов посева и нормы высева семян составило 203–680 мм/т, на удобренном фоне – соответственно 156–479 мм/т семян.

Среди изучаемых способов посева меньший расход продуктивной влаги на формирование урожая зерна кормовых бобов происходил при широкорядном способе посева с междурядьями 45 см: без внесения удобрений в 2009 г. в зависимости от нормы высева составило 103–127 мм/т, в 2010 г. – 243–418 мм и в 2011 г. – 102–119 мм/т семян. При рядовом способе посева эти показатели составили соответственно: 116–126, 304–680 и 112–126 мм/т семян.

Внесение расчетных норм NPK на 2,5 т/га обеспечило существенное снижение водопотребления растений. Например, при рядовом способе посева с нормой высева 0,4 млн.шт./га водопотребление снизилось на 26,9 %, с нормой высева 0,5 млн шт. – на 39,9 %, 0,6 млн. – на 43,2 %, 0,7 млн. – на 38,5 %, 0,8 – на 29 %. Аналогичное снижение продуктивной влаги на формирование урожая зерна кормовых бобов происходило и на фоне внесения удобрений при широкорядных способах посева, с междурядьями 45 и 60 см.

Следовательно, более продуктивно влага использовалась в вариантах с нормой высева 0,6, 0,7 и 0,8 млн всхожих семян на 1 га при широкорядных способах посева с междурядьями 45 и 60 см на фоне внесения расчетных норм NPK на 2,5 т/га. На наш взгляд снижения водопотребления на этих вариантах объясняется с улучшением фотосинтетической деятельности растений, накоплением биомассы, а в результате и формированием большего урожая зерна кормовых бобов.

Наибольшая урожайность зерна кормовых бобов получена на фоне внесения минеральных удобрений (табл. 2).

При рядовом способе посева урожайность зерна кормовых бобов в зависимости от нормы высева составила 1,71–2,11 т/га, при широкорядном способе посева с междурядьями 45 см 1,89–2,27 т, и при посеве с междурядьями 60 см 1,74–2,20 т/га или больше, чем на фоне без внесения удобрений соответственно на 0,39–0,60, 0,51–0,60 и 0,34–0,55 т/га.

Таблица 1

Коэффициент водопотребления кормовых бобов в зависимости от фона питания, способов посева и нормы высева, мм/т

Фон питания	Способ посева	Норма высева млн шт./га	Водопотребление, мм/т		
			2009 г.	2010 г.	2011 г.
Без удобрений	Рядовой (15 см)	0,4	126	680	126
		0,5	120	667	118
		0,6	121	641	112
		0,7	116	406	112
		0,8	119	304	122
	Широкорядный (45 см)	0,4	127	418	119
		0,5	113	333	114
		0,6	103	337	102
		0,7	109	271	110
		0,8	111	243	118
	Широкорядный (60 см)	0,4	123	309	120
		0,5	122	284	114
		0,6	114	240	103
		0,7	118	221	115
		0,8	122	203	123
NPK на 2,5 т/га	Рядовой (15 см)	0,4	119	479	84
		0,5	106	359	79
		0,6	104	323	75
		0,7	100	218	72
		0,8	110	196	81
	Широкорядный (45 см)	0,4	110	288	76
		0,5	103	207	68
		0,6	98	185	65
		0,7	102	164	71
		0,8	108	157	75
	Широкорядный (60с м)	0,4	123	247	84
		0,5	99	185	76
		0,6	94	179	71
		0,7	104	170	75
		0,8	107	156	78

Таблица 2

Урожайность зерна кормовых бобов в зависимости от способов посева, нормы высева и фонов питания, т/ га, 2009–2011

Фоны питания (А)	Способы посева (Б)	Норма высева, млн шт./га (В)	Урожайность, т/га			Средняя
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	
Без удобрений	Рядовой (15 см)	0,4	1,91	0,20	1,85	1,32
		0,5	2,03	0,21	1,98	1,41
		0,6	2,01	0,22	2,07	1,43
		0,7	2,07	0,34	2,12	1,51
		0,8	2,02	0,46	1,93	1,47
	Широкорядный (45 см)	0,4	1,88	0,34	1,93	1,38
		0,5	2,11	0,42	2,07	1,53
		0,6	2,29	0,41	2,31	1,67
		0,7	2,18	0,52	2,10	1,60
		0,8	2,14	0,58	1,96	1,56
	Широкорядный (60 см)	0,4	1,90	0,44	1,87	1,40
		0,5	1,95	0,50	2,01	1,49
		0,6	2,13	0,57	2,25	1,65
		0,7	2,02	0,63	2,06	1,57
		0,8	1,93	0,67	1,89	1,50
NPK на 2,5 т/га	Рядовой (15 см)	0,4	1,98	0,28	2,86	1,71
		0,5	2,25	0,39	2,99	1,88
		0,6	2,29	0,43	3,14	1,95
		0,7	2,38	0,66	3,28	2,11
		0,8	2,15	0,71	2,93	1,93

Окончание табл. 2

Фоны питания (А)	Способы посева (Б)	Норма высева, млн шт./га (В)	Урожайность, т/га			Средняя
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	
NPK на 2,5 т/га	Широкорядный (45 см)	0,4	2,12	0,48	3,07	1,89
		0,5	2,31	0,67	3,38	2,12
		0,6	2,43	0,78	3,61	2,27
		0,7	2,29	0,85	3,34	2,16
		0,8	2,20	0,92	3,18	2,10
	Широкорядный (60 см)	0,4	1,95	0,55	2,73	1,74
		0,5	2,39	0,75	3,05	2,06
		0,6	2,48	0,78	3,33	2,20
		0,7	2,29	0,83	3,16	2,09
		0,8	2,22	0,89	3,02	2,04

Примечания:
$НСР_{05}$ А 0,02 0,01 0,04;
В 0,02 0,01 0,05;
С 0,03 0,02 0,07;
АВС 0,07 0,05 0,17.

Выводы и заключения

В среднем за три года максимальная урожайность зерна кормовых бобов при рядовом способе посева получена с нормой высева 0,7 млн всхожих семян на 1 га, при широкорядных с междурядьями 45 и 60 см – с нормой высева 0,6 млн шт./га на обоих фонах питания.

Список литературы

1. Вороничев Б.А. Кормовые бобы – надежный резерв увеличения производства растительного белка / Б.А. Вороничев, В.В. Коломейченко // Кормопроизводство. – 2003. – № 5. – С. 14–18.

2. Ившин Г.И. Факторы стабилизации урожаев кормовых бобов / Г.И. Ившин, В.В. Ившина // Кормопроизводство. – 2002. – № 6. – С. 22–23.

3. Кузеев Э.М. Кормовые бобы в однолетних агрофитоценозах // Кормопроизводство. – 2002. – №6. – С. 24–26.

4. Куркина Ю.Н. Кормовым бобам – достойное место в хозяйствах / Ю.Н. Куркина, И.К. Ткаченко // Кормопроизводство. – 2002. – №6. – С. 26–2.

5. Полищук А.А. Кормовые бобы в Лесостепи Западной Сибири / А.А. Полищук, А.В. Бейг, К.Л. Никнарь / Сибирский НИИ кормов // Земледелие.– 2004. – № 3. – С. 31.

6. Рубцов М.И. Кормовые бобы. Почему повысился интерес к ним? // Кормовые культуры. –1988. – №6. – С. 44–46.

References

1. Voronichev B.A. Kormovyeboby – nadezhnyjjrezervuvelichenijaproiz-vodstvarastitel'nogobelka / B.A. Voronichev, V.V. Kolomejjchenko // Kormoproizvodstvo. 2003. no. 5. pp. 14–18.

2. Ivshin G.I. Faktorystabilizaciiurozhaevkormovykhbobov / G.I. Ivshin, V.V. Ivshina // Kormoproizvodstvo. 2002. no. 6. pp. 22–23.

3. KuzeevEh. M. Kormovyeboby v odnoletnikhagrofitocenozakh // Kormoproizvodstvo. 2002. no. 6. pp. 24–26.

4. KurkinaJu. N. Kormovymbobam – dostojjnoemesto v khozjajjstvakh / Ju.N. Kurkina, I.K. Tkachenko // Kormoproizvodstvo. 2002. no. 6. pp. 26–2.

5. Polishhuk A.A. Kormovyeboby v LesostepiZapadnojjSibiri / A.A. Polishhuk, A.V. Bejjg, K.L. Niknar' / Sibirskijj NII kormov // Zemledelie. 2004. no. 3. pp. 31.

6. Rubcov, M.I. Kormovyeboby. Pochemupovysilsjainteres k nim? // Kormovyekul'tury. 1988. no. 6. pp. 44–46.

Рецензенты:

Фомин В.Н., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой ресурсосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции и лесного комплекса ФГБОУ ДПОС «ТИПКА», г. Казань;

Гибадуллина Ф.С., д.с.-х.н., профессор, зам. директора по науке ГНУ «ТатНИИСХ» Россельхозакадемии, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.04.2012.

УДК 316.35(470.53)

ФЕНОМЕН ФАВОРИТИЗМА В ПОНИМАНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП ПРИКАМЬЯ

Парамонова С.П.

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

Основное содержание: в статье представлен фаворитизм в оценке двух групп: среднестатусной группы управленцев и гуманитарной интеллигенции (врачами) малого города Пермского края – Красновишерска. Отношение к явлению фаворитизма профессиональных групп выявляется методом дифференциации по типу морального сознания. Выявление фаворитизма начинается с общих вопросов миропонимания: определения исторического места России среди других стран, заканчивая оценкой меры фаворитизма в основных сферах жизнедеятельности и данном коллективе. Основное внимание уделено выявлению фактора фаворитизма управленцами и специалистами с различным социально-этическим статусом в условиях повседневности. Подлежит описанию понимание респондентами «глубинки» Прикамья – администраторами и врачами – смысла социальной справедливости в условиях социального неравенства. Группами по типу морального сознания предложены пути оптимального решения социальных проблем.

Ключевые слова: тип морального сознания: коллективисты – коммюнотарист и переходный тип, индивидуалисты – гедонист и прагматик. Роли: лидер и фаворит, конформист и маргинал, аутсайдер и изгой. Дефаворитизация конфессии группами по типу морального сознания

FAVOURITISM PHENOMENON IN UNDERSTANDING BY THE SOCIAL GROUPS OF PRIKAMYE

Paramonova S.P.

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

Main content: The paper presents the evaluation of favouritism in two groups: a middle-status group of managers and a group of humane intelligentsia (physicians) in Krasnovishersk, a small town of Perm Krai. The attitude of professional groups to the favouritism phenomenon is revealed by differentiating the type of moral consciousness. Identification of favouritism begins with general issues of worldview: from the historical place of Russia among other countries to evaluation of favouritism measures in the main spheres of life and the group given. Emphasis is placed on identifying the factors of favouritism by managers and professionals with different socio-ethical status in everyday life. It is necessary to describe the interpretation of social justice in social inequality conditions which is given by respondents (managers and physicians) living in the remote areas of Prikamye. Ways of optimal solution of social problems are proposed by groups according to the type of moral consciousness.

Keywords: type of moral consciousness: collectivists – communitarists and transition type, individualists – a hedonist and a pragmatist. Roles: leader and favourite, conformist, and marginal, outsider and an outcast. Defavouritization of confession by groups according to the type of moral consciousness

Фаворитизм как тип социальной связи нарастает в периоды социальных катастроф и в периоды всевозможных трансформаций и кризисных состояний общества, когда начинаются поиски теми или иными индивидами влиятельных лиц для того, чтобы удержаться на гребне жизни, борясь за существование в зыбком социальном мире. Группы, различные по типу морального сознания, наблюдая за перераспределением собственности, приходят к противоположным позициям: одни ищут каналы адаптации в т.ч. фаворитные связи и отношения, другие в принципе не приемлют фаворитизм и избирают путь пассивного сопротивления, третьи – амбивалентны, четвертые уходят в нишу гедонизма.

М. Хальбвакс отмечает, что логичное для одной группы, не является таковым для другой, а, кроме того, за внешней логикой, которая представляется нам алогичной, иногда имеется объективная скрытая логика, своего рода рациональный инстинкт. Поэтому-то независимо от положения на социальной, интеллектуальной или моральной лестнице, каждый считает себя правым. И каждый находит для защиты своих утверждений, ошибок или пороков рассудочные доводы, которые лишь в некоторых кругах признаются справедливыми [5, С. 138–140].

Фаворит многолик. Он выглядит в глазах нижестоящих то избранником фортуны, то манипулятором, достигающим могущества через влияние на сильных мира сего. С ним считаются как с реальной могущественной силой.

Метод. Определяя сущность фаворитизма, мы описываем его базисные характеристики, по критерию, обоснованных нами типов морального сознания [3, С. 178–179]. *Коммюнотарист* по своей природе в принципе противоположен фавориту и не приемлет фаворитизм. Высшим благом для него всегда является Благо общества. К человеку и труду он относится как к цели, а не как к средству. Его девиз: «Один за всех и все за одного». *«Сильный» переходный тип* соединяет в себе черты коммюнотариста

и прагматика, и в целом является противоположностью гедонисту. Если переходный тип устремлен к ценностям «цивилизации», то гедонист, ориентирован на ценности «традиции». Переходный тип гибок в стратегии рыночного поведения и фаворитизм, как способ продвижения в коллективе, не сбрасывает со счетов. Высшим благом для *гедониста* является праздность и принцип удовольствия. К человеку и к труду он относится с позиций: приносит ли ему удовольствие общение и деятельность. Его девиз: «Где бы ни работать, лишь бы не работать». В настоящем, как стало очевидно из исследований 1980–2012 гг., нарастает гедонизм. Это – небезобидный процесс. От господства ценностей гедонизма и перехода к гедонистическому образу жизни погибали даже великие цивилизации. В период перестройки и реформ стал набирать силу *прагматик*, это означало утрату терминальных и нарастание инструментальных ценностей в обществе. Благо для прагматика всегда имеет материальную форму и должно, на его взгляд, принадлежать ему. К человеку и к труду он относится как к средству продвижения, обогащения. Его девизы: «Ты-мне, я – тебе» [4, С. 69–87].

Фаворитизм. Многомерность оценки типами морального сознания. На примере ответов среднестатусной группы управленцев и специалистов малого города Прикамья – Красновишерска – рассмотрим отношение данной общности к фавориту и фаворитизму. Администрация г. Красновишерска представлена в основном двумя группами по типу морального сознания: коммюнотаристами и гедонистами. В глазах *администраторов-коммюнотаристов* фаворит несет в себе отрицательное начало: им руководят такие мотивы и установки, как корысть, жажда славы, почестей, денег, привилегий. Определяя место фаворита в управлении современные чиновники подчеркивают вторичность фаворита: любимец, но – не лидер. Третью – характерную черту логики сознания и поведения фаворита администраторы видят в его стремлении править людьми и миром, достичь влияния и могущества. Управленцы-коммюнотаристы выявили глубокий скепсис относительно возможности ограничения фаворитизма. Они выразили сомнение в том, что фаворитизм может быть подконтролен коллективу или государству [1].

Роль – набор норм, называемых правами и обязанностями, которым предписан определенный объем престижа. Систематическим образом отношения норм и других элементов социальной позиции еще не описаны, отмечает Ф. Бейтс [7, p. 83–96]. Престижно ли находиться в группе «лидер-фаворит?» Представители администрации гибко подходят к этому вопросу, отмечая, что находиться в группе «лидер-фаворит» престижно «смотря в какой ситуации». Действительно, если люди объединены идеей, стратегией и тактикой, имеющими высокий гуманный смысл, то они играют роль сподвижников лидера.

В группе администраторов-гедонистов положительно воспринимается фактор фаворитизма. Гедонистическая установка охранения собственного спокойствия сказалась в том, что «хотя любимцев-фаворитов осуждают, однако многие хотели бы их покровительства». Работниками администрации – гедонистами фаворитизм воспринимается более доброжелательно, мягко в сравнении с таким же типом морального сознания в инженерной среде. Инженеры-коммюнотаристы г. Сарова еще более жестко осуждают фаворитизм [2, С. 146–172].

Половина опрошенных администраторов Красновишерска уверены в том, что управление в обществе фаворитами – закономерность, полагая, что у фаворитов есть исключительные таланты, которых нет у людей, не обладающих интригой и волей к власти. Фавориты могут н-айти выход из любой ситуации. Таким образом, на первом месте в определении «портрета» фаворита: его инфернальные черты – дар внушения и искусство интриги, на втором месте – прагматические качества: «умение быть полезным», наличие опыта в овладении ситуацией. На третье место управленцы поставили – гедонистический посыл лидера к выдвижению фаворитов из социальной среды, а именно, приближения тех, кто имеет хорошие внешние данные и природные способности, кто имеет высококачественное воспитание и удобен для лидера. Лишь на последнее место по значимости в ответах коммюнотаристов – работников администрации поставлено такое свойство в продвижении фаворита, как талант управления.

Коммюнотаристы из администрации, примеряя реальность на свои ценностные ориентации, дали смягченную характеристику ситуации выбора лидером фаворита: во-первых, фаворит подбирается руководителем с целью иметь постоянную поддержку окружающих, желанием уйти от ответственности единоначалия. И, наконец, лидер всегда держит в планах основную цель – иметь проводника своих идей в коллективе.

В целом, фаворитизм, по мнению управленцев, существенно определяет отношения в основных сферах общества (по нарастанию): искусство, торговля, школьное образование, повседневная жизнь, работа,

спорт, армия и флот, экономика и политика. В качестве фаворитов общества в различных институтах общества называют Путина, Касьянова, Немцова, Сердюкова, Хакамаду, Фетисова, А. Фурсенко, Чубайса и других.

Если говорить о социальной зрелости общества, то следует посмотреть на картину предпочтений управляющей группой и гуманитарной интеллигенцией (врачами) способа производства и типа собственности. Высказывания 80% врачей и управленцев на стороне предпочтений общественной собственности: собственности государства и трудящихся. Лишь 15% избрали бы корпоративную, частную собственность, и очень незначительная часть 5% – на стороне собственности акционеров. В таком случае непонятно, почему страна должна идти по олигархическому режиму правления, предложенному России посторонними советниками? Сторонниками собственности трудящихся являются даже 75% индивидуалистически ориентированных прагматиков. На стороне государственной собственности выступили 75% гедонистов и 55% коммюнотаристов. «Реформы» уже набрали силу в перераспределении собственности, а симпатий снизу – среднестатусных групп управления нет. В настоящем меняется лицо администрации Красновишерска. Администрация адаптируется к утилитарным ценностям, проводимым в жизнь государственным управлением.

При внешнем усилении Русской православной церкви (РПЦ) в политике, в оживленном строительстве культовых зданий, высокой предрасположенности к церкви правительства РФ, пиетета к РПЦ со стороны коммюнотаристов-управленцев не наблюдается. Не подтвердились ожидания коммюнотаристов относительно противостояния церкви злу и агрессии, царящих в российском обществе. Неощутимо обновление идей РПЦ в защите жизни населения России. Управленцев с коллективистским типом морального сознания не удовлетворяет и то, что деятельность церкви привязана к бизнесу.

Определяя историческое место России, треть коммюнотаристов относят современную Российскую Федерацию к лидерам мирового сообщества. Каждый десятый верит, что Россия относится к странам с великим будущим. Однако другая половина коммюнотаристов-управленцев скептически смотрит на место, занимаемое Россией среди стран мирового сообщества. Это балансирование авторитета России особенно очевидно на примере её слабого влияния на ближневосточный политический процесс, на трагедию Ирака и Ливии.

Высказанные рекомендации. Управленцы работают «лицом к лицу» с населением. Они высказали следующие суждения: «Обществу необходима соответствующая нормативная база». «Демократия – стоп! Прекратить «печатать» законы. Заставить выполнять, по крайней мере, те законы, которые у нас есть». «Олигархи должны быть подчинены государству». «Главы регионов могут быть отстранены от власти путем сбора подписей против них». «Укрепление Армии – первостепенная задача. Насущно необходима социальная поддержка военнослужащих, пенсионеров МВД и Армии». «Государство обязано контролировать отключение тепла, света». «Назрела потребность в увеличении пенсий сразу в несколько раз, в возврате всех льгот». Все это означает ту скрытую силу социально-политического напряжения в обществе, которая должна привести к некоторому «полевению» правительства Российской Федерации в результате выборов Президента 2012 г.

Врачи так же, как управленцы Красновишерска, имеют дело с социальными проблемами общества, при этом с самой незащищенной его частью – людьми с разрушенным здоровьем. Врачи-хирурги, в нашей выборке в основном – переходные типы и прагматики. Индивидуалистически ориентированные типы морального сознания, по логике сознания и поведения тяготеют к модернизации.

Врачи с переходным типом морального сознания среди особых талантов фаворита отмечают силу его честолюбия, стремление влиять на лидера, стремление быть влиятельным в обществе. Фаворит направляет ход событий в удобном для себя русле, сплачивая союзников, продвигая друзей и родственников на важные посты. Фаворит конвертирует свои способности в собственное материальное преуспеяние. Врачи подчеркивают широкий спектр качеств фаворитов: приверженность славе, почестям, деньгам, привилегиям.

«Сильный» переходный тип морального сознания среди врачей считает, что фавориты владеют ситуацией: они не только обладают способностью вовремя оценить обстановку и определить расстановку симпатий и антипатий членов коллектива, но и владеют умением «держаться на плаву» в случае конфликта. В карьерном продвижении врачи не исключают использования фаворитами тех качеств, которые в обычной жизни не приносят дивидендов, не имеют товарной формы, но которыми обольщается лидер: владение интригой, талантом, работоспособностью, красотой, обаянием, чувством юмора, в случае противоположно-

го пола – готовностью к сексуальному партнерству. В гендерном аспекте фаворитизм проявляется, как сила, выталкивающая фаворитов и фавориток на ведущие позиции в политике коллектива. Вместе с тем фаворит всегда лишь второй человек в управлении, но не лидер.

Врачи с переходным типом морального сознания наиболее критичны в оценках института РПЦ. Они выдвинули обвинение в непротивлении РПЦ злу и агрессии, царящих в российском обществе, в несоответствии идей РПЦ требованиям современной жизни. Лишь менее трети группы одобряют деятельность РПЦ.

Так же как, прагматики переходные типы хотели бы видеть Россию в числе стран с великим будущим. И немногие с горечью отмечают, что Россия относится к странам, находящимся в вечном переходном состоянии.

Высказанные рекомендации. Врачи – переходные типы отмечают, что правительство должно думать, прежде всего, о народе, об укреплении благосостояния жителей России. «Необходимо искоренить коррупцию. И пути решения этих проблем только радикальные». «Президенту следует создать свою команду, с которой можно будет развиваться России своим путем, по выражению одного из респондентов, ′не заглядывая в рот′ Западу». «Нужны новые идеи, лозунги, устремления. Новых идей нет».

Одной из положительных сторон гедонизма со времен Эпикура является бережное отношение к жизни; охранение человека и всего живого от боли и страданий. На это направлена в настоящем деятельность природных и социальных экологов.

Врачи с *гедонистическими установками* склонны к фаворитизму, но они редко ими становятся, поэтому 40% врачей-гедонистов отметили, что хотя и престижно находиться в группе «лидер-фаворит», но они себя к этой группе не относят. Более того, треть врачей-гедонистов здравомысляще отметила, что хотя лидеров и фаворитов в коллективе терпят, но за глаза осуждают. Свой фавор гедонисты, веруя в себя, считают закономерным.

Оценивая духовную жизнь общества, треть врачей-гедонистов положительно маркируют роль института церкви в процессе приостановки зла, царящего в современном российском обществе. Большая часть группы сделала акцент на том, что, как идеологический институт, РПЦ отвлекает сознание человека от противоречий современного российского общества.

Гедонисты-врачи самым противоречивым образом оценивают историческое место общества, в котором мы живем, половина из них отнесла Россию к странам с великим будущим, к современным лидерам мирового сообщества, другая половина сделала акцент на вечном переходном состоянии России и отнесла страну сегодня к аутсайдерам.

Высказанные рекомендации. Врачи-гедонисты – сторонники социально направленных приоритетов развития, соответственно в ответах на открытые вопросы они предлагают: «Общество должно стать более демократичным. Не должно быть расслоения на «верхи» и «низы». «На данном этапе развития нашей страны, не осуществляется разрешение острых социальных проблем, но это мое субъективное мнение», – добавляет респондент. «Поднять земледелие. Восстановить промышленность и укрепить свой внутренний рынок». Гедонисты считают: «Руководству – спуститься на землю. Менять руководство страны, общественный строй, многие законы. Начать с равенства для всех. Воспитывать сознание людей в общих интересах. Необходимо укрепление законности».

Врачи-прагматики в противоположность переходным типам и коммюнотаристам к фаворитизму относятся положительно. Половина прагматиков гибко оценивает престижность связки «лидер-фаворит», а другая половина в унисон отмечает: «многие хотели бы покровительства, как бы ни осуждали фаворитизм». Врачи-прагматики признают фаворитизм как закономерность управления в любой исходной «клеточке» общества, подчеркивая его значимость как закон действия естественного отбора. Кроме того, они усматривают в проявлениях деятельности фаворита рациональное дополнение работы лидера в коллективах.

Все до единого врачи-прагматики не видят ничего предосудительного в управлении обществом и его подсистемами фаворитами, а, высказываясь таким образом, они, с большой долей вероятности, активно используют канал неформальных отношений фаворитизма для самоутверждения в каждодневной практике. Положительное отношение к фаворитизму не противоречит природе прагматика.

Вопрос о социальной справедливости в условиях социально-экономического неравенства не решен, ни в правящих кругах, ни в российской социологии. Дж. Ролз вывел формулу: справедливость это – баланс конкурирующих притязаний. Однако он ограничивал эти притязания формулой: интерес большинства всегда приоритетен перед выгодой меньшинства [6]. Наблюдая современный российский социум, респонденты скептически относятся к возможности установления в России социальной спра-

ведливости. Справедливость основывается на честности, «когда все осуществляется по совести, без обмана». Следующий принцип социальной справедливости, избранный респондентами – оплата по труду. И менее десяти процентов свели справедливость к эквивалентности взаимного воздаяния. Последний выбор принципа справедливости опосредованно говорит о непрестижности талиона в нравах населения Северо-западного района Прикамья и его лучшей, просвещенной части.

Прагматик, как и переходный тип, видит, что церковь не справляется с навалившейся на Россию извне и изнутри ситуацией, характеризующуюся злом и агрессией (гниением народа изнутри: наркоманией, алкоголизмом, самоубийствами даже детей-подростков). Такая же группа, равная 40%, конкретизирует характер деятельности РПЦ следующим образом: как и всякая религия, церковь соответствует духу своего времени, в настоящем она больше занимается бизнесом, чем теорией и традицией. К критике деятельности РПЦ прагматики присоединяют нереализовавшиеся ожидания: религиозные духовные основы не развиваются, идеи РПЦ недостаточны к требованиям современной жизни.

Более оптимистично, чем переходные типы, врачи-прагматики представляют себе Россию в числе лидеров мирового сообщества (40%), столько же, (40%) видят ее в числе стран, находящихся в вечном переходном состоянии, а 20% – в числе стран-изгоев.

Высказанные рекомендации. Врачи-прагматики отмечают: «России необходимо найти свой путь развития. А каким он будет, решать правительству». Прагматики отстраненно заявляют: «Пусть уж об этом (острых социальных проблемах, о справедливости) думает правительство».

Заключение

Среднестатусный слой управленцев и гуманитарная интеллигенция, «глубинки» Прикамья – г. Красновишерска уверены в закономерности фаворитизма, как социальной связи, пронизывающей все общество. Большинство понимает под фаворитизмом, использование каналов незаконных привилегий особыми лицами, способными к интриге, стремящимися к властному самоутверждению, находящимися в окружении лидера. Критично относятся исследованные группы к фавору РПЦ в современной РФ и определяют место, занимаемое Россией в мировом сообществе крайне противоположным образом. Фаворитизм как малоизученный феномен чаще всего указывает на откат общества к регрессивно-традиционным формам от прогрессивных форм отношений.

Список литературы

1. Парамонова С.П. Социология фаворитизма: рукопись. Т. 12. Государственные служащие и интеллигенция: врачи Красновишерска. – Пермь, 2003. – 25 с.

2. Парамонова С.П. Антикризисные меры. «за» и «против» института фаворитизма // Вестник ПГТУ. Социально-экономические науки. – 2009. – № 4 (22). – С. 146–172.

3. Парамонова С.П. Динамика морального сознания. – Saarbrucken: LAP LAMBERT, 2012. – 434 с.

4. Парамонова С.П. Типы морального сознания молодежи // Социологические исследования. – 1997. – № 10. – С. 69–87.

5. Хальбвакс М. Социальные классы и морфология. – М.; СПб : Ин-т эксперимент. социол. – Алетейя, 2000. – 506 с.

6. Ролз Дж. Теория справедливости. – Новосибирск: НГУ, 1995. –535 с.

7. Bates F. L. Position, role and status: a reformulation of concepts. A workbook and reader in sociology / ed. by Leon F. Bouvier. – Berceley, California, 1968.

References

1. Paramonova S.P. Sotsiologiya favoritizma. T.12. Gosudarstvennyie sluzhaschie I intelligentsiya: vrachi Krasnovisherska [Sociology of favouritism] Perm, 2003. 25 p.

2. Paramonova S.P. Westnik PGTU. Socialno-economicheskie nauki, 2009. no. 4 (22), pp. 146–172.

3. Paramonova S. P. Dinamika moralnogo soznaniya [Dynamics of moral consciousness]. Saarbrucken : LAP Lambert, 2012. pp. 178–179.

4. Paramonova S. P. Sociologicheskie issledovaniya. 1997, no. 10.

5. Halbvaks M. Sotsialnye classy i morfologiya [Classes socials et morphologie]. – Moscow, SPb: Inst. experiment. sociol. Aletejya. 2000. pp. 138–140.

6. Rolz J. Teoriya spravedlivosty [A theory of justice]. – Nowosibirsk: NGU, 1995. 535 p.

7. Bates F.L. Position, role and status: a reformulation of concepts. A workbook and reader in sociology / ed. by Leon F. Bouvier. Berceley, California, 1968.

Рецензенты:

Антипьев А.Г., д.социол.н., профессор кафедры социологии и политологии Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ), г. Пермь;

Писманик М.Г., д.филос.н., профессор кафедры культурологии Пермского государственного института культуры и искусства (ПГИИК), г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 316.334.23

СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО БИЗНЕСА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Шведова М.Ф.

ГАОУ ВПО ТО «Тюменская государственная академия мировой экономики управления и права» Тюмень, e-mail: shvedova-72@yandex.ru

Вопросы роли государства в развитии малого бизнеса изучаются учёными достаточно широко, при этом большинство научных подходов основывается на дескрипции «государственная поддержка как внешняя среда системы малого бизнеса». Изучение же собственно государственной поддержки в контексте системной парадигмы практически не проводилось, в ряде работ системный подход присутствует фрагментарно, порой эклектично к собственно анализируемой системе и детерминирован экономической направленностью исследований. В статье Шведовой М.Ф. «Структура государственной поддержки малого бизнеса: теоретический аспект системного подхода» представлен анализ цели и задач государственной поддержки в контексте системной парадигмы с выделением системообразующего признака, цели и вытекающих задач государственной поддержки, а также – основных элементов, структуры системы и уровней управляемости.

Ключевые слова: цель и задачи системы, системообразующий признак, императивность целеполагания, целенаправленность воздействия, элементы системы, уровни управляемости

THE STRUCTURE OF THE STATE SUPPORT OF SMALL BUSINESS: A THEORETICAL ASPECTS OF THE SISTEMS APPROACH

Shvedova M.F.

Tyumen State Academy of World Economy, Management and Law, Tyumen, e-mail: shvedova-72@yandex.ru

Questions of the state's role in the development of small business researchers studied quite extensively, however, most scientific approaches are based on the description «public support as the external environment of small businesses». The study of the actual state support in the context of the systemic paradigm had taken place, in a number of systematic approach is present in fragments, sometimes eclectic to the actual system being analyzed, and the deterministic orientation of economic research. The article Shvedova M.F. «!The structure of state support of small businesses: a theoretical aspects of the systems approach» is an analysis of the purpose and objectives of state support in the context of the systemic paradigm with the release of a systemic character, the basic elements and structure of the system.

Keywords: purpose and objectives of the system, system-a sign, the imperative goal setting, focus effects, the elements of the system, the levels of manageability

Субъекты малого бизнеса характеризуются меньшей устойчивостью и конкурентоспособностью по сравнению с крупными предприятиями, в связи с этим для поддержания рыночной конкуренции, обеспечения внутренней стабильности и саморазвития данного сектора государство должно оказывать ему содействие и поддержку. Содержание понятия «государственная поддержка малого бизнеса», как и любой научной категории, – многопланово. Вопросы роли государства в развитии малого бизнеса, формирования механизмов регулирования, опыта государственной поддержки малых предприятий в России и за рубежом изучаются учёными достаточно широко (и методологически, и эмпирически). При этом большинство научных подходов основывается на дескрипции «государственная поддержка как внешняя среда системы малого бизнеса».

Целью представленного исследования является выделение цели, задач и структуры государственной поддержки малого бизнеса в рамках системного подхода. Проведенный анализ представляется важным, поскольку изучение государственной поддержки в контексте системной парадигмы практически не проводилось, в ряде работ системный подход присутствует фрагментарно, порой эклектично к собственно анализируемой системе и детерминирован экономической направленностью исследований. Вместе с тем требования методологической строгости социологических исследований обусловливают актуальность проведения анализа государственной поддержки малого бизнеса как системы в рамках системного же подхода. В представленной статье внимание уделено цели, задачам и структуре системы государственной поддержки, функциональные же взаимосвязи будут рассмотрены в последующих статьях.

Границы целенаправленного воздействия на малый бизнес, содержание, цели и принципы данного воздействия зависят, в целом, от сущности общества, господствующих в нем экономических отношений, политических институтов. Сознательное управление со стороны государства осуществляется в его интересах, в соответствии с которыми создается система инсти-

тутов, призванных реализовывать управленческие, регулятивные воздействия на малый бизнес.

Субъективные и объективные факторы таких воздействий в процессе развития современного российского общества претерпевают глубокие изменения, что обусловливает необходимость познания существенных, устойчивых связей, выражающих инвариантный способ организации системы государственной поддержки в целостность и характеризующих способы сохранения ее стабильности и повышения эффективности.

Система государственной поддержки характеризуется переплетением причинных связей и взаимодействий: например, такой элемент системы, как региональный Фонд поддержки предпринимательства причинно связан с другими элементами и более или менее прямо «отвечает» за те или иные характеристики системы в целом, при этом его функции обусловлены конкретными особенностями региона.

Кроме того, элементы системы государственной поддержки неравноценны с точки зрения их места и роли в целостном «существовании» малого бизнеса. Вместе с тем системные элементы не взаимозаменяемы. Поэтому исследование государственной поддержки в рамках системного подхода предполагает не только изучение системы как целостности, обладающей выраженными границами и набором составляющих ее элементов, но и определение структурных и функциональных взаимосвязей, что в итоге позволяет выявить соответствие функционирования системы стоящим перед ней задачам. В представленной статье автор остановится на формировании цели, задач и структуры системы государственной поддержки малого бизнеса.

Основную направленность системного подхода отмечал Л. Берталанфи: «Мы стремимся не просто описывать или предписывать, а, прежде всего, понять и охарактеризовать действия объекта, в том числе ожидаемые действия…Системный подход главное внимание сосредоточивает на изучении поведения объекта. Главный вопрос здесь – не «что это такое?», а «что оно делает?» [2, с. 15].

Для ответа на «главный вопрос», по Л.Берталанфи, необходимо прежде всего определить системообразующий признак, который будет выступать основой теоретической конструкции в отношении системы государственной поддержки малого бизнеса, тем самым, определяя границы системы для отделения объекта от внешней среды и разграничения его внутренних и внешних связей. Поскольку рассматривается система *государственной* поддержки, то вполне закономерно определить связующим признаком – конкретную организационно-правовую форму, то есть элементы системы выделяются по признаку государственной (РФ) принадлежности. Разнообразные институты, оказывающие поддержку малому бизнесу, но не имеющие доли государства (РФ) при их учреждении, соответственно относятся к внешней среде, образуя инфраструктуру поддержки малого бизнеса. Если представить условное сферическое взаимодействие – сферы малого бизнеса, системы государственной поддержки и инфраструктуры поддержки малого бизнеса, то зоны пересечения сфер будут являться структурными соединениями (по Н. Луману, [4]), которые, во-первых, необходимы для формирования опорных точек развития малого бизнеса, во-вторых, служат каналом обратной связи для всех трёх сфер. Таким образом, система государственной поддержки существует не сама по себе, не изолированно, она находится во взаимосвязи с другими сферами: малого бизнеса и инфраструктуры его поддержки, а также с материально-производственной, политической, культурно-духовной сферами общества и системами природного порядка.

Государственная принадлежность, как системообразующий признак, не является единственным условием отнесения того или иного элемента к системе, очень важна императивность целеполагания каждого элемента в контексте общей цели функционирования системы.

Формулирование цели государственной поддержки малого бизнеса не отличается гносеологической сложностью и вариативным разнообразием научных подходов (Маргарет Тэтчер писала, что «успех предпринимательства в конечном итоге зависит от делового чутья. Однако для создания *работоспособного* предприятия требуется также …соответствующая правовая и финансовая основа» [5, с. 91]). В связи с этим, следуя методологическому принципу «бритвы Оккама», определяясь семантическим содержанием термина «поддержка» с акцентуацией вектора направленности (малый бизнес) и субъекта реализации (государственные формы), а также на основе анализа работ многих отечественных исследователей и нормативных документов, касающихся поддержки малого бизнеса, можно сформулировать основную цель государственной поддержки – создание государственными органами социально-экономических и правовых условий повышения экономической жизнеспособности малого бизнеса.

Задачи государственной поддержки достаточно четко систематизированы ново-

сибирскими учеными В.В. Генераловым и М.В. Лычагиным при анализе программ государственной поддержки предпринимательства и заключаются в следующем:

• обеспечение организационно-правовых и социально-экономических основ предпринимательской деятельности;

• обеспечение правовых условий функционирования рыночного механизма хозяйствования и условий свободного предпринимательства;

• установление и обеспечение этико-правовых норм предпринимательства;

• обеспечение развития предпринимательской инфраструктуры;

• оказание содействия предпринимателям в их хозяйственной деятельности;

• реализация политики охраны окружающей среды. [3, с. 4].

Целенаправленность воздействия системы предполагает следование определённым принципам разработки и реализации государственной поддержки. Анализ научных исследований и правовых документов в области государственной поддержки малого бизнеса позволяет сформулировать основные принципы формирования политики государственной поддержки:

• приоритетность – данный принцип подразумевает то, что программы поддержки малого бизнеса должны быть первоочередными, так как даже при развитом рынке малые предприятия не способны конкурировать с крупными предприятиями без поддержки в той или иной форме государства; так, в США в законе о малом бизнесе (1953 г.) говорилось: «… в той мере, в какой это возможно, оказывать поддержку предпринимателям малого бизнеса, консультировать, помогать и защищать их интересы с тем, чтобы сохранить свободное конкурентное предпринимательство» [1, с. 125]. В российских специфических условиях кризисных явлений и переходного периода формируется ситуация, тормозящая развитие малых предприятий и усиление их роли в становлении рыночной экономики;

• прозрачность – государственная поддержка должна осуществляться на конкретных, юридически закрепленных, условиях; в договоре должны быть четко прописаны его объект и обязательства сторон (как государственного органа, так и субъекта малого бизнеса);

• комплексность – субъектам малого бизнеса должна быть обеспечена возможность получения государственной поддержки одновременно в нескольких формах, предусмотренных законодательством;

• избирательность – при оказании поддержки необходим избирательный подход с акцентом на социальном (молодежное предпринимательство, предпринимательство инвалидов и людей с ограниченными возможностями, предпринимательство в сфере социально значимых услуг) и функциональном (целевое сопровождение начинающих предпринимателей или инновационного предпринимательства) направлении;

• программно-целевой – один из наиболее существенных принципов, подразумевает то, что нормативно-правовые акты должны сопровождаться не только федеральными программами или планами министерств, ведомств и других исполнительных органов, государственная поддержка должна реализовываться на основании планового инструмента, содержащего программу с определением целей различных уровней, перечень мероприятий по их достижению, исполнителей данных мероприятий и ожидаемые результаты, то есть программно-целевой принцип отражает целенаправленность и комплексность осуществления работ по решению поставленной задачи государственной поддержки.

Рассматривая строение системы государственной поддержки, необходимо отметить, что её элементами являются органы государственной власти, а также государственные некоммерческие организации, то есть институциональные образования, ответственные за развитие малых предприятий, формирующие государственную политику в этой сфере, осуществляющие регулирование сферы малого бизнеса и управление инфраструктурой его поддержки. Элементы системы обладают различной степенью сложности, находятся по отношению друг к другу в иерархической зависимости и являются производными целостности системы государственной поддержки. При этом взаимосвязь элементов опосредована эксплицитным следованием (при функционировании) вектору целеполагания системы, в контексте которого каждый элемент выполняет определённую функцию (при изменении характера целенаправленности элемент выпадает из системы, становится ненужным).

Структура системы государственной поддержки характеризуется вертикальной императивностью по уровням управляемости: федеральному, региональному, муниципальному.

На федеральном уровне в систему государственной поддержки малого бизнеса вовлечены все ключевые структуры: от Президента и Правительства до Совета Федерации и Государственной Думы. На данном уровне создаётся правовая основа, в рамках которой действует вся систе-

ма государственной поддержки: разрабатываются законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность органов поддержки, рекомендательные и нормативно-методические материалы по организации и оптимизации деятельности малых субъектов рынка, то есть создаются условия (правовые, финансовые, организационно-методические) для реализации политики государственной поддержки малого бизнеса. При этом политика создания системы государственной поддержки должна быть увязана с задачами государства по развитию малого бизнеса и с государственной экономической политикой в целом. Функциональной направленностью управленческого воздействия данного уровня является реализация регулирующей, связующей и координирующей роли в осуществлении деятельности системы государственной поддержки субъектов малого бизнеса посредством:

- разработки и принятия законодательных актов по малому бизнесу, регулирующих все стадии и процессы его жизненного цикла;
- учёта специфики малых предприятий при разработке нормативно-правовых актов, не имеющих прямого отношения к малому бизнесу (например, специальные статьи о правах малых предприятий при проведении конкурсов по гос.заказу в законодательстве о государственном и муниципальном заказе, об особом режиме доступа субъектов малого бизнеса к технологической инфраструктуре в законодательстве о деятельности естественных и локальных монополий и т.д.);
- оказание малым предприятиям организационно-финансовой помощи;
- разработка нормативной базы по развитию инфраструктуры поддержки малого бизнеса.

Элементами системы на данном уровне являются координационные и совещательные органы государственных структур – либо непосредственно ведающие вопросами государственной поддержки малого бизнеса, либо разрабатывающие меры государственной поддержки, сквозные по профилю деятельности ведомства. К ним относятся:

Государственная дума Федерального Собрания РФ – комитет Государственной думы по экономической политике и предпринимательству;

Совет Федерации Федерального Собрания РФ – Комитет Совета Федерации по экономической политике, предпринимательству и собственности; Совет по развитию малого и среднего предпринимательства при Председателе Совета Федерации;

Федеральные органы исполнительной власти – в отношении 12 федеральных министерств и 15 федеральных агентств закреплены полномочия в сфере развития малого бизнеса: Департамент развития малого и среднего предпринимательства при Минэкономразвития России, координационный Совет Минздравсоцразвития России по развитию малого и среднего предпринимательства, Совет при Минприроды России по вопросам малого и среднего предпринимательства, Совет при Минрегионразвития России по вопросам малого и среднего предпринимательства, отдел развития малых форм хозяйствования при Департаменте сельского развития и социальной политики Минсельхоз России, координационный Совет по развитию малого и среднего предпринимательства Минэнерго России и др.

Федеральные органы, действующие при конституционных структурах, – Совет по борьбе с коррупцией при Президенте РФ.

Таким образом, на федеральном уровне определяются основные направления, принципы и формы государственной поддержки малых предприятий, конкретизация которых осуществляется на следующих, региональном и муниципальном, уровнях системы.

На региональном уровне устанавливается единый для региона общий порядок оказания государственной поддержки малому бизнесу, учитывающий специфику региона и особенности местных поселений, текущие и перспективные социально-экономические потребности региона, обеспечивающий согласованность интересов населения, малых предприятий региона и государства в целом, при этом не противоречащий федеральному. Функцией региональных органов поддержки малого бизнеса является реализация мероприятий, разработанных на федеральном уровне, разработка правовых актов по поддержке в соответствии с потребностями региональных субъектов малого бизнеса, индикативное планирование в контексте форм и методов региональной государственной поддержки, прямое финансирование малых предприятий региона, обратившихся за поддержкой, сбор и анализ данных о развитии малого бизнеса региона, обеспечение обратной связи государственных органов с субъектами малого бизнеса, защита его интересов, консультативное обеспечение государственной политики в области поддержки малого бизнеса, создание условий для формирования субъектов инфраструктуры государственной поддержки и координация их деятельности.

Органы муниципального уровня, находящиеся на нижней ступени структуры анализируемой системы, оказывают непо-

средственное воздействие в рамках государственной поддержки малого бизнеса. Функции данного уровня – реализация региональных концепций в границах муниципального поселения. Однако необходимо отметить, что в настоящее время эффективность поддержки со стороны муниципальных органов – весьма низкая (а там, где оказывается поддержка, формы ее – достаточно скудны), это можно объяснить и несогласованностью региональных и местных программ, во многих случаях – декларативностью целевых программ, позицией глав муниципалитетов ввиду отсутствия возможностей и полномочий оказания реальной поддержки малым предприятиям. Хотя именно органы местного самоуправления (пусть и не входящие в систему государственной власти, но наравне с ней являющиеся частью публичной власти в государстве) имеют возможность в максимальной степени учитывать специфику местных условий и потребности как населения муниципального образования, так и его бизнес-сообщества. В целом, муниципальные органы осуществляют координацию деятельности органов по государственной поддержке, контроль за соблюдением норм и правил ее оказания в муниципальном образовании, а также взаимодействие с субъектами инфраструктуры государственной поддержки.

Элементами системы на данных уровнях являются как самостоятельные структурные подразделения (департаменты, управления, отделы, комитеты), так и координационные органы (советы, комиссии, рабочие группы) региональной и муниципальной власти, специализирующиеся на оказании поддержки малым предприятиям. Кроме того, элементами системы обозначенных уровней являются Фонды развития и поддержки малого предпринимательства субъектов РФ (в основном функционируют именно региональные и республиканские Фонды, на муниципальном уровне действуют только Фонды г. Москвы и г. Санкт-Петербурга). Фонды являются государственными некоммерческими организациями, осуществляющими финансовое обеспечение региональной политики в области государственной поддержки малого бизнеса.

Таким образом, рассмотренные элементы являются основными в структуре системы государственной поддержки малого бизнеса. В целом, четкое выявление задач, элементов структуры и их функций позволяет более предметно анализировать воздействие системы государственной поддержки, ее актуализацию и проявление посредством форм, методов, инструментов в соответствии с внутренней логикой следования основной цели.

Список литературы

1. Агурбаш Н.Г. Государственное регулирование развитием малых предприятий: монография. – М.: Изд-во «Палеотип», 2005. – 196 с.

2. Берталанфи Л. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: Просвещение, 1969.

3. Генералов В.В., Лычагин М.В. Анализ программ государственной поддержки предпринимательства / отв. ред. д.э.н. Г.М.Мкртчян. – Новосибирск, ИЭОПП СО РАН, НГУ, 2004. – 48 с.

4. Луман Н. Почему необходима «системная теория»? [Электронный ресурс]. – URL: http://n-d.by.ru/read/luhmann/sys_theory.htm (дата обращения 11.02.2012 г.).

5. Маргарет Тэтчер. Искусство управления государством. Стратегии для меняющегося мира: пер.с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 504 с.

References

1. Agurbash N.G. Gosudarstvennoe regulirovanie razvitiem malyh predprijatij: monografija. M.: izdatel'stvo «Paleotip», 2005. 196 p.

2. Bertalanfi L. Obshhaja teorija sistem: kriticheskij obzor // Issledovanija po obshhej teorii sistem. M., Prosveshhenie, 1969.

3. Generalov V.V., Lychagin M.V. Analiz programm gosudarstvennoj podderzhki predprinimatel'stva / Otv. redaktor d.je.n. G.M. Mkrtchjan. Novosibirsk, IJeOPP SO RAN, NGU, 2004. 48 p.

4. Luman N. Pochemu neobhodima «sistemnaja teorija»? [Jelektronnyj resurs] URL: http://n-d.by.ru/read/luhmann/sys_theory.htm (data obrashhenija 11.02.2012 g.).

5. Margaret Tjetcher. Iskusstvo upravlenija gosudarstvom. Strategii dlja menjajushhegosja mira. / Per.s angl. M.: Al'pina Pablisher, 2003. 504 p.

Рецензенты:

Белоножко М.Л.., д.социол.н.к, профессор, зав.кафедрой маркетинга и муниципального управления ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г.Тюмень;

Ткачева Н.А., д.социол.н., профессор кафедры маркетинга и муниципального управления ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 629.735:533.69

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КРЫЛА ВОЗДУШНОГО СУДНА

Горбунов А.А.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: post@mail.osu.ru

В представленной статье рассматривается проблема повышения технической эффективности магистральных воздушных судов (ВС) посредством проектирования и установки с применением технологий САПР дополнительных аэродинамических поверхностей. Дополнительные аэродинамические поверхности – небольшие аэродинамические элементы на концах крыльев ВС, служащие для увеличения аэродинамической эффективности и, как следствие, повышения технической эффективности ВС. В процессе рассмотрения вопроса была предложена классификация дополнительных аэродинамических поверхностей по типу, способствующая улучшению характеристик магистральных ВС, сформирована иерархическая структура ВС с учётом дополнительных аэродинамических поверхностей, а также представлен один из спроектированных вариантов дополнительной аэродинамической поверхности. В результате проведенного синтеза ВС, а также анализа характеристик, влияющих на дополнительные аэродинамические поверхности, были выявлены основные достоинства и незначительные недостатки при использовании на магистральных ВС.

Ключевые слова: воздушное судно, дополнительные аэродинамические поверхности, аэродинамическая эффективность, техническая эффективность

CAD DESIGN AND RESEARCH OF ADDITIONAL AERODYNAMIC SURFACES FOR WING MAIN AIRCRAFT

Gorbunov A.A.

Federal government budgetary educational institution of higher education «Orenburg State University» Orenburg, e-mail: post@mail.osu.ru

In the present paper the problem of improving the technical efficiency of the main aircraft (MA) through the design and installation with the use of CAD technology more aerodynamic surfaces. Additional aerodynamic surfaces – small aerodynamic elements at the ends of the wings MA, serving to increase aerodynamic efficiency and how to improve the technical efficiency due to MA. In the process of considering a proposed classification of additional aerodynamic surfaces on the type, contributing to improving the performance of the main MA, formed a hierarchical structure MA with the additional aerodynamic surfaces, and also shows one of the additional options designed aerodynamic surface. As a result of the synthesis of the MA, as well as the analysis of the impact of additional aerodynamic surfaces have been identified the main strengths and minor flaws in their use on the MA.

Keywords: main aircraft, additional aerodynamic surfaces, aerodynamic efficiency, technical efficiency

Процесс проектирования сложных современных технических изделий невозможен без использования современных компьютерных технологий САПР, позволяющих в виртуальной среде создавать синтезированные электронные документы, содержащие результаты комплексных расчётов. Применение технологий САПР носит повсеместный характер на современном этапе и способствует возникновению качественно нового подхода к процессу проектирования. Находясь в условиях жесткой конкуренции, авиапредприятие нуждается в передовой авиационной технике (АТ), создание которой возможно только путём применения перспективных научных разработок [5].

Как сложный технический объект воздушное судно (ВС) состоит из системы взаимосвязанных компонентов. Эти компоненты находятся в постоянном взаимодействии между собой, выполняют определённые функции, присущие каждому из них, но в совокупности образуют целостный технический объект с определённым набором характеристик, выражаемых как единое целое.

При проектировании современной АТ целесообразно использовать системный подход, содержащий различные методики проектирования сложных систем. Общий принцип такого подхода заключается в сложной системе с учетом её взаимодействия. Системный подход даёт возможность в полной мере описать процесс проектирования АТ, использующейся авиапредприятием.

Основной задачей применения системного подхода в рассмотрении технического объекта ВС состоит в раскрытии особенности поведения системы свойств как целостного объекта, исходя из особенности взаимодействия его отдельных элементов [4].

В процессе проектирования сложных авиационных изделий применение систем автоматизации проектирования ограничивается процессом формализации проектных задач. При этом роль САПР состоит в обеспечении совершенствования процесса проектирования, создания необходимого быстродействия в вычислительных процессах и повышения качества проектирования.

Использование технологий САПР на современном этапе является неотъемлемой частью процесса проектирования АТ на всех стадиях её развития. Неиспользование этих технологий однозначно не позволяет добиться требуемых параметров от проектируемого изделия, поскольку проектирование – процесс итерационный, требующий значительных временных и ресурсных затрат. Проведение описанного выше процесса возможно только после декомпозиции ВС на отдельные составляющие, выделив при этом объект проектирования, рассмотрев его как в отдельности, так и при взаимодействии с другими компонентами, представленными в общей схеме иерархической структуры ВС (рис. 1).

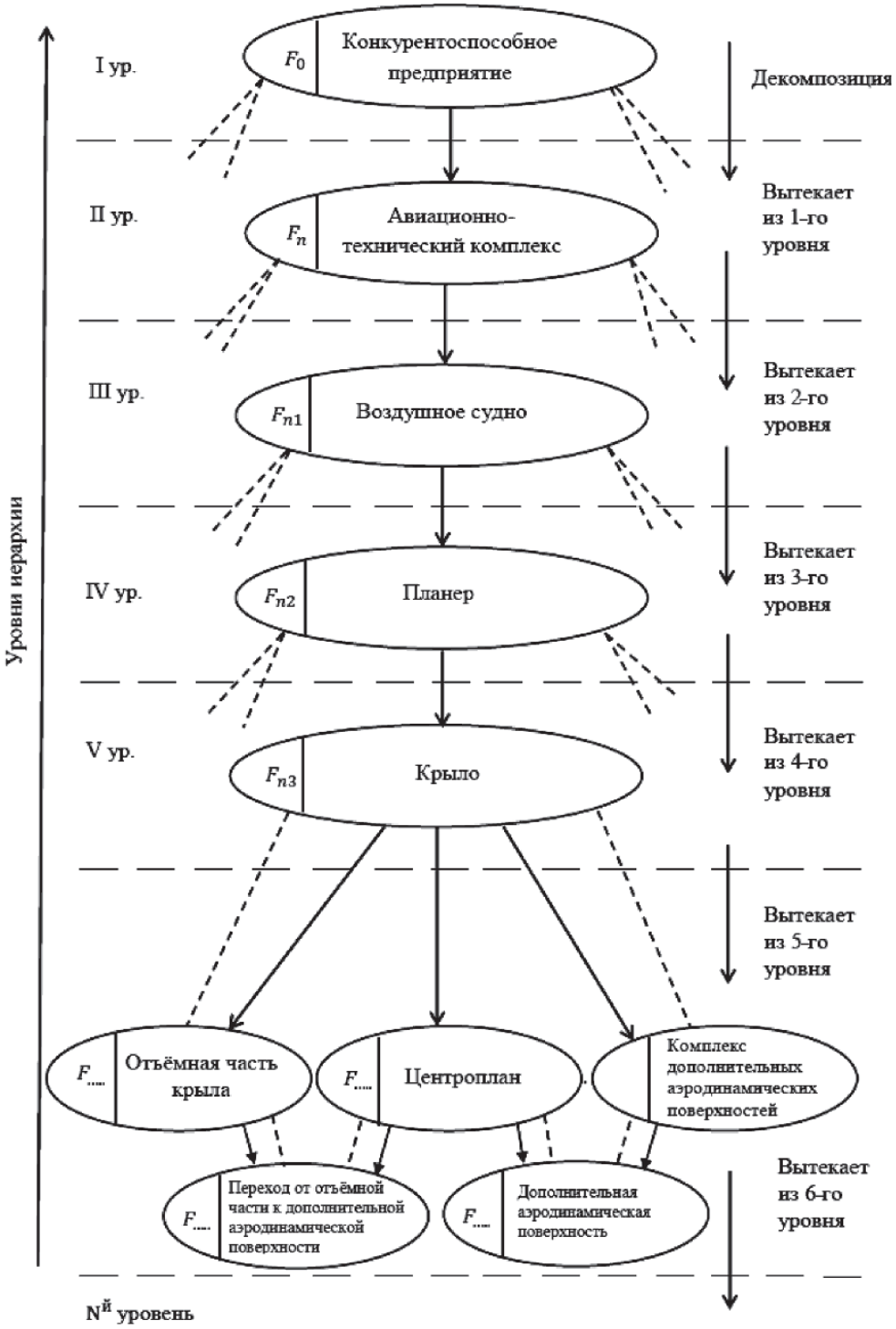


Рис. 1. Фрагмент иерархической структуры ВС с учётом дополнительных аэродинамических поверхностей

Объекты предметной области проектирования ВС описываются свойствами комплекса, выражающие определённые связи и зависимости от различных характеристик. При этом каждый объект предметной области обладает определённым набором характеристик и свойств, которые могут быть выявлены, причём каждый из них будет отличаться определённым значением. Предметная область проектирования ВС в САПР представляет собой систему данных, позволяющая автоматизировать процессы обработки данных. Оценка эффективности проектируемого технического изделия определяется критериями технической эффективности изделия. Одним из способов оценки технической эффективности ВС является критерий оценки общего уровня и состояния аэродинамики – коэффициент аэродинамической эффективности, определяющийся как произведение максимального аэродинамического качества ВС на крейсерское число Маха, как обобщенный аэродинамический параметр, определяющий основные лётно-технические характеристики ВС [1, 2].

В зависимости от таких параметров, как скорость движения крыла в воздушной среде, количество генерируемой крылом подъёмной силы, на концевой части каждого крыла происходят вредные эффекты, принимающие вихревую форму. Вихревое вращательное движение воздушной среды вызвано перетеканием воздуха вокруг концевой части крыла из области высокого давления в область низкого, причём внизу движение направлено к концам крыла, а на верхней стороне к центру, образуя по всему размаху крыла присоединённые вихри. Вследствие законов, которыми управляются вихри, эти вихревые нити не остаются изолированными, а соединяются друг с другом вихрями, локализованными на крыле, которые поэтому называются присоединенными вихрями [3]. Вихревое течение за крылом, создающееся на концевой части, намного сильнее из-за трехмерного эффекта от конечного размаха.

Такое явление создаёт значительные проблемы для аэродинамической эффективности ВС в целом и для ВС летящего следом. Это явление хорошо известно как спутный след, в наибольшей степени он проявляется на взлетно-посадочных полосах и на больших дозвуковых скоростях, на крейсерских режимах полёта. В целях предотвращения, а также решения создающихся проблем, улучшение топливной экономичности за счёт увеличения аэродинамической эффективности ВС призваны решить дополнительные аэродинамические поверхности.

При определении требуемых характеристик новых технических решений для улучшения технической эффективности, способствующей улучшению взлетно-посадочных и летно-технических характеристики ВС, возникает необходимость в технологическом описании процесса проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей математическими и имитационными моделями. Неотъемлемой частью математической модели является параметр конструкции, характеризующийся как величина, определяющая геометрические, весовые и энергетические свойства, выражаемые в относительных величинах [6]. Поэтому в процессе проектирования дополнительных аэродинамических поверхностей необходимо учитывать эти параметры для достижения минимального индуктивного сопротивления крыла при заданной подъёмной силе, где критериальным параметром выступает величина изменения циркуляции вдоль размаха крыла. Считается, что индукционное сопротивление крыла будет минимальным, если индуцированная скорость постоянна вдоль всего размаха крыла.

Дополнительные аэродинамические поверхности – небольшие аэродинамические элементы на концах крыльев ВС, служащие для увеличения аэродинамической эффективности и, как следствие, повышения технической эффективности ВС.

В процессе изучения вопроса дополнительных аэродинамических поверхностей в рамках диссертационного исследования на текущий момент спроектированы и поданы две заявки на изобретение № 2011456, 2011458, рассмотрим один из вариантов дополнительной аэродинамической поверхности (рис. 2).

Классификация дополнительных аэродинамических поверхностей, широко используемых на магистральных ВС по их типу с целью формирования структуры выбора дополнительных аэродинамических поверхностей, для улучшения характеристик магистрального ВС имеет следующий вид (рис. 3).

Вопрос увеличения аэродинамической эффективности ВС напрямую связан с повышением топливной эффективности, так как снижение аэродинамического сопротивления и увеличения аэродинамического качества способствует снижению потребной мощности силовой установки, что приводит к уменьшению расхода топлива. Работа дополнительных аэродинамических поверхностей крыла ВС основывается на взаимодействии поля вертикальных скосов вблизи конца крыла. При обтекании потоком воздуха крыла происходит перетекание воздуха с нижней плоскости на верхнюю,

дополнительные аэродинамические поверхности препятствуют перетеканию потока воздуха и выравнивают давление на верхней и нижней плоскости крыла, ослабляя мощный концевой вихрь, разбивая его на несколько вихрей меньшей интенсивности, что способствует более оптимальной форме распределения подъёмной силы.

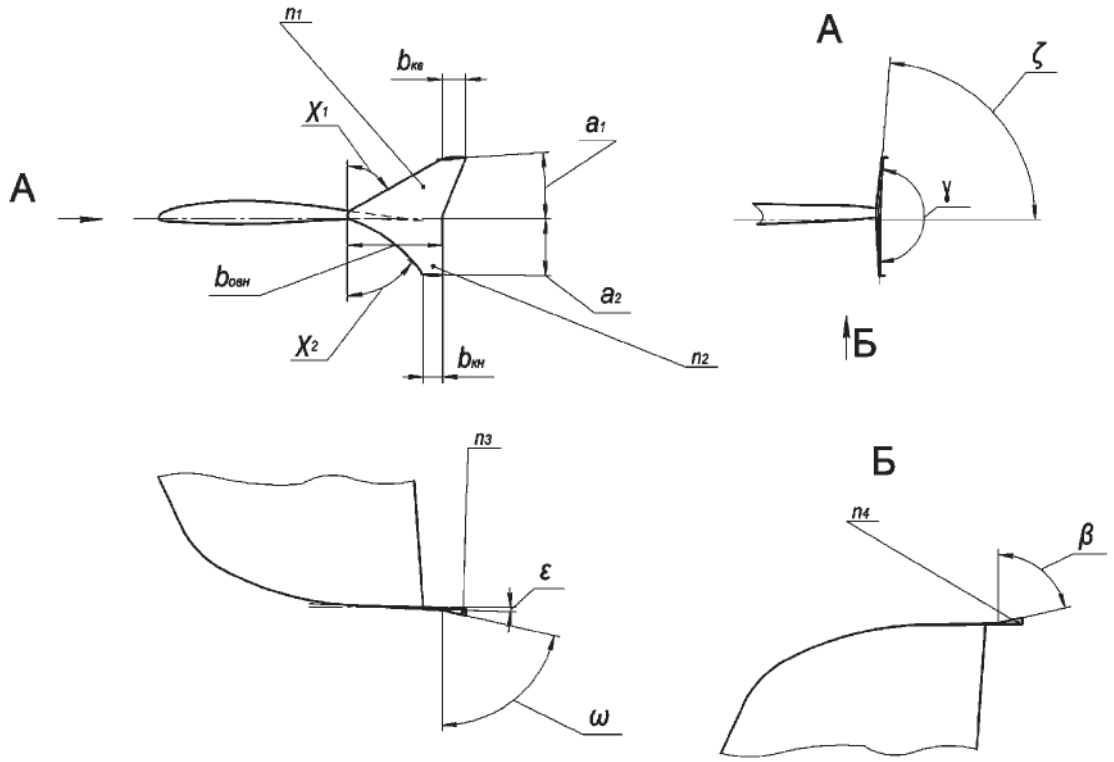


Рис 2. Дополнительная аэродинамическая поверхность «заявка на изобретение № 2011458»: n – 4 количество рабочих поверхностей; χ – 1 угол стреловидности по передней кромке верхней поверхности; χ – 2 угол стреловидности по передней кромке нижней поверхности; bkв концевая хорда верхней поверхности; bkн концевая хорда нижней поверхности; b0вн корневая хорда верхней и нижней поверхности; γ – угол между рабочими поверхностями; β – угол стреловидности по передней кромке нижней торцевой шайбы; ω – угол стреловидности по передней кромке верхней торцевой шайбы; α – 1 угол установки верхней торцевой шайбы относительно оси концевой нервюры; α – 2 угол установки верхней торцевой шайбы относительно оси концевой нервюры

Достоинства дополнительных аэродинамических поверхностей (снижение индуктивного сопротивления; увеличение подъёмной силы на конце крыла; увеличение эффективного удлинения крыла); препятствуют перетеканию потока воздуха; улучшают курсовую устойчивость ВС; ослабляют мощный концевой вихрь, разбивая его на несколько вихрей меньшей интенсивности.

Недостатки дополнительных аэродинамических поверхностей: незначительное увеличение профильного сопротивления; необходимость учитывать влияние сил и моментов, передающихся от дополнительных аэродинамических поверхностей к крылу.

Применение дополнительных аэродинамических поверхностей позволит сократить расход топлива примерно на 7% и увеличить дальность полета; дополнительные аэродинамические поверхности способствуют сокращению индуктивного сопротивления на 20% и приросту подъемной силы примерно на 9%; установка дополнительных аэродинамических поверхностей помогает добиться получения необходимой формы распределения подъёмной силы.

Список литературы

1. Аэрокосмическое обозрение: аналитика, комментарии, обзоры / ООО «Издательская группа «Бедретдинов и Ко». – М.: Издательская группа «Бедретдинов и Ко». ISSN 1726-8516. – 2008. – № 5.

2. Гражданская Авиация: ежемесячный профессиональный авиационный журнал / ООО «Редакция журнала «Гражданская авиация». – М.: Издательский дом «Гражданская авиация». – ISSN 0017-3906. – 2009. – № 4 (779).

3. Краснов Н.Ф. Аэродинамика. Ч.II. Методы аэродинамического расчёта: учеб.для студентов втузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 416 с.

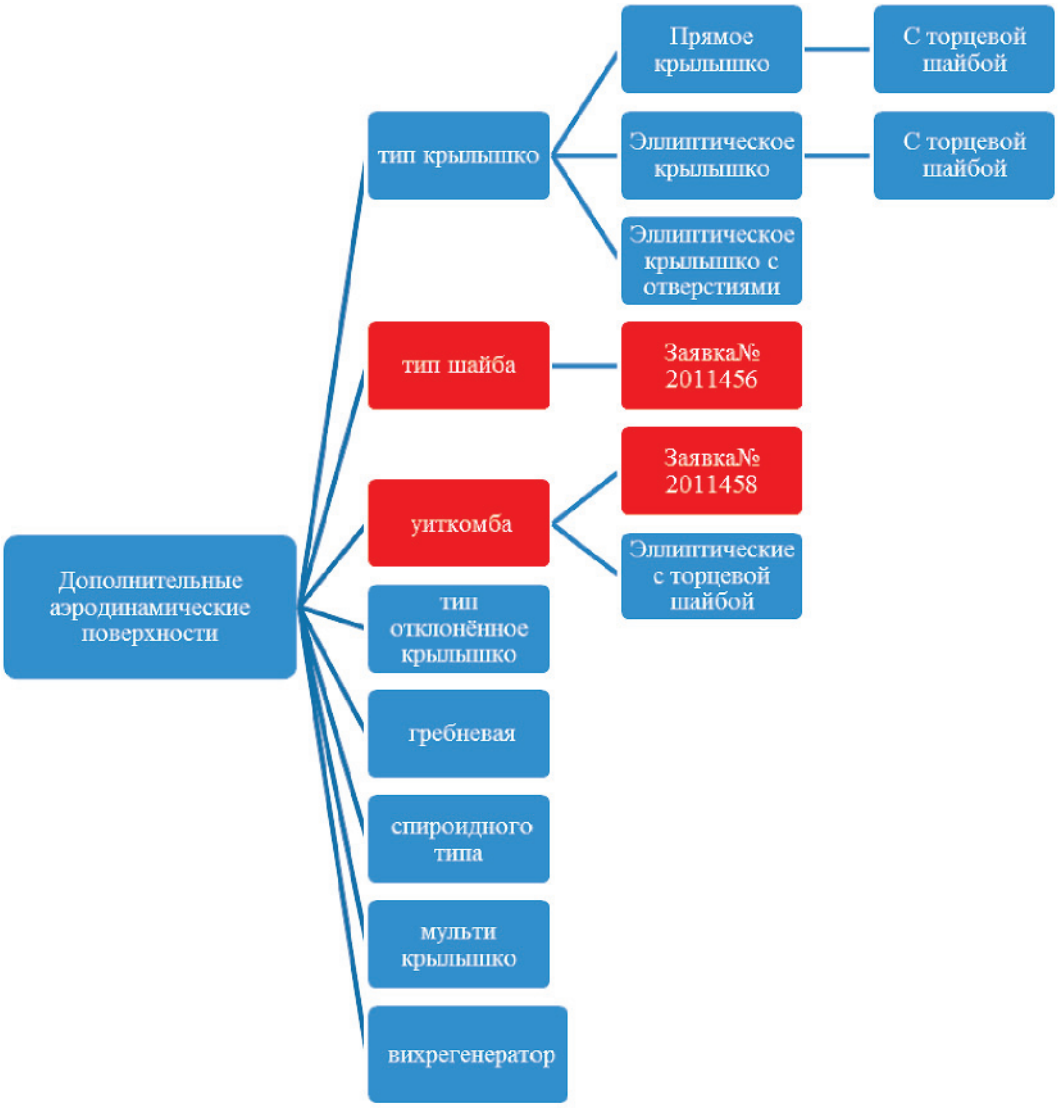


Рис. 3. Классификация дополнительных аэродинамических поверхностей по типу, способствующая улучшению характеристик магистрального ВС

4. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб.для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с. ISBN 5-7038-2090-1.

5. Припадчев А.Д. Определение оптимального парка воздушных судов: монография. – М.: Академия Естествознания, 2009. – 246 с.

6. Припадчев А.Д. Синтез парка воздушных судов авиапредприятия: монография. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2011. – 109 с.

References

1. Aerospace Review: analyst comments, reviews / LTD «Publishing Group» Bedretdinov and Co». M.: Publishing Group «Bedretdinov and Co». ISSN 1726-8516. 2008. № 5.

2. Civil Aviation: Aviation monthly professional journal / Open Company «editorial board» Civil aviation». – M.: Publishing house «Civil aviation». – ISSN 0017-3906. 2009. № 4 (779).

3. Krasnov N.F Aerodynamics. Part II. Aerodynamic calculation methods: ucheb.dlya students of technical colleges. 3rd ed., Revised. and add. M.: Higher. School, 1980. 416 p.

4. Norenko I.P. Aided design basics: ucheb. dlya schools. – 2nd ed., Revised. and add. – Moscow: Bauman. NE Bauman, 2002. – 336 p. ISBN 5-7038-2090-1.

5. Pripadchev AD Determination of optimal fleet. Monograph. – Moscow: The Akademija Estestvoznanija Sciences, 2009. 246 p.

6. Pripadchev, AD Synthesis of the airline fleet. Monograph. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2011. 109 p.

Рецензенты:

Сердюк А.И., д.т.н., профессор, директор аэрокосмического института ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Султанов Н.З., д.т.. профессор, заведующий кафедрой систем автоматизации производства, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 534.32:531.43.001.5

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ СИНТЕТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ПРОБИВАНИИ

[1]Игнатова А.М., [2]Артемов А.О., [3]Игнатов М.Н., [4]Соковиков М.А.

[1]ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: artemoff87@mail.ru;

[3]ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru;

[4]Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь, e-mail: mvp@icmm.ru

В статье приведены результаты исследования диссипативных свойств симиналов на баллистической установке и установке динамических испытаний при сжатии с помощью новой методики, данные исследования позволили установить, что при соударении симиналов с ударником, имитирующим снаряд на скорости 650 м/с, характерный размер фрагментов разрушенного образца составил ~0,5–1,0 мм. Представленные результаты проведенных экспериментов демонстрируют возможности предложенных методов исследования диссипативных свойств. Данные методы позволяют установить диссипативные способности материалов по нескольким критериям, а именно позволяют определить взаимосвязь между характеристиками воздействия и уровнем диссипации, ориентируясь на параметры скорости воздействия и температуру нагрева, ее распределение в материале в момент диссипации, размер фрагментов при разрушении, а также деформационные показатели. Данные критерии и описанные методы их экспериментального установления могут являться основой для исследований диссипативных свойств различных материалов.

Ключевые слова: диссипация, динамические испытания, синтетические минеральные сплавы

METHODS OF STUDY OF SYNTHETIC MINERAL PROPERTIES OF DISSIPATION INHIGH ALLOY PENETRATION

[1]Ignatova A.M., [2]Artemov A.O., [3]Ignatov M.N., [4]Sokovikov M.A.

[1]Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politehnicheskij universitet, Perm, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru;

[2]Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politehnicheskij universitet, Perm, -mail: artemoff87@mail.ru;

[3]Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politehnicheskij universitet, Perm, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru;

[4]Institut mehaniki sploshnyh sred UrO RAN, Perm, e-mail: mvp@icmm.ru

The results of studies on the dissipative properties siminalov ballistic setup and installation of dynamic compression tests at using the new methodology, these studies revealed that during the collision with drummer siminalov simulating projectile at a speed of 650 m/s the characteristic size of the sample was destroyed by a fragment of ~ 0,5–1,0 mm. Rearranged the results of these experiments demonstrate the capabilities of the proposed methods for dissipative properties. These methods allow you to set the power dissipation of materials on several criteria, namely, allow us to determine the relationship between characteristics of exposure and the level of dissipation, focusing on the impact parameter of the velocity and temperature of heating, its distribution in the material at the time of dissipation, the size of the fracture fragments, as well as the deformation parameters. These criteria and methods described their experimental setting can be the basis for studies of dissipative properties of various materials.

Keywords: dissipation, dynamic testing, synthetic mineral alloys

Диссипация – это способность материалов преобразовывать механическую энергию в иные ее формы, конечной цепочкой превращений, как правило, является тепловая энергия. Данное свойство используется на практике в основном для бронепреград, в этом случае механическая энергия снаряда при соударении материалом бронепреграды поглощается материалом и расходуется на его нагрев и разрушение. Чем полнее механическая энергия будет диссипирована материалом, тем полнее будет выполнена функция бронепреграды.

Попытки рассчитать диссипативные характеристики материала, ориентируясь на показатели механических свойств, не дают точных результатов, поэтому установить их экспериментальным путем представляется актуальной задачей.

Цель исследования – единой методики проведения испытаний для установления диссипативных свойств в настоящее время

не разработано, в данной статье мы предлагаем наиболее, на наш взгляд, достоверную методику исследования диссипативных свойств материалов.

Методика, предлагаемая нами, заключается в пробивании образца материала ударником на большой скорости. Для проведения таких испытаний могут использоваться баллистическая установка и установка для динамических испытаний на сжатие. Данная методика позволяет изучать различные материалы, в том числе и композиционные и с неоднородной структурой, таковыми являются синтетические минеральные сплавы.

Синтетическими минеральными сплавами (симиналами) называют неорганические неметаллические материалы, состоящие из оксидов ультраосновного или основного характера, на основе диоксида кремния. От керамики симиналы отличаются тем, что их получают в результате высокотемпературного синтеза (переплавления), а не в результате спекания. С точки зрения строения симиналы обладают многофазной структурой, они содержат две и более кристаллические фазы и, как минимум, одну аморфную, однако, при этом симиналы *не относятся* к стеклокристаллическим материалам, поскольку обладают склонностью к кристаллизации без дополнительного модифицирования.

Результаты, представленные в статье, были установлены при испытание симинала на основе горнблендита базальтового типа, его обобщенный состав указан в табл. 1.

Таблица 1

Оксидный состав силикат-хромитового симинала

Содержание оксидов, мас., %									
SiO_2	Al_2O_3	CaO	FeO	MgO	Fe_2O_3	TiO_2	$K_2O + Na_2O$	Cr_2O_3	п.п.п
47,3	12,5	9,5	10,9	8,3	3,4	2,3	2,1	0,5	3,2

Наиболее современная конструкция баллистической установки предложена в модели РСГ-25, схема ее устройства представлена на рис. 1.

Основные узлы баллистической установки смонтированы на раме (7), она состоит из камеры высокого давления (1), ствола (2), системы измерения скорости ударника (3), устройства для крепления (8) образца (9) с отсекателем (6), приемной камеры (10) и улавливателя (11).

Для разгона ударника в стволе используется эбонитовый поддон, внешний диаметр которого соответствует калибру ствола. Для создания воздушной прослойки с целью уменьшения трения поддона при движении в стволе были сделаны специальные канавки. В качестве ударника использовался стержень из высокоуглеродистой стали диаметром 5 мм, длиной 50 мм и массой 7,4 г. Так же могут использоваться укороченные ударники и ударник в виде шарика.

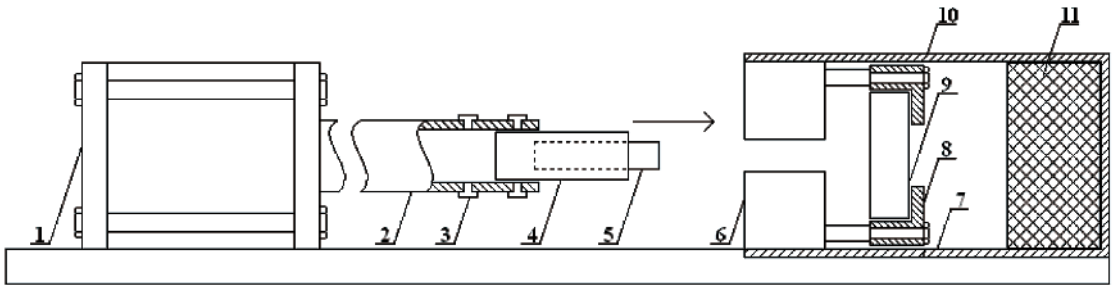


Рис. 1. Схема баллистической установки:
1 – камера высокого давления; 2 – ствол; 3 – фотодатчики; 4 – поддон;
5 – ударник; 6 – отсекатель; 7 – рама; 8 – устройство для крепления мишени;
9 – мишень; 10 – приёмная камера; 11 – улавливатель

Скорость ударника задается давлением воздуха в камере и длиной разгона. Характерная скорость для проведения испытаний – 400 м/с. Выстрел происходит путем открытия в воздушной камере специального клапана. Скорость поддона с ударником определяется измерением времени пролёта между двумя фотодатчиками. Перед образцом установлен отсекатель, внутренний диаметр которого меньше внешнего диаметра поддона, но больше диаметра ударника. При соударении с отсекателем поддон тормозится и разрушается, а ударник продолжает движение до соударения с образцом. При высокоскоростном взаимодействии ударника с образцом реализуется его разрушение. Продолжа-

ющие движение после пробивания преграды, ударник и фрагменты разрушенного образца улавливаются приемной камерой с помощью мягкого наполнителя.

Принцип действия установки на приведение динамических испытаний при сжатии близок к описанному выше, схема на рис. 2. Принцип действия установки для динамических прочностных испытаний на сжатие основан на реализации метода Кольского с использованием разрезного стержня Гопкинсона. Установка включает в себя пневматическое нагружающее устройство (газовая пушка (2) со стволом (3) калибром 19 мм и ударник (5)), компрессор (1), комплекс измерительно-регистрирующей аппаратуры, комплекты разрезных стержней Гопкинсона диаметром 25 мм. Разрезной стержень Гопкинсона для испытаний на сжатие состоит из двух стержней диаметром 25 мм нагружающего и опорного. При этом опорный стержень имеет свободный задний торец. Стержни, изготовленные из мартенситно-стареющей стали 03Н18К9М5ТЮ–ВИ с высоким пределом текучести, закрепляются на жёсткой раме (9) и центрируются во фторопластовых подшипниках скольжения, позволяющих с помощью регулировочных элементов производить юстировку положения стержней для обеспечения соосности стержней между собой и налетающим ударником.

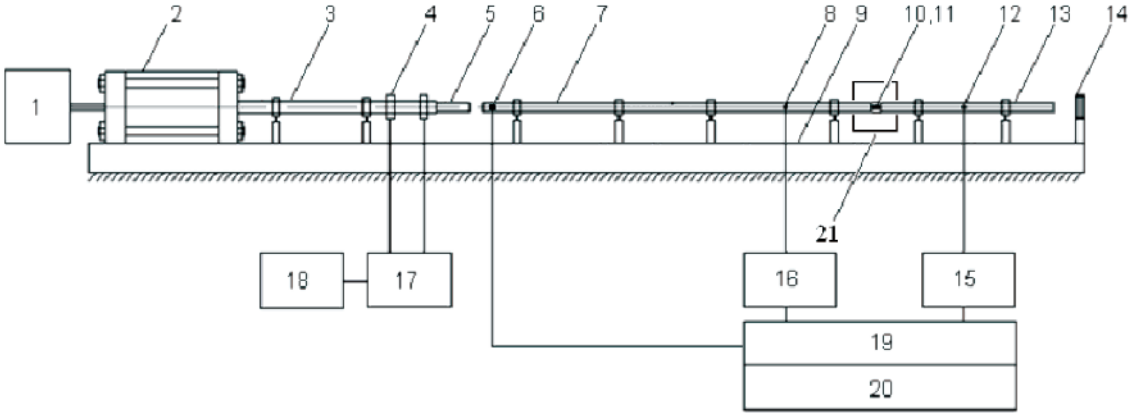


Рис. 2. Схема экспериментальной установки для динамических испытаний на сжатие: 1 – компрессор; 2 – газовая пушка; 3 – ствол; 4 – фотодиодный измеритель скорости; 5 – ударник; 6 – пьезокристалл; 7 – нагружающий стержень; 8, 12 – тензорезисторы; 9 – рама; 10, 11 – образец, зеркало; 13 – опорный стержень; 14 – демпфер; 15, 16 – блоки усиления сигнала с тензорезисторов; 17 – блок усиления измерителя скорости ударника; 18 – частотомер; 19 – плата сбора данных; 20 – персональный компьютер, 21 – устройство крепления зеркала

Комплекс измерительно–регистрирующей аппаратуры включает приборы для измерения параметров нагружения, аппаратуру регистрации параметров деформирования и систему синхронизации запуска регистрирующих устройств. Из параметров нагружения измеряется только скорость ударника. Для этого используется световой измеритель скорости (4), размещенный на дульном срезе ствола и включающий два точечных источника света, два фотоприемника, триггерные ячейки (17) и цифровой частотомер (18), включенный в режим измерения интервала времени. Летящий в стволе ударник поочередно пересекает световые пучки, вызывая срабатывание триггеров. Зная расстояние между световыми пучками (базу измерения) и время пролета этой базы, легко вычислить скорость ударника. Измерение деформаций производится с помощью наклеенных на боковую поверхность стержней на значительном расстоянии от образца малобазных тензорезисторов (8, 12). Причем для компенсации изгибных колебаний в стержнях и увеличения амплитуды полезного сигнала в рабочих сечениях наклеено по 4 соединенных последовательно тензорезистора. Сигналы с датчиков подаются на блоки усиления (15, 16), а затем на плату сбора данных ЛА – н20 – 12PCI (19), установленную в компьютере (20). В процессе испытания регистрируется только динамическая составляющая деформации, для питания тензорезисторов была выбрана потенциометрическая схема ввиду её простоты и возможности питания нескольких измерительных каналов от одного источника. Обе группы тензорезисторов питались постоянным током от стандартного стабилизированного блока питания через оригинальные схемы питания и калибровки. Далее импульсы деформаций в мерных

стержнях с блока усиления поступают на плату сбора данных в компьютере для обработки. Для запуска регистрирующей аппаратуры используется пьезокристалл (6), закреплённый на боковой поверхности передающего стержня, вблизи от торца, воспринимающего удар. Сигнал с пьезодатчика напрямую подаётся на вход внешней синхронизации платы сбора данных.

Для исследования диссипации в процессе разрушения образца для обеих установок использовалась инфракрасная камера CEDIP Silver 450M. Камера фиксирует инфракрасное изображение тыльной поверхности образца в процессе его пробивания и поля температур в этой области. Схема эксперимента приведена на рис. 3.

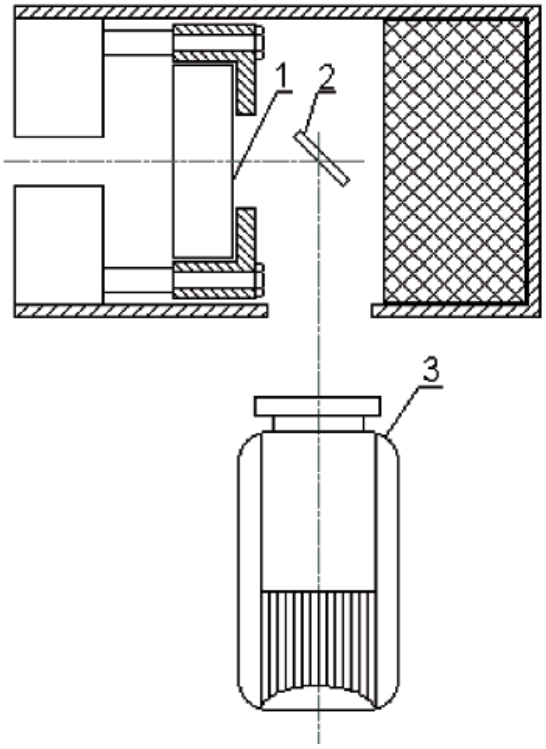


Рис. 3. Схема исследования диссипации в процессе разрушения образца: 1 – образец, 2 – зеркало, 3 – инфракрасная камера

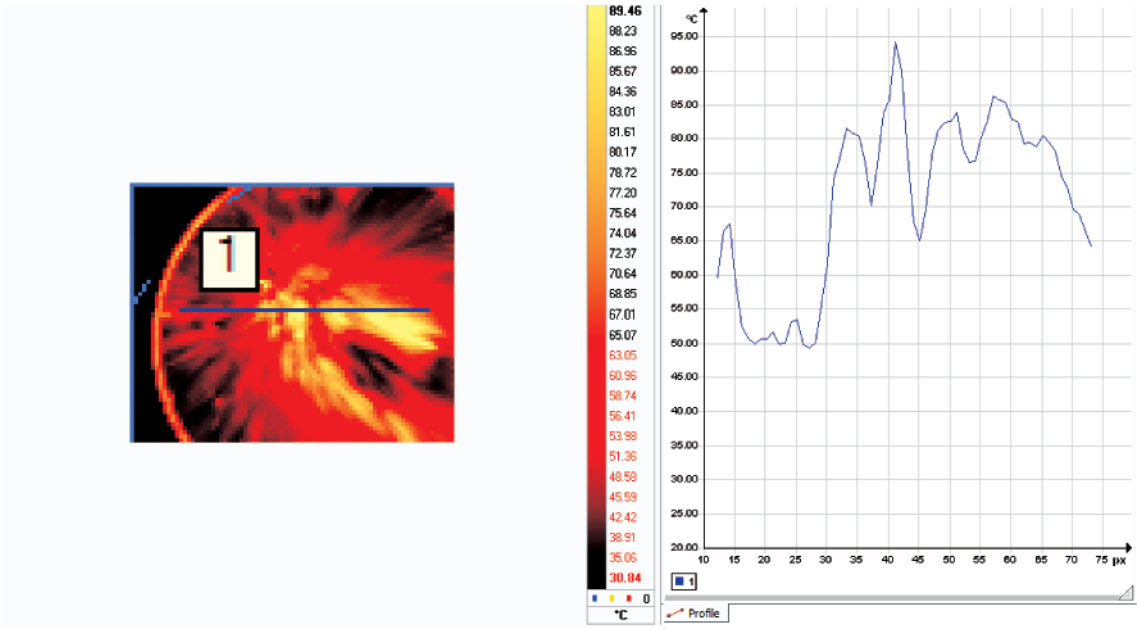
В качестве образца для проведения испытаний на обеих установках используются диски диаметром 30 мм и толщиной 5 мм. Результаты испытаний представляются в виде изображения с инфракрасной камеры и цветовой шкалой соответствия температур, при обработке результатов можно получать графики, характеризующие максимальный показатель температуры от времени, а при работе с установки для динамических испытаний на сжатие при обработке результатов можно получить графики зависимости напряжения сжатия от деформации и скорости деформации от величины деформации. Пример полученных результатов представлен на рис. 4. По данным экспериментов, температура в локальных областях составляла 120 °C. Так же в ходе экспериментов была выявлена закономерность, что при увеличении скорости ударника увеличивается количество осколков с уменьшением их размера, что свидетельствует о значительной диссипации энергии.

Образец симинала практически полностью диссипировал энергию, он разрушился на множество частей, значительная часть осколков перешла в мелкодисперсную фазу с размером части 0,5–1 мм, фото образца симиналов до и после испытания представлено на рис. 5.

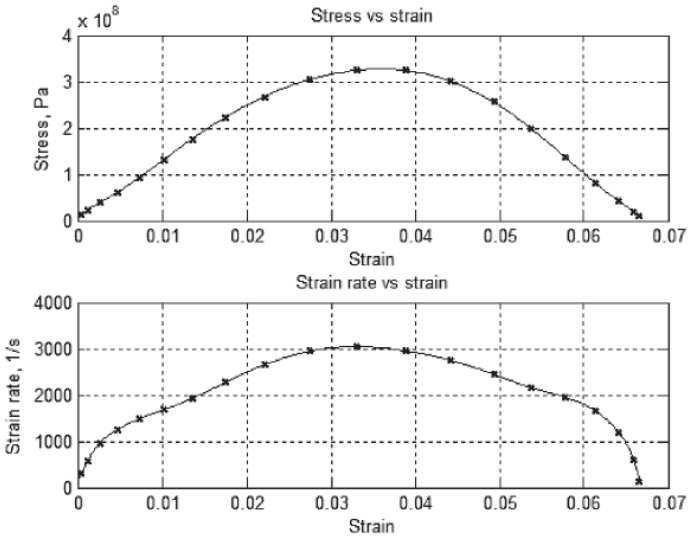
Выводы

Таким образом, проведенные испытания диссипативных свойств симиналов на баллистической установке и установке динамических испытаний при сжатии позволили установить, что при соударение симиналов с ударником, имитирующим снаряд на скорости 650 м/с характерный размер фрагментов разрушенного образца составил ~0,5–1,0 мм. При скорости 65 м/с и соударении с шариком характерный размер фрагментов ~5–10 мм. При более высоких скоростях соударения нагрев образца происходит во множестве областей, при более низких скоростях диссипация энергии интенсивно происходит в небольшом количестве очагов. Наблюдение за ходом экспериментов позволило установить, что при скоростях деформаций ~ $2{,}5 \cdot 10^3$ $с^{-1}$ образцы разрушаются на мелкие фрагменты с характерным размером менее 1 мм, а температура при разрушении на поверхности образца находится в диапазоне 100–200 °C. Таким образом, в результате проведённых испытаний установлено, что симиналы обладают высокой способностью к диссипации механической энергии, возникающей при соударении с поражающим элементом. Следовательно, симиналы могут служить пассивной броневой защитой.

Представленные результаты проведенных экспериментов демонстрируют возможности предложенных методов исследования диссипативных свойств. Данные методы позволяют установить диссипативные способности материалов по нескольким критериям, а именно позволяют определить взаимосвязь между характеристиками воздействия и уровнем диссипации, ориентируясь на параметры скорости воздействия и температуру нагрева, ее распределение в материале в момент диссипации, размер

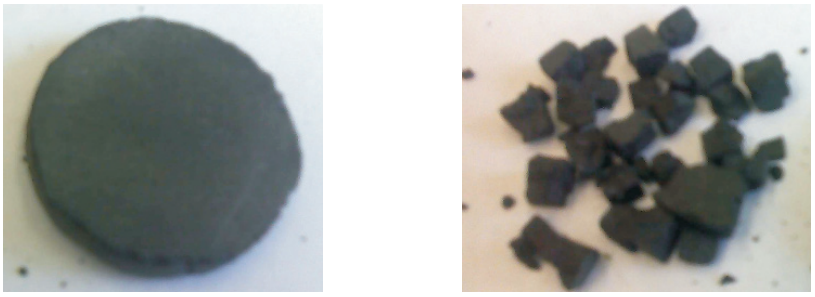


а б



в

Рис. 4. Результаты исследований диссипативных свойств симиналов:
а – изображение с инфракрасной камеры и цветовая шкала соответствия температур;
б – зависимость максимальной температуры от времени на поверхности первого образца;
в – зависимость напряжения сжатия от деформации и скорости деформации от деформации



а б

Рис. 5. Фото образца симинала на испытаниях диссипативной способности:
а – до пробивания; б – после

фрагментов при разрушении, а также деформационные показатели. Данные критерии и описанные методы их экспериментального установления могут являться основой для исследований диссипативных свойств различных материалов.

Список литературы

1. Артемов А.О., Игнатова А.М., Чудинов В.В. Оценка стойкости симиналов на действие высокодинамических нагрузок // Молодые ученые Прикамья-2011: сб. мат-ов междунар. I науч. – практ. конференции. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – Вып. 9. – С. 180–183.

2. Боровиков В.А., Ванягин И.Ф., Моделирование действия взрыва при разрушении горных пород. – Л.: ЛГИ 1980. – 355 с.

3. Бровин В.Е. Влияние детонационных характеристик ВВ на параметры разрушения горных пород / В.Е. Бровин, М.Г. Менжулин // Сборник «Взрывное дело». – М.: Машиностроение, 2007. – Вып. №98/55. – С. 55–62.

4. Бровин В.Е. Энергетическая эффективность разрушения горных пород при взрыве ВВ с различными детонационными характеристиками // В.Е. Бровин, М.Г. Менжулин / Записки Горного института. – 2007. – №171. – С. 121–125.

5. Дорофеев А.Н. Авиационные боеприпасы. – М.: Изд-во ВВИА им. Жуковского. – 1968. – 456 с.

6. Исследование диссипативной способности синтетических минеральных сплавов / А.М. Игнатова, А.О. Артемов, В.В. Чудинов, М.Н. Игнатов, М.А. Соковников // Деформация и разрушение материалов и наноматериалов: Сб. трудов IV междунар. конференции. – М: ИМЕТ РАН, 2011. – С. 662–664.

7. Расчет параметров фазовых и структурных составляющих каменного литья / А.М. Игнатова, С.С. Потопов, В.В. Гайдуков, А.М. Ханов // АНТЭ-09: материалы V-й Всерос. науч.-техн. конференции. – Казань: КГАУ, 2009. – С. 237–241.

8. Игнатова А.М., Ханов А.М., Чернов В.П. Исследование и разработка основных правил управления структурным миром силикатов применительно к каменному литью // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии: Сб. тезисов II Всероссийской конференции. – Ижевск: ИжГТУ, 2009. – С. 45.

9. Прохоров Б.А. Боеприпасы артиллерии. – М.: Машиностроение, 1973. – 512 с.

10. Родионов В.Н. Основы геомеханики. – М.: Недра, 1986. – 238 с.

References

1. Artemov A.O., Ignatova A.M., Chudinov V.V. Ocenka stojkosti siminalov na dejstvie vysokodinamicheskih nagruzok// Molodye uchenye Prikam'ja-2011: sb. mat-ov mezhdunar. I nauch. – prakt. konferencii. Perm': Izd-vo PNIPU, 2011. Vyp. 9. p. 180–183.

2. Borovikov V.A., Vanjagin I.F., Modelirovanie dejstvija vzryva pri razrushenii gornyh porod. L.: LGI 1980. 355 p.

3. Brovin V.E. Vlijanie detonacionnyh harakteristik VV na parametry razrushenija gornyh porod // Brovin V.E., Menzhulin M.G./ Sbornik «Vzryvnoe delo». M.: Mashinostroenie, 2007. Vyp. no. 98/55. pp. 55–62.

4. Brovin V.E. Jenergeticheskaja jeffektivnost' razrushenija gornyh porod pri vzryve VV s razlichnymi detonacionnymi harakteristikami // Brovin V.E., Menzhulin M.G./ Zapiski Gornogo instituta. 2007. no. 171. pp. 121–125.

5. Dorofeev A.N. Aviacionnye boepripasy. M.: Izd-vo VVIA im. Zhukovskogo. 1968. 456 p.

6. Ignatova A.M., Artemov A.O., Chudinov V.V., Ignatov M.N., Sokovnikov M.A. Issledovanie dissipativnoj sposobnosti sinteticheskih mineral'nyh splavov// Deformacija i razrushenie materialov i nanomaterialov: Sbju trudov IV mezhdunar. konferencii. M: IMET RAN, 2011. pp. 662–664.

7. Ignatova A.M., Potopov S.S., Gajdukov V.V., Hanov A.M. Raschet parametrov fazovyh i strukturnyh sostavljajuwih kamennogo lit'ja // ANTJe-09: Materialy V-oj Vseros. nauch. – tehn. konferencii. Kazan': KGAU, 2009. pp. 237–241.

8. Ignatova A.M., Hanov A.M., Chernov V.P. Issledovanie i razrabotka osnovnyh pravil upravlenija strukturnym mirom silikatov primenitel'no k kamennomu lit'ju // Ot nanostruktur, nanomaterialov i nanotehnologij k nanoindustrii: Sb. tezisov II Vserossijskoj konferencii. Izhevsk: IzhGTU, 2009. pp. 45.

9. Prohorov B.A. Boepripasy artillerii. M.: Mashinostroenie, 1973. 512 p.

10. Rodionov V.N. Osnovy geomehaniki. M., «Nedra», 1986. 238 p.

Рецензенты:

Беленький В.Я., д.т.н., профессор, зам. директора, Западно-Уральского аттестационного центра, г. Пермь;

Кривоносова Е.А., д.т.н., профессор, ведущий специалист, Западно-Уральского аттестационного центра, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 09.04.2012.

УДК 661.721.41:544.478-03:544.18

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВОК СИНТЕЗА МЕТАНОЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Коробочкин В.В., Кравцов А.В., Попок Е.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: evgen-san@inbox.ru

Проведено исследование поверхностного механизма синтеза метанола на низкотемпературном Zn–Cu–Al-катализаторе. Составлена математическая модель процесса, учитывающая реакции, протекающие на поверхности катализатора. Разработанная математическая модель основана на допущении того, что процесс протекает в кинетической области и реактор работает в режиме идеального вытеснения. С использованием разработанной математической модели проведена оценка эффективности модернизации технологической схемы установки М-750, основанной на внедрении в технологическую схему дополнительного реактора предкатализа. Показано, что оптимальный объем катализатора в реакторе предкатализа составляет 30 м^3, при этом возможно увеличение общей производительности установки синтеза на 9,8 %. Показано, что в связи с изменением режима работы первой полки катализатора не будет происходить его преждевременной дезактивации.

Ключевые слова: синтез метанола, математическое моделирование

THE INCREASE OF EFFECTIVENESS OF METHANOL SYNTHESIS INSTALLATIONS WITH THE USE OF THE METHOD OF MATHEMATICAL MODELLING

Korobochkin V.V., Kravtsov A.V., Popok E.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: evgen-san@inbox.ru

The research of the superficial mechanism of synthesis of methanol on the low-temperature Zn–Cu–Al-catalyst was explored. The mathematical model of process, that allows reactions, proceeding on a catalyst surface is made. The mathematicalmodel is basedon the assumptionthat theprocess proceedsin the kinetic sphereand the reactoroperates inplug flow.With use of the developed mathematical model, the assessment of efficiency of modernization of the technological scheme of the M-750 installation, based on introduction in the technological scheme of the reactor of a precatalysis is created. It is shown that the optimum volume of the catalyst in the reactor of a precatalysis equals 30 m^3, the productivity of installation of synthesis increases up to 9,8 %. It is shown thatdue to changes inthe regimeof the firstregimentsof the catalystwill not cometoa prematuredeactivation.

Keywords: methanol synthesis, mathematicalmodeling

Метанол относится к числу основных крупнотоннажных продуктов химической промышленности. На его основе вырабатывается большое количество важнейших химических соединений – органические химикаты, синтетические смолы и пластмассы, волокна, пестициды, фармацевтические препараты, метилтретбутиловый и третамиловый эфиры, использующиеся в качестве октаноповышающих добавок. Метанол применяется также в качестве частичного или полного заменителя автомобильных топлив [2].Спрос и предложение на метиловый спирт в мире с начала 90-х годов до настоящего времени только увеличивался [9].

По состоянию на 2011 год в мире производится более 45 млн т. метанола в год, на Россию приходится порядка 3 млн т. Производительность крупнейших предприятий синтеза метанола в России, работающих по низкотемпературному способу, составляет: ОАО «Метафракс» (г. Губаха, Пермская область) – 1 млн т метанола в год; ОАО «Тольяттиазот» (Самарская область) – более 900 тыс. т в год; ЗАО «Сибметахим» (г. Томск) – 750 тыс. т в год. [9].

Для повышения производительности существующих промышленных установок синтеза метанола одним из наиболее эффективных является метод математического моделирования. Использование математической модели позволяет рассчитать положительные и отрицательные эффекты от модификации технологической схемы процесса: изменение производительности установки, дезактивацию катализатора и т.д.

Целью данной работы стало составление математической модели реактора-синтеза метанола на низкотемпературном Zn–Cu–Al-катализаторе, а также определение изменения производительности от возможных вариантов реконструкции установок синтеза метанола.

Объектом исследования является установка синтеза метанола М-750. Принципиальная технологическая схема приведена на рис. 1.

Свежий синтез-газ I, смешиваясь с циркуляционным газом, разделяется на два потока и поступает к основным реакторам синтеза. Первый поток, пройдя каскад рекуперационных теплообменников, поступа-

ет в основные реакторы синтеза 1. Второй поток направляется для создания промежуточного байпасного охлаждения после каждой полки катализатора. Газо-продуктовая смесь, пройдя каскад теплообменников, направляется дополнительно в аппарат воздушного охлаждения и дальнейшее разделение в сепараторе 2. Отделенный газ возвращается на смешение со свежим синтез-газом, смесь метанола и воды (метанол-сырец) направляется на дальнейшее разделение.

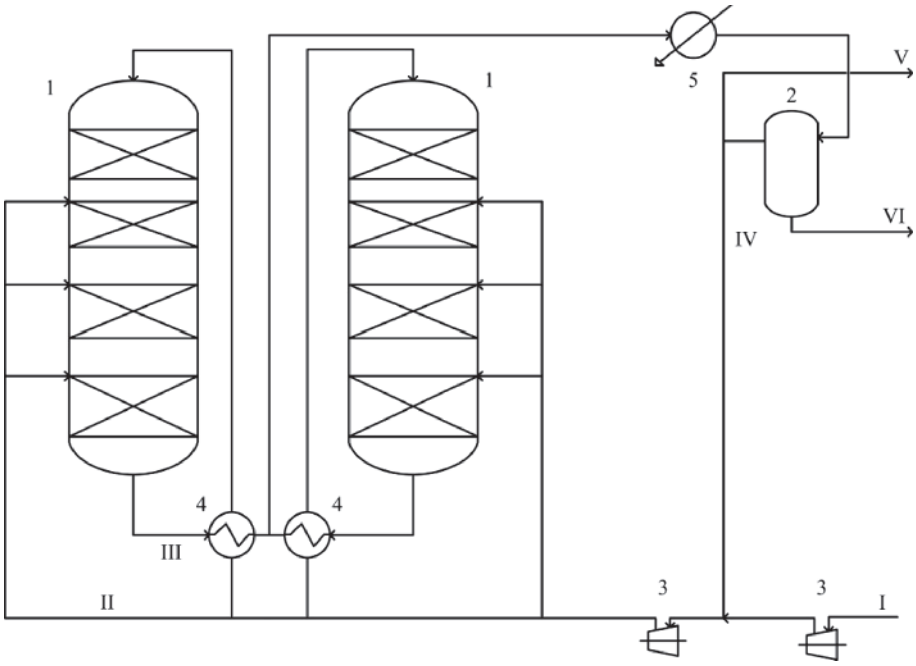


Рис. 1. Принципиальная схема установки М-750:
1 – основные реакторы синтеза метанола; 2 – сепаратор; 3 – компрессоры; 4 – каскад теплообменников; 5 – аппарат воздушного охлаждения; I – свежий синтез-газ; II – циркуляционный газ; III – циркуляционный газ после реакторов; IV – циркуляционный газ после сепаратора; V – отдувочные газы; VI – метанол-сырец

При составлении модели использовался поверхностный механизм синтеза метанола, основанный на образовании положительно заряженного хемосорбированного комплекса Me–CO, приведенный в работе [8].

Для подтверждения выбранного механизма синтеза и установления структуры активного центра авторами была проведена серия квантово-химических расчетов. Результаты расчетов приведены в работе [5]. Также были рассчитаны основные кинетические параметры реакций, протекающих на поверхности катализатора синтеза между адсорбированными веществами. Была подтверждена структура активного центра катализатора, основанная на внедрении в кристаллическую решетку оксида цинка атомов меди, выявлена лимитирующая стадия процесса – адсорбция водорода на поверхности катализатора.

Дальнейшим этапом стал выбор кинетической модели. В научной литературе предложено несколько видов кинетических моделей, с разной точностью описывающих основные закономерности синтеза метанола на лабораторных и промышленных установках. Одной из первых моделей была модель А.А. Караваева [3], в которой лимитирующей стадией была адсорбция водорода на поверхности катализатора. В дальнейшем Ф.С. Шуб и М.И. Темкин описали полученные результаты своими закономерностями [6]. В зарубежной литературе наиболее полное математическое описание процесса приведено авторами [10, 11]. В настоящее время также проводится разработка новых кинетических моделей и уточнение параметров для уже созданных.

В настоящей работе авторы рассматривают схему синтеза метанола с учетом реакций, протекающих на поверхности Zn–Cu–Al-катализатора, брутто-реакции которой имеют следующий вид:

1. $CO + 2H_2 = CH_3OH$;
2. $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$;
3. $CH_3OH + CH_3OH = CH_3OCH_3 + H_2O$
4. $CO+3H_2 = CH_4+H_2O$.

Для приведенного механизма синтеза метанола в дальнейших расчетах была выбрана кинетическая модель, приведенная в работе [12]. Значения скорости целевой реакции синтеза метанола (1), конверсии CO (2), синтеза диметилового эфира (3) и образования метана (4) для данной модели имеют следующий вид:

$$r_1 = \frac{k_1 K_{CO} K_{H_2}^2 K_{CH_3CO}\left(P_{CO}P_{H_2}^2 - P_{CH_3OH}/K_{p1}\right)}{\left(1+K_{CO}P_{CO}\right)\left(1+K_{H_2}^{0,5}P_{H_2}^{0,5}+K_{H_2O}P_{H_2O}\right)}; \quad (1)$$

$$r_2 = \frac{k_1 K_{CO_2} K_{H_2}^{0,5}\left(P_{CO_2}P_{H_2} - P_{CO}P_{H_2O}/K_{P_2}\right)/P_{H_2}^{0,5}}{\left(1+K_{H_2}^{0,5}P_{H_2}^{0,5}+K_{H_2O}P_{H_2O}\right)\left(1+K_{CO_2}P_{CO_2}\right)}; \quad (2)$$

$$r_3 = \frac{k_{DME} K_{CH_3OH}^2\left(C_{CH_3OH}^2 - \left(\left(C_{H_2O}C_{DME}\right)/K_{p,DME}\right)\right)}{\left(1+2\sqrt{K_{CH_3OH}C_{CH_3OH}}+K_{H_2O,DME}C_{H_2O}\right)^4}; \quad (3)$$

$$r_4 = \frac{k_{CH_4} K_{CH_3OH}^2\left(C_{CH_3OH}^2 - \left(\left(C_{H_2O}C_{CH}\right)/K_{p,CH_4}\right)\right)}{\left(1+2\sqrt{K_{CH_3OH}C_{CH_3OH}}+K_{H_2O,CH_4}C_{H_2O}\right)^4}, \quad (4)$$

где k – константа скорости соответствующей реакции; K – константа равновесия по соответствующему веществу; P – парциальное давление соответствующего компонента, Па; C – концентрация соответствующего компонента, моль/м^3.

При составлении модели сделано допущение того, что процесс реализуется в кинетической области, что подтверждается литературными данными [3].

В пользу отсутствия внутридиффузионных осложнений говорят малые кинетические диаметры молекул исходных веществ и продуктов по сравнению с размерами пор типичных катализаторов синтеза, а также низкая температура процесса, ключевым образом влияющая на коэффициенты молекулярной и кнудсеновской диффузии в порах катализатора. Катализаторы синтеза метанола,судя по приведенным данным [7], имеют характеристический размер пор 50–70 нм, что значительно больше кинетических диаметров молекул H_2O, CO, CO_2, CH_3OH, которые колеблются от 2 до 5 Å. Таким образом, скорость процесса определяется скоростью химических реакций на поверхности катализатора, имеющих математическое выражение (1) – (4).

Модель реактора составлена с учетом того, что в слое катализатора реализуется режим идеального вытеснения. Выбор гидродинамической модели идеального вытеснения подтвержден высокими значениями диффузионных и тепловых критериев Пекле, принимающих в низкотемпературном синтезе метанола значения около 2000 [1]. Также выбор гидродинамического режима подтверждается промышленными данными с установки М-750, согласно которым не происходит значительного изменения температуры по поперечному сечению катализатора.

Согласно представленной выше схеме превращений веществ, уравнения материального баланса математической модели имеют следующий вид:

$$u\frac{dC_{CO}}{dl} = r_3 - r_1; \qquad u\frac{dC_{H_2}}{dl} = -2r_1 - r_2 - 3r_4;$$

$$u\frac{dC_{CO_2}}{dl} = -r_2; \qquad u\frac{dC_{CH_3OH}}{dl} = r_1 - 2r_3;$$

$$u\frac{dC_{CH_4}}{dl} = r_4; \qquad u\frac{dC_{H_2O}}{dl} = r_2 + r_4;$$

$$u\frac{dC_{ДМЭ}}{dl} = r_3; \qquad u\cdot\rho\cdot C_p\frac{dT}{dl} = \sum_{j=1}^{m}\left(\pm\left(r_j\cdot Q_j\right)\right),$$

где C – мольная концентрация, моль/м^3; u – линейная скорость, м/с; l – координата реакционной зоны, м; j – порядковый номер реакции; m – общее количество реакций в схеме превращения; ρ – плотность реакционной смеси, кг/м^3; C_p – теплоемкость реакционной смеси, Дж/(кг К); T – температура реакционной смеси, К; Q – тепловой эффект реакции, Дж/моль.

Моделирующий алгоритм решения уравнений математической модели был реализован в виде компьютерной программы. Для решения дифференциальных уравнений использовался метод Эйлера. Таким образом, разработанная компьютерная программа может прогнозировать работу полки катализатора заданного размера и определять изменение концентраций веществ по ее длине.

С использованием промышленных данных был составлен алгоритм дезактивации низкотемпературного Zn–Cu–Al-катализатора. Одной из основных причин прекращения эксплуатации катализатора в реакторе синтеза метанола является уменьшение его производительности вследствие снижения активности катализатора. Основным фактором снижения активности является перепад температур по слою катализатора.

На созданной программе была проведена серия расчетов для оценки точности составления математической модели и разработки рекомендаций по увеличению производительности установки синтеза метанола. Для проверки математической модели на адекватность использовались проектные и технологические данные с установки типа М-750, результаты расчетов приведены в работе [8].

Одним из важнейших функций математической модели химико-технологического процесса является возможность расчета различных вариантов модернизации реакторного блока.

Далее в работе был рассмотрен вариант повышения производительности установки синтеза метанола без увеличения объема катализатора – внедрение в технологическую схему реактора предкатализа. Принципиальная схема установки с реактором предкатализа приведена на рис. 2.

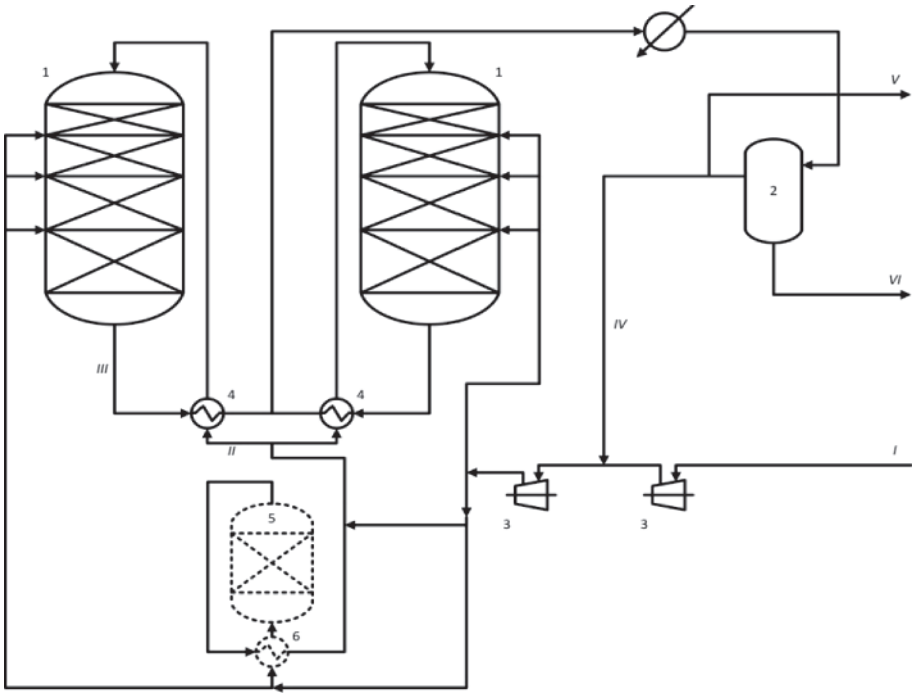


Рис. 2. Технологическая схема установки синтеза метанола с реактором предкатализа: 1 – основной реактор синтеза; 2 – сепаратор метанола; 3 – компрессор; 4 – рекуперационный теплообменник; 5 – реактор предкатализа; 6 – теплообменник для реактора предкатализа; I – свежий синтез-газ; II – циркуляционный газ; III – циркуляционный газ после реакторов; IV – циркуляционный газ после сепаратора; V – отдувочные газы синтеза; VI – метанол-сырец

С помощью разработанной модели был найден оптимальный вариант перераспределения объема катализатора между основными реакторами и дополнительным реактором предкатализа. Также был оценен режим работы основных реакторов при данном варианте работы предварительного реактора. Результаты расчетов приведены на рис. 3, основные технологические параметры работы установки с оптимальным объемом катализатора в реакторе предкатализа приведены в таблице.

Как видно из представленных данных, максимальный выход метанола-сырца наблюдается при объеме реактора предкатализа 30 м^3. Дальнейшее увеличение объема катализатора приводит к уменьшению производительности установки, что связано с приближением состава газа на выходе из дополнительно реактора к равновесному и соответственно уменьшению производительности основных реакторов. Максимальное увеличение производительности установки 10522 кг/ч метанола-сырца, что составляет 9,8 % от проектной производительности. Рост производительности достигается без дополнительной нагрузки по свежему синтез-газу и без увеличения общего

объема катализатора. Использование для нагрева сырья и охлаждения продуктов рекуперационных теплообменных аппаратов позволяет снизить энергетические затраты и, в конечном итоге, увеличить эффективность производства.

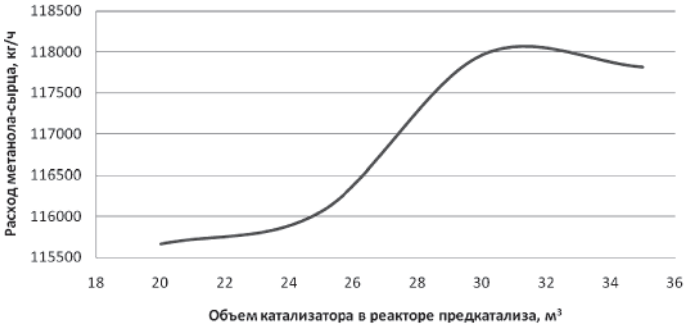


Рис. 3. Зависимость расхода метанола-сырца от объема катализатора в реакторе предкатализа

Основные технологические параметры установки синтеза метанола при объеме катализатора в реакторе предкатализа 30 м^3

Технологический параметр	Значение
Общий расход газа на установку, тыс. нм^3/ч	1861,6
Расход газа:	
в реактор предкатализа, тыс. нм^3/ч	500
на 1 полку основного реактора, тыс. нм^3/ч	414,9
на 1-й байпасный поток, тыс. нм^3/ч	153,3
на 2-й байпасный поток, тыс. нм^3/ч	176,2
на 3-й байпасный поток, тыс. нм^3/ч	181,7
Перепад температур:	
на 1-й полке катализатора, °С	51
на 2-й полке катализатора, °С	41
на 3-й полке катализатора, °С	35
на 4-й полке катализатора, °С	28
Выход метанола-сырца, кг/ч	117962

В связи с уменьшением перепада температуры на первых полках основных катализаторов их дезактивация значительно уменьшается. Результаты прогнозирующих расчетов приведены на рис. 4.

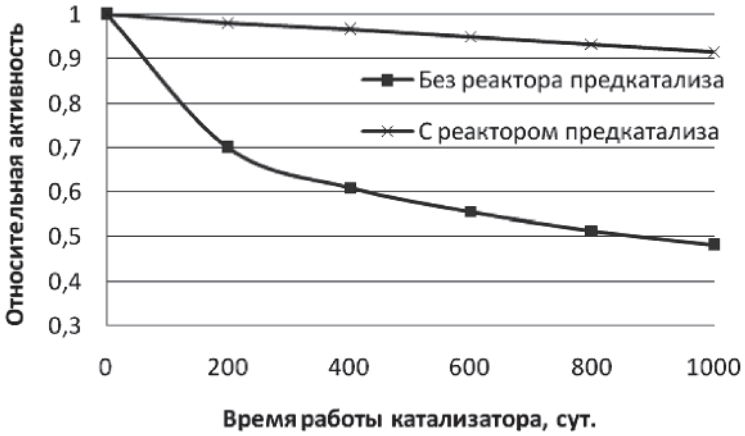


Рис. 4. Падение активности катализатора на первых полках основных реакторов синтеза метанола

Таким образом, предлагаемая схема обладает рядом преимуществ перед применяемой в настоящее время двухреакторной технологией М-750:

– процесс ведется дальше от равновесных условий, что позволяет увеличить производительность установки без увеличения объема катализатора;

– в связи с сохранением соотношения синтез-газ/объем катализатора температурный режим основных реакторов изменяется незначительно, что позволяет предотвратить преждевременную дезактивацию катализатора;

– в технологическую схему добавляется только 2 аппарата, что не требует дополнительных технологических площадей, но вместе с тем существуют и затраты по монтажу и закупке дополнительного оборудования.

Выводы

На основе современных представлений о механизме синтеза метанола была составлена математическая модель реактора синтеза. Для составления математической модели был проведен анализ существующих представлений о схемах превращения веществ на поверхности катализатора. Выбрана наиболее подходящая модель синтеза. Для выбранной модели проведена серия квантово-химических расчетов, направленных на вычисление кинетических параметров.

Разработана математическая модель реактора синтеза метанола, основанная на допущении того, что процесс протекает в кинетической области и реактор работает в режиме идеального вытеснения.

Рассчитан вариант реконструкции установки, с внедрением в технологическую схему реактора предкатализа, рассчитан оптимальный объем катализатора в данном аппарате. Показано, что в случае такой модернизации производительность увеличивается на 9,8 % без увеличения объемного расхода перерабатываемого газа и объема катализатора. Также установлено, что изменение режима не приведет к преждевременной дезактивации катализатора в основных реакторах.

Список литературы

1. Бесков В.С., Флокк В. Моделирование каталитических процессов и реакторов. – М.: Химия, 1991. – 256 с.

2. Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность. – М.: Наука, 2003. – С. 172–179.

3. Караваев М.М., Мастеров А.П. Производство метанола. – М.: Химия, 1973. – 160 с.

4. Кравцов А.В. О динамических особенностях механизма реакции гидрирования окиси углерода // Вопросы кинетики и катализа; межвузовский сборник. – Иваново: Наука, 1980. – С. 33–40.

5. Кравцов А.В., Попок Е.В., Юрьев Е.М. Изучение механизма превращения CO на Zn-Cu-Al-катализаторе с помощью квантово-химических расчетов // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 3, №3. – С. 69–72.

6. Кузнецов В.Д., Шуб В.С., Темкин М.И. Кинетика синтеза метанола и гидролиза метанола на медьсодержащем катализаторе. (1. Экспериментальные результаты) // Кинетика и катализ. – 1984. – Т. 25, №3. – С. 606–613.

7. Патент USA №WO2010/146380 A1, 23.12.2010.

8. Попок Е.В., Юрьев Е.М., Кравцов А.В. Моделирование промышленного реактора низкотемпературного синтеза метанола // Фундаментальные исследования. – 2012. – №3(2). – С. 446–451.

9. Рынок метанола. – Электронный интернет-ресурс http:\\methaprocess.ru. – Дата обращения 26.12.2011.

10. Graaf G.H., ScholtensH., StamhuisE.J. Intra-particle diffusion limitations in low-pressure methanol synthesis // Chemical Engineering Science. – 1990. – Vol. 45, №4. –P. 773–783.

11. Graaf G.H., Stamhuis E.J., Beenackersz A.A. Kinetics of low-pressure methanol synthesis // Chemical Engineering Science. – 1988. – Vol. 43, № 12. – P. 3185–3195.

12. Lim H.W., Park M.J., Kang S.H. Modeling of the kinetics for methanol synthesis using Cu/ZnO/Al2O3/ZrO2 catalyst: influence of carbon dioxide during hydrogenation // Ind. Eng. Chem. Res. – 2009. – V. 23, № 48. – P. 10448–10455.

13. Weigel J., Koeppel R., Baiker A. Surface species in CO and CO2 hydrogenation over copper/zirconia: on the methanol synthesis mechanism // Langmuir. – 1996. – № 12. – P. 5319–5329.

References

1. Beskov V.S., Flokk V. Modelirovaniekataliticheskikhprotsessov i reaktorov [The modeling of catalytic processes and reactors], Moscow, KhimiyaPubl, 1991. 256 p.

2. Braginskiy O.B. Mirovayaneftefhimicheskayapromyshlennost [World's petrochemicals industry], Moscow, NaukaPubl, 2003. pp. 171–179.

3. Karavaev M.M., Masterov A.P. Proizvodstvometanola [Methanol production], Moscow, KhimiyaPubl, 1973. 160 p.

4. Kravtsov A.V. Voprosykinetiki i kataliza – Questions of kinetic and catalysis, 1980, pp. 33–40.

5. Kravtsov A.V., Popok E.V., Yurev E.M. IzvestiyaTomskogopolitehnicheskogouniversiteta – Tomsk polytechnic university bulletin, 2011, V.3, no. 3, pp. 69–72.

6. Kuznetsov V.D., Shub V.S., Temkin M.I. Kinetika i kataliz – Kinetic and catalysis, 1984, V. 25, no. 3, pp. 606–613.

7. Patent USA №WO2010/146380 A1, 23.12.2010.

8. Popok E.V., Yurev E.M., Kravtsov A.V. Fundamentalnyeissledovaniya – The fundamentalresearches, 2012, no. 3(2), pp. 446–452.

9. Methanol market (2011) Available at http:\\methaprocess.ru(accessed 26 December 2011).

10. Graaf G.H., ScholtensH., StamhuisE.J. Intra-particle diffusion limitations in low-pressure methanol synthesis // Chemical Engineering Science. 1990. Vol. 45. no. 4. pp. 773–783.

11. Graaf G.H., Stamhuis E.J., Beenackersz A.A. Kinetics of low-pressure methanol synthesis // Chemical Engineering Science. 1988. Vol. 43. no. 12. pp. 3185–3195.

12. Lim H.W., Park M.J., Kang S.H. Modeling of the kinetics for methanol synthesis using $Cu/ZnO/Al_2O_3/ZrO_2$ catalyst: influence of carbon dioxide during hydrogenation // Ind. Eng. Chem. Res.2009. V. 23. no. 48. pp. 10448–10455.

13. Weigel J., Koeppel R., Baiker A. Surface species in CO and CO2 hydrogenation over copper/zirconia: on the methanol synthesis mechanism // Langmuir. 1996. no. 12. pp. 5319–5329.

Рецензенты:

Курина Л.Н., д.х.н., профессор кафедры Томского государственного университета, г. Томск;

Сваровский А.Я., д.т.н., профессор Северского технологического института Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 539.213:519.711

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ СТЕКОЛ СОСТАВА (X)NA_2O – (1-X)GEO_2 МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ

Кунина О.С., Кольцова Э.М.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, e-mail: kolts@muctr.ru, ooola@mail.ru

Методом молекулярной динамики проведено моделирование структуры щелочно-германатных стекол с различным содержанием оксида натрия (от 0 до 50%). Определены структурные свойства и структура исследуемых щелочно-германатных стекол. При структурном анализе полученных моделей было установлено, что среднее координационное число ионов германия проходит через максимум при увеличении содержания оксида натрия в стекле. Такое изменение координационного числа связано с реорганизацией структурных единиц германия при изменении содержания щелочного оксида. В работе рассчитаны коэффициенты диффузии для ионов германия, натрия и кислорода для рассмотренных составов стекла. Проведен анализ полученных данных о диффузии и смещениии частиц.

Ключевые слова: молекулярная динамика, германатные стекла, структура стекла, коэффициенты диффузии

THE STRUCTURE SIMULATION AND THE DIFFUSION COEFFICIENTS CALCULATION FOR GLASSES (X)NA_2O – (1-X)GEO_2 BY MOLECULAR DYNAMICS

Kunina O.S., Koltsova E.M.

Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, e-mail: kolts@muctr.ru, ooola@mail.ru

The alkali-germanate glasses with different content of sodium oxide (from 0 to 50%) structure simulation was carried out by molecular dynamics. The structural properties and structure of the investigated alkali-germanate glasses was determined. The structural analysis of the obtained models showed that the average coordination number of germanium ions passes through a maximum with increasing content of sodium oxide in the glass. This change in coordination number associated with the reorganization of the structural units of germanium when the content of alkali oxide changed. We calculated the diffusion coefficients for ions of germanium, sodium and oxygen for the considered compositions of glass. The analysis of the diffusion data and particle displacement data was carried out.

Keywords: molecular dynamics, germinate glasses, glass structure, diffusion coefficients

В настоящее время структура щелочно-германатных стекол еще не установлена, и для их описания используют две разные структурные модели – традиционную и кольцевую. Традиционная модель основана на существовании максимумов плотности показателя преломления при росте концентрации щелочного оксида. Считается, что это свидетельствует о подобии щелочно-германатных и щелочно-боратных стекол, поэтому для описания закономерностей изменения их свойств был введен термин «германатная аномалия». Поскольку в кристаллическом GeO_2 германий находится как в тетраэдрической, так и в октаэдрической координации, можно предположить, что добавление щелочного оксида способствует переходу германия из 4-х в 6-координированное состояние без образования немостиковых атомов кислорода (НМК). Для поддержания нейтральности каждый октаэдр должен быть ассоциирован с двумя однозарядными катионами. В итоге количество групп GeO_6 превысит предел насыщения, начнется образование НМК и переход германия к тетраэдрической координации [1]. Иванов А.О. и Евстропьев К.С. [2] впервые предложили, что сети стекла в различных щелочно-германатных системах сформированы тетраэдрическим GeO_4 и октаэдрическим GeO_6. Различными авторами было проведено большое число экспериментальных работ,которые вели к тому, что добавление щелочного оксида приблизительно до 20 мол% приводит к превращению 4-координированного GeO_4 в 6-координированный GeO_6 вместо превращения мостиковых атомов кислорода (МК) в немостиковые (НМК). Обратная конверсия GeO_6 в GeO_4, сопутствующая формированию НМК, происходит с дальнейшим добавлением щелочного оксида. Это было объяснено тем, что формирование GeO_6 является ответственным за «германатную аномалию», то есть нелинейное соотношение между составом стекла и свойствами, такими как плотность, показатель преломления и т.д.

G.S. Henderson, M.E. Fleet [3] и другие исследователи предложили другое объяснение происхождения «германатной аномалии» в стекле Na_2O-GeO_2. Они считали, что в щелочно-германатных стеклах вообще не происходит образование октаэдров GeO_6 и предложили кольцевую модель германатных стекол. Было сделано предположение, что результаты прежних спектральных ис-

следований истолкованы неверно и имеющиеся факты указывают просто на удлинение связей Ge-O при добавлении к стеклу щелочных оксидов. Удлинение происходит не за счет образования структурных групп GeO_6, а из-за искажения тетраэдров при образовании небольших трехчленных колец. Последние образуют в сетке меньшие пустоты, которые более соответствуют щелочным ионам, чем 4-х и 6-членные кольца, существование которых приписывают стеклообразному GeO_2, в результате увеличивается плотность стекол. Максимумы зависимостей состав-свойство обусловлены насыщением сетки трехчленными циклами. Дальнейшее увеличение концентрации щелочного оксида вызывает разрушение колец, и направление изменения свойств меняется на противоположное.

5-координированный Ge (GeO_5) был замечен только в одном из многочисленных щелочно-германатных кристаллов ($K_2Ge_8O_{17}$) [4], и предполагалось, что GeO_5 не присутствует в стеклах.

Различными авторами были проведены работы по моделированию германатной системы: [5] – для кристалла диоксида германия-GeO_2, [6–8] – для стекла Na_2O–GeO_2. T. Nanba и др. [6] обсудили структурное превращение в германатном стекле на основе понятия основности, данного J.A. Duffy, M.D. Ingram [9], а также авторы провели моделирование методом молекулярной динамики (МД) с эмпирическим двух-частичным взаимодействием [6] и эмпирическим трехчастичным взаимодействием [7]. В полученных ими моделях было сформировано большее, чем GeO_6, количество GeO_5. Обоснованность присутствия GeO_5 в стекле – важная проблема, достойная обсуждения. Так как метод ядерного магнитного резонанса не применим к германию, экспериментально различить GeO_4, GeO_6, и GeO_5 очень трудно. Фактически, возможность существования GeO_5 в стекле не была учтена. Следовательно, для изучения структуры стекла целесообразно моделирование. В данной работе было произведено моделирование стекла методом молекулярной динамики.

Сущность метода молекулярной динамики заключается в расчете на компьютере траекторий движений частиц, моделирующих конкретный физический объект – обычно отдельную крупную молекулу (например, молекулу белка и т.д.), жидкость или твердое тело. В нашем случае это объем стекла. Специфика любой системы выражается в форме потенциалов и сил межчастичного взаимодействия.

При моделировании методом МД каждый отдельный атом представляется в виде материальной точки (частицы), движение которой подчиняется классическому закону Ньютона, который выполняется в каждый момент времени для всех частиц, составляющих молекулярную систему. Положение частицы и ее скорость изменятся за время незначительно и точность будет тем выше, чем меньше шаг. В численном эксперименте моделируется поведение сравнительно небольшого числа молекул. Для того чтобы при этом воспроизвести макроскопические свойства тел, применяется математический прием – вводятся периодические граничные условия. Между молекулами в реальных телах действуют силы различной природы. В компьютерном эксперименте взаимодействия между частицами задаются потенциальными функциями, эффективно отражающие те или иные черты этих сил. Обычно полагают, что потенциальная энергия молекулярной системы может быть представлена в виде суммы парных взаимодействий и энергии кулоновских взаимодействий.

В процессе моделирования поведения молекулярной системы в каждый момент времени находятся координаты и скорости всех частиц, вычисляются потенциальная энергия и силы, действующие на каждую из частиц. Эти данные сразу же обрабатываются для получения некоторых мгновенных и усредненных по времени счета характеристик системы. Кроме того, периодически координаты и скорости частиц запоминаются в файле для последующей обработки. В частности по этим данным можно вычислить функции радиального распределения расстояний между парами частиц

$$g(r) = \frac{V}{N} \cdot \frac{n(r)}{4\pi r^2 \Delta r},$$

где V – объем расчетной ячейки; Δr – толщина сферического слоя; $n(r)$ – среднее число частиц в слое Δr и коэффициенты диффузии по среднеквадратичным смещениям частиц

$$\left\langle \left| \mathbf{r}(t) - \mathbf{r}(0) \right|^2 \right\rangle = 6Dt.$$

В данной работе было произведено моделирование 6 составов щелочно-германатных стекол с основной формулой

$$(x)Na_2O - (1\text{-}x)GeO_2,$$

где x = 0, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50, обозначенных как SG00, SG15, SG20, SG30, SG40 и SG50. Расчет производился с использованием периодических граничных условий, количество ионов в основном кубе составляло 1200. Для моделирования использовался потенциал типа Борна-Майера:

$$\varphi(r_{ij}) = B_{ij} \exp(-C_{ij} r_{ij}),$$

с параметрами, взятыми из обзора [10]: C_{ij} = 3,45 А-1 и $B_{O–O}$ = 1500, $B_{O–Ge}$ = 2080, $B_{O–Na}$ = 1815 эВ (для остальных пар B_{ij} = 0). Кулоновские взаимодействия учитывались по методу сумм Эвальда. Начальная гомогенизация системы проводилась при 6000 К, а затем система охлаждалась до температуры 300 К, проходя через промежуточные температуры (2000 и 1000 К). Шаг по времени (для решения уравнений движения) составлял 0,001 пс, количество шагов по времени для каждого прогона составляло 200000.

В результате моделирования были получены функции радиального распределения длин связей между парами частиц, смещения частиц, координационные числа атомов, а также коэффициенты диффузии для каждого вида ионов. Функции радиального распределения длин связей для возможных пар частиц шести составов стекол при 300К, полученные в результате расчетов, приведены на рис. 1. Для всех составов изученных стекол расстояние первой координационной сферы для пар Ge-O составляло 1,67–1,69 Å. В различных работах [5-8, 11, 12] это значение колеблется от 1,60 до 1,80 Å. Значения первых пиков функций радиального распределения расстояний для других пар частиц и средние координационные числа также согласуются с литературными данными [5-8, 11, 12].

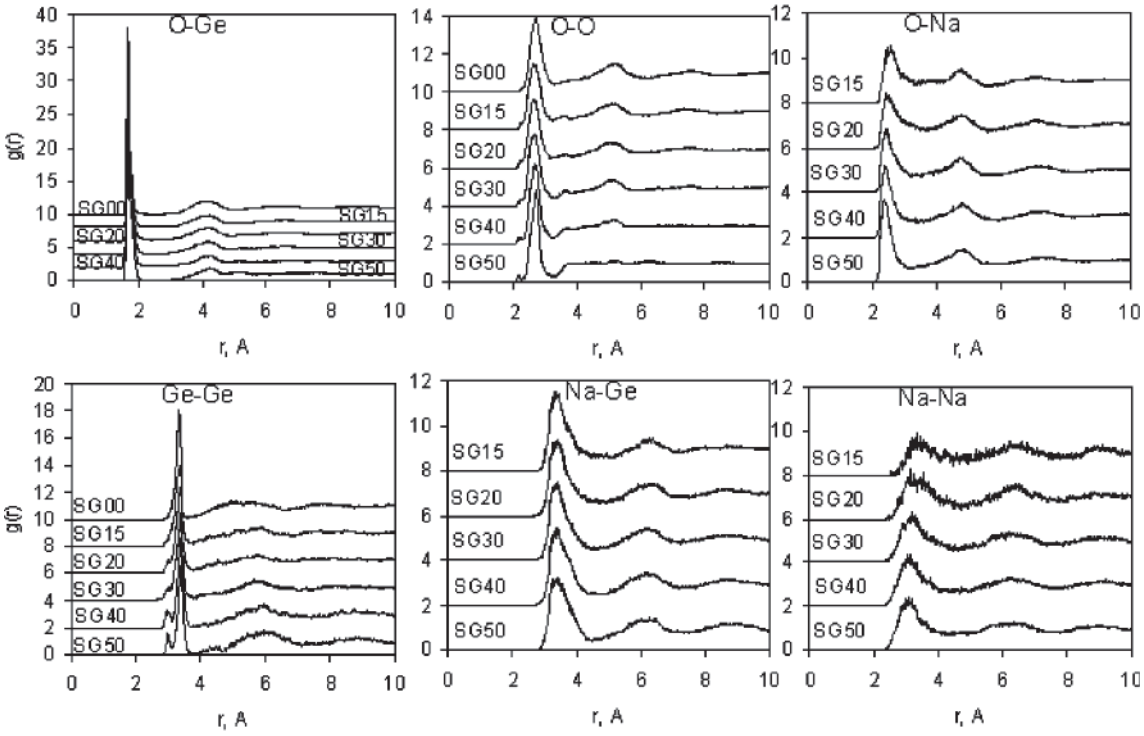


Рис. 1. Функции радиального распределения для моделей стекла SG при 300 К

Был проведен общий анализ структуры стекол и ее изменения в зависимости от состава. В таблице указано процентное соотношение структурных единиц атомов германия (GeOn) и кислорода (OGen), найденных в стеклах.

Координационные числа атомов германия и кислорода для щелочно-германатных стекол составов SGXX, где XX –% содержания оксида натрия

В работе были рассчитаны пространственные смещения частиц во времени, а также среднеквадратичные смещения, из которых были вычислены коэффициенты диффузии для ионов германия, кислорода и натрия. Изменение коэффициентов диффузии при температуре 300 К в зависимости от состава показано на рис. 2.

Моделирование показало, что для модели стеклообразного диоксида германия SG00 основной структурной единицей является почти правильный тетраэдр GeO_4. Как видно из таблицы, около 95% ионов германия окружено 4-мя ионами кислорода. Тетраэдры соединены между собой через общую вершину – атом кислорода, а общая структура стеклообразного оксида германия представляет собой тетраэдрическую сетку, которая содержит пустоты, что подтверждается литературными данными [1, 6, 8, 10 и др.].

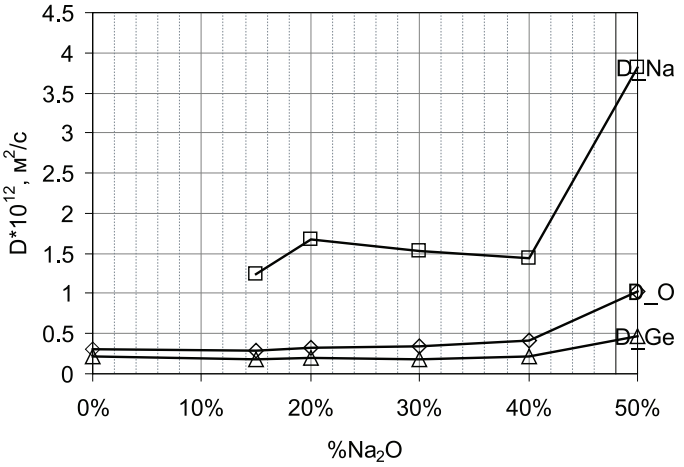


Рис. 2. Изменение коэффициентов диффузии атомов стекол в зависимости от содержания оксида натрия при 300 К

Добавление небольшого количества оксида натрия (состав SG15) резко увеличивает число 5-координированных единиц (с ~3,5 до ~36,2%), представленных квадратными пирамидами и тригональными бипирамидами. Структура представляет собой сетку, состоящую из почти правильных тетраэдров, тригональных бипирамид и пирамид с квадратным основанием, которые соединены через общие атомы кислорода. В пустотах сети располагаются ионы натрия. Можно заметить небольшое уменьшение коэффициентов диффузии ионов германия.

В стекле состава SG20 число 5-координированных единиц германия снова увеличивается. Коэффициенты диффузии всех ионов несколько увеличиваются. Структура стекла мало отличается от предыдущего состава, за исключением увеличения единиц GeO_5 в стекле. В этом составе (SG20) наблюдается максимальное координационное число германия (GeOn).

Дальнейшее добавление оксида натрия (состав SG30-SG50) ведет к постепенному уменьшению числа 5-координированных единиц и уменьшению среднего координационного числа ионов германия. При содержании оксида натрия в стекле выше состава SG40 наблюдается резкое увеличение коэффициентов диффузии; 6-координированный германий был замечен только в составе SG20, где наблюдается максимальное координационное число.

При рассмотрении зависимости коэффициентов диффузии ионов при температуре 300 К от состава (см. рис. 2) было отмечено, что коэффициент диффузии кислорода проходит через минимум в составе SG15, коэффициент диффузии натрия также минимален при этом составе, а коэффициент диффузии германия – при составах SG15 и SG30 (в SG15 немного выше). Все коэффициенты диффузии проходят через максимум на участке SG15-SG30 (состав SG20) и резко увеличиваются после состава SG40 . Для всех составов коэффициент диффузии натрия выше на порядок. Такое изменение коэффициентов диффузии ионов можно объяснить со структурной точки зрения. Стеклообразный оксид германия представляет собой сеть, пустоты достаточно большие и сеть подвижна. При добавлении оксида натрия (состав SG15) происходит структурное изменение сети, в пустотах ее теперь находится натрий, из-за этого сеть становится жестче, и коэффициенты диффузии кислорода и германия уменьшаются. Подвижность натрия можно объяснить тем, что он не связан в сеть, а находится в ее пустотах. При содержании оксида натрия около 20% происходит насыщение и начинается реконверсия 5-координированных единиц, поэтому наблюдается некоторое увеличение коэффициентов диффузии. Далее коэффициенты диффузии уменьшаются из-за увеличения количества натрия в пустотах сети, а затем начинается разрушение бесконечной сети, и коэффициенты диффузии увеличиваются.

Анализ пространственных смещений во времени показал, что все ионы колеблются у своих позиций. По мере увеличения содержания оксида натрия амплитуда колебаний для каждого вида ионов практически не меняется, несколько меняются лишь частота и траектория движения. При этом амплитуда колебания для ионов натрия самая большая для всех составов стекол.

Исходя из приведенных ранее структурных моделей германатного стекла, описанных в литературе, проведенная работа показала, что структура германатного стекла

подчиняется скорее традиционной модели, чем кольцевой, за исключением формаций GeO_4 в GeO_6 (при моделировании получались единицы GeO_5, а не GeO_6). При этом присутствие 5-координированного германия в германатных стеклах также подтверждено последними экспериментальными исследованиями [13].

Работа выполнена в рамках государственного контракта № 16.740.11.0040.

Список литературы

1. Shelby J.E. Introduction to glass science and technology. – USA, The Royal Society of Chemistry, 1997.

2. Ivanov A.O., Evstropiev K.S. On the Question of Simple Germanate Glasses // Dokl. Akad. Nauk SSSR. – 1962. – V. 145. – P. 797.

3. Henderson G.S., Fleet M.E. The structure of glasses along the Na2O-GeO2 join // J. Non-Cryst. Solids. – 1991. – V. 134, № 3. – P. 259.

4. Fay V.E., Vollenkle H., Wittmann A. Crystalline-structure of potassium octagermanate, K2Ge8O17 // Z.Kristallogr. – 1973. – V. 138. – P. 439.

5. Kim D.W., Kawamura K., Enomoto N. et al. Reproduction of Pressure-Induced Structural Transformation of α-Quartz-Type GeO2 by Molecular Dynamics Simulation // J. Ceram. Soc. Jpn. – 1996. – V. 104. – P. 1097.

6. Nanba T., Miura Y., Inoue S. et al. Glass formation and structure // Proceedings of the XVII International Congress on Glass. – 1995. – V. 2. мP. 194.

7. Nanba T., Kieffer J., Miura Y. Molecular dynamic simulation on the structure of sodium germanate glasses // J. Non-Cryst. Solids. – 2000. – V. 277, № 2–3. – P. 188.

8. Karthikeyan A., Rui M. Almeida. Structural anomaly in sodium germanate glasses by molecular dynamics simulation // J. Non-Cryst. Solids. – 2001. – V. 281, № 1–3. – P. 152.

9. Duffy J.A., Ingram M.D. An interpretation of glass chemistry in terms of the optical basicity concept // J. Non-Cryst. Solids. – 1976. – V. 21, № 3. – P. 373.

10. Белащенко Д.К.. Компьютерное моделирование структуры и свойств некристаллических оксидов // Успехи химии. – 1997. – Т. 66, № 9. – С.811.

11. Bondot P. Essai de s´eparation des distributions de paires dans GeO2 vitreux`a partir de l'effet de diffusion anomale. // Acta Crystallogr. Sect. A. – 1974. – V. 30. – P. 470.

12. Scholze H. Glas: Natur, Struktur und Eigenshaften // Springer-Verlag. Berlin. – 1977.

13. Wang H.M., Henderson G.S. The germanate anomaly: Is the presence of five- or six-fold Ge important? // Phys. Chem. Glasses. – 2005. – V. 46, № 4. – P. 377.

References

1. *Shelby J.E.* Introduction to glass science and technology. – USA, The Royal Society of Chemistry, 1997.

2. *Ivanov A.O., Evstropiev K.S.* On the Question of Simple Germanate Glasses // Dokl. Akad. Nauk SSSR. – 1962. – V. 145. – P. 797.

3. *Henderson G.S., Fleet M.E.* The structure of glasses along the Na_2O-GeO_2 join // J. Non-Cryst. Solids. – 1991. – V. 134, № 3. – P. 259.

4. Fay V.E., Vollenkle H., Wittmann A. Crystalline-structure of potassium octagermanate, $K_2Ge_8O_{17}$ // Z.Kristallogr. – 1973. – V. 138. – P. 439.

5. *Kim D.W., Kawamura K.*, Enomoto N. et al. Reproduction of Pressure-Induced Structural Transformation of α-Quartz-Type GeO2 by Molecular Dynamics Simulation // J. Ceram. Soc. Jpn. – 1996. – V. 104. – P. 1097.

6. *Nanba T., Miura Y., Inoue S. et al*. Glass formation and structure // Proceedings of the XVII International Congress on Glass. – 1995. – V. 2. мP. 194.

7. *Nanba T., Kieffer J., Miura Y.* Molecular dynamic simulation on the structure of sodium germanate glasses // J. Non-Cryst. Solids. – 2000. – V. 277, № 2–3. – P. 188.

8. *Karthikeyan A., Rui M. Almeida*. Structural anomaly in sodium germanate glasses by molecular dynamics simulation // J. Non-Cryst. Solids. – 2001. – V. 281, № 1–3. – P. 152.

9. *Duffy* J.*A., Ingram M.D.* An interpretation of glass chemistry in terms of the optical basicity concept // J. Non-Cryst. Solids. – 1976. – V. 21, № 3. – P. 373.

10. *Belashenko D.K.*. Computer simulation of frame and properties of noncrystalline oxides. Successes of chemistry. 1997. T. 66, no. 9. pp. 811.

11. *Bondot P.* Essai de s´eparation des distributions de paires dans GeO2 vitreux`a partir de l'effet de diffusion anomale. // Acta Crystallogr. Sect. A. – 1974. – V. 30. – P. 470.

12. *Scholze H.* Glas: Natur, Struktur und Eigenshaften // Springer-Verlag. Berlin. – 1977.

13. *Wang H.M., Henderson G.S.* The germanate anomaly: Is the presence of five- or six-fold Ge important? // Phys. Chem. Glasses. – 2005. – V. 46, № 4. – P. 377.

Рецензенты:

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

Чулок А.И., д.т.н., профессор ГОУ ВПО МО «Академия социального управления», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 12.03.2012.

УДК 62.192:682.039

МОДЕЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА В ТЕОРИИ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Острейковский В.А., Саакян С.П.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Обнинский институт атомной энергетики – филиал НИЯУ МИФИ, Обнинск, e-mail:s_saakian@mail.ru

Рассмотрена обобщенная динамическая модель техногенного риска при эксплуатации сложных систем. Риск – это возможные последствия (ущерб) в некоторой стохастической ситуации и соответствующие им вероятности. Для законов распределения случайных величин вероятности исходного события и ущерба рассмотрены широко известные в теории надежности и безопасности законы, такие как Гаусса, Рэлея, Вейбулла, нормальный, Стьюдента. Получены аналитические выражения для определения плотности распределения техногенного риска при независимых случайных величинах вероятности исходных событий и ущерба от них при различных законах распределения, рассмотрены комбинации законов распределения исходных событий и ущерба Гаусса, Рэлея, Вейбулла, логарифмически нормального, Стьюдента. Значения плотностей вероятностей техногенного риска существенно зависят как от вида, так и значений параметров законов распределения. В качестве параметров распределения были использованы данные о надежности ядерно-энергетического оборудования и нефте-газопроводов.

Ключевые слова: вероятность, распределение, риск

MODELS OF RISK INDICATORS IN THE TECHNO SECURITY THEORY OF COMPLEX SYSTEMS

Ostreykovskiy V.A., Saakyan S.P.

National research nuclear university «MEPhI»

Obninsk institute of atomic engineering – MEPhi branch, Obninsk, e-mail: s_saakian@mail.ru

A generalized dynamic model of technological risk in the operation of complex systems. The risk is the possible consequences (damage) in a stochastic situation and their corresponding probabilities. For the laws of probability distribution of random variables and the initial event of damage considered well known in the theory of reliability and safety laws such as Gaussian, Rayleigh, Weibull, normal, Student. The analytical expressions for determining the density distribution of technological risk in independent random variables the probability of the initial events, and a bearing damage caused by them under different laws of distribution are considered a combination of the laws of distribution of the initial events and damage Gaussian, Rayleigh, Weibull, lognormal, Student. The values of the probability densities of technological risk greatly depends on the type and parameters of distributions. As the distribution parameters were used on the reliability of nuclear power equipment and oil and gas pipelines.

Keywords: probability, distribution, risk

После известных тяжелых техногенных катастроф последней трети XX в. и первого десятилетия XXI в. вопросы анализа, оценки и прогнозирования отказов, аварий и катастроф продолжают оставаться чрезвычайно актуальными. В этом плане необходимо дальнейшее развитие одного из важных разделов теории безопасности сложных динамических высоко опасных систем – теории техногенного риска.

Как известно, количественное значение риска определяется с помощью выражения

$$R = \sum_{i=1}^{n} R_i = \sum_{i=1}^{n} Q_i C_i,$$

где Q_i – вероятность исходного события и C_i – последствия (ущерб) от исходного события (отказа, аварии, катастрофы). Этот подход обычно интерпретируется двумерной кривой Ф.Ф. Фармера (рис. 1) [1]. При этом под значением самого риска на рис. 1 понимается значение возможного ущерба «c» при соответствующем значении вероятности q. При этом исходные события должны рассматриваться по всему дереву событий исследуемой системы.

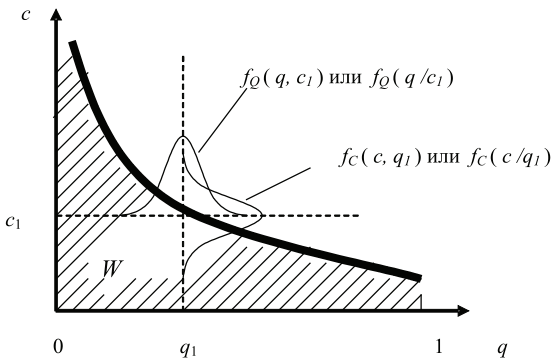


Рис. 1. Развитие модели риска по Ф. Фармеру

Недостатками данного подхода являются:

1) неучет изменения величин C и Q и во времени;

2) величины C и Q в общем случае являются либо случайными величинами, либо случайными функциями времени (случайными процессами).

Отмеченные факторы соответствуют реальной эксплуатации сложных динамических систем [1–4].

Обобщенная динамическая модель техногенного риска от эксплуатации системы

Рассмотрим множества: $Q = \{q_1, q_2, \ldots, q_n\}$, $q_i \in Q$, $i = \overline{1,n}$ – множество возможных вероятностей исходных событий (отказов, аварий, катастроф), $C = \{c_1, c_2, \ldots, c_n\}$, $c_i \in C$, $i = \overline{1,n}$ – множество последствий (ущерба) от свершения i-х исходных событий, $t_i \in T$ – множество моментов времени, $R_i \in R$ – множество возможных рисков,

$$\sum_{i=1}^{n} R_i = R.$$

Очевидно, что

$$R = H\{Q \times C \times T\} \qquad (1)$$

или в скалярной форме

$$R(q, c, t) \sum_{i=1}^{n} q_i(t) c_i(t), \qquad (2)$$

где H – оператор, реализующий отображение

$$Q \times C \times T \to R. \qquad (3)$$

или

$$R(q, c, t) = H\left\{t, t_0, R_0(q_0, c_0, t_0), R(q, c]_{t_0}^{t}\right\}, \qquad (4)$$

где t – текущий момент времени, в который определяется риск; t_0 – начальный момент наблюдения за состоянием системы, $t \geq t_0$; q_0, c_0, R_0 – соответственно вероятность исходных состояний динамической системы, ущерб и риск в начальный момент времени наблюдения за состоянием системы.

В данной работе под риском понимаются возможные последствия (ущерб) в некоторой стохастической ситуации и соответствующие им вероятности, т.е. риск отождествляется с функцией распределения [3].

Сложный оператор H может быть представлен набором более простых операторов

$$H = \{H_j\}, \quad j = \overline{1,m}. \qquad (5)$$

Число m видов оператора H зависит от сложности системы, взаимодействия подсистем, блоков и элементов в системе (т.е. характером внутренних связей), влиянием внешней среды, количеством звеньев в иерархии управления, видов опасностей и угроз и различных других факторов.

В частности, возможны следующие случаи.

Класс моделей 1. Вероятности исходных событий q_i и ущерб c_i являются случайными и независимыми величинами. Тогда риск R определяется классическим способом по Ф. Фармеру

$$R = H_1\{q, c\} = \sum_{i=1}^{n} q_{ti} c, \quad i = \overline{1,n}. \qquad (6)$$

Класс моделей 2. Вероятности исходных событий q_i и ущерб c_i являются независимыми случайными величинами [2], задаваемыми в общем случае своими законами распределения $f_Q(q/c_i)$ и $f_C(c/q_i)$, как показано на рис. 1. Тогда

$$R = H_2\{q, c\};$$

и

$$F_R(r) = \iint_{W_1} f_{QC}(q,c)\,dq\,dc = \iint_{W_1} f_Q(q) f_C(c)\,dq\,dc, \qquad (7)$$

где $F_R(r)$ – функция распределения риска; W_1 – область определения, задаваемая как

$$W_1 : \begin{cases} 0 \leq q \leq 1,0; \\ 0 \leq c \leq c_{\max}. \end{cases} \qquad (8)$$

Класс моделей 3. Вероятности исходных событий q_i и ущерб c_i являются зависимыми случайными величинами с функцией связи $Q = \alpha(c)$. Тогда

$$R = H_3\{q, c/q\};$$

и

$$F_R(r) = \iint_{W_2} f_{Q/C}(q,c)\,dq\,dc = \int_0^{\infty}\int_0^{\alpha(c)} f_Q(q) f_C(c)\,dq\,dc, \qquad (9)$$

по области интегрирования

$$W_2 : \begin{cases} 0 \leq q \leq \alpha(c); \\ 0 \leq c < \infty. \end{cases}$$

Класс моделей 4. Вероятности исходных событий и ущерба являются случайными функциями времени (случайными процессами), в общем случае как зависимыми, так и независимыми.

Тогда для независимых случайных процессов с распределениями $f_Q(q,t)$ и $f_C(c, t)$

$$R = H_4\{q, c, t\};$$

$$F_R(r) = \iint_{W_3} f_Q(q,t) f_C(c,t)\,dq(t)\,dc(t), \qquad (10)$$

по области интегрирования

$$W_3 : \begin{cases} 0 \leq q \leq 1; \\ 0 \leq c \leq c_{\max}(t). \end{cases}$$

Возможны и другие формы взаимосвязи между множествами Q, C и T. Например, такие, как учет предысторий во времени значений техногенного риска и т.д.

Опыт вычисления значений техногенного риска показывает, что определение ущерба $C_i(t)$ принципиальных трудностей не содержит, за исключением организационных, связанных с субъективными факторами. Большинство проблем возникает при определении значений вероятностей исходных событий отказов, аварий и катастроф. К настоящему времени в теории безопасности разработаны и широко применяются на практике для оценки $q_i(t)$ разнообразные логико-вероятностные модели, основанные на методах типа «дерево отказов» – «дерево событий», схем функциональной целостности, общего логико-вероятностного метода, с использованием топологических, логико-графических и других методов. Многие из этих моделей теоретически хорошо описаны в отечественной и зарубежной литературе. Большинство из них максимально автоматизированы, доведены до реализации на ЭВМ [1, 3] и рекомендованы многими национальными и международными организациями для практических расчетов при выполнении вероятностного анализа безопасности сложных высоко ответственных динамических систем. Однако подавляющее число логико-вероятностных методов при расчете безопасности и риска вынуждены использовать характеристики надежности оборудования в виде вероятности или интенсивности отказов. А это связано с решением таких непростых задач, как высокая надежность оборудования, малое число отказов, неоднородность и усеченность выборок, разнородность элементной базы, различие технологических схем и т.д.

Для элементов оборудования с сосредоточенными параметрами проблем получения характеристик надежности существенно меньше, чем для систем с распределенными параметрами.

Пример. Рассмотрим более подробно класс моделей 2. Если принять, что случайные величины R – произведение случайных величин Q и C, то очевидно, что уравнение кривой $\varphi = qc$ – это гипербола, асимптоты которой совпадают с осями координат. Тогда функция распределения случайной величины R имеет вид

$$F_R(r) = \iint_{W_1} f_{QC}(q,c)dqdc = \\ = \int_0^1 \int_0^{r/q} f_Q(q) f_C(c) dqdc. \qquad (11)$$

А плотность распределения $f_R(r)$ после дифференцирования выражения (11) по r равна

$$f_R(r) = \int_0^1 \frac{1}{q} f_Q(q) f_C\left(\frac{r}{q}\right) dq. \qquad (12)$$

В качестве законов распределения случайных величин Q и C могут быть выбраны широко известные в теории надежности и безопасности законы, приведенные в таблице [5, 6]. В таблице приведены окончательные выражения для плотности распределения риска при использовании наиболее распространенных законов распределения случайных величин Q и C.

Аналитические зависимости для функций плотности распределения техногенного риска

Распределение вероятности исходных событий	Распределение ущерба	Плотность распределения риска $f_R(r)$
Гаусса $m_q > 3\sigma_q$ $f_Q(q) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_q}\exp\left(-\frac{(q-m_q)^2}{2\sigma_q^2}\right)$	Гаусса $m_c > 3\sigma_c$ $f_C(c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_c}\exp\left(\frac{(c-m_c)^2}{2\sigma_c^2}\right)$	$f_R(r) = \frac{1}{2\pi\sigma_q\sigma_c}\int_0^1 \frac{1}{q}\exp\left(-\frac{(q-m_q)^2}{2\sigma_q^2} - \frac{\left(r/q - m_c\right)^2}{2\sigma_c^2}\right)dq$
Рэлея $f_Q(q) = \frac{q}{\sigma_q^2}\exp\left(-\frac{q^2}{2\sigma_q^2}\right)$	Рэлея $f_C(c) = \frac{c}{\sigma_c^2}\exp\left(\frac{c^2}{2\sigma_c^2}\right)$	$f_R(r) = \frac{r}{\sigma_q^2\sigma_c^2}\int_0^1 \frac{1}{q}\exp\left(-\frac{q^2}{2\sigma_q^2} - \frac{\left(r/q\right)^2}{2\sigma_c^2}\right)dq$
Вейбулла $f_Q(q) = \alpha_q\lambda_q q^{\alpha_q - 1}\exp\left(-\lambda_q q^{\alpha_q}\right)$	Вейбулла $f_C(c) = a_c\lambda_c c^{\alpha_c - 1}\exp\left(-\lambda_c c^{\alpha_c}\right)$	$f_R(r) = \alpha_q\lambda_q\alpha_c\lambda_c r^{\alpha_c - 1}\int_0^1 q^{\alpha_q - \alpha_c - 1}\exp\left(-\lambda_q q^{\alpha_q} - \lambda_c\left(\frac{r}{q}\right)^{\alpha_c}\right)dq$
Логнормальный q, $\sigma > 0$ $f_Q(q) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}q\sigma_q}\exp\left(-\frac{(\ln q - m_q)^2}{2\sigma_q^2}\right)$	Логнормальный c, $\sigma > 0$ $f_C(c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}c\sigma_c}\exp\left(-\frac{(\ln c - m_c)^2}{2\sigma_c^2}\right)dq$	$f_R(r) = \frac{1}{2\pi r\sigma_q\sigma_c}\int_0^1 \frac{1}{q}\exp\left(-\frac{(\ln q - m_q)^2}{2\sigma_q^2} - \frac{\left(\ln r/q - m_c\right)^2}{2\sigma_c^2}\right)dq$
Стьюдента $f_Q(q,n) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_q+1}{2}\right)}{\sqrt{\pi n_q}\Gamma\left(\frac{n_q}{2}\right)}\left(1+\frac{q^2}{n_q}\right)^{-\frac{n_q+1}{2}}$	Стьюдента $f_C(c,n) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_c+1}{2}\right)}{\sqrt{\pi n_c}\Gamma\left(\frac{n_c}{2}\right)}\left(1+\frac{c^2}{n_c}\right)^{-\frac{n_c+1}{2}}$	$f_R(r) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_q+1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_c+1}{2}\right)}{\pi\sqrt{n_q n_c}\Gamma\left(\frac{n_q}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_c}{2}\right)}\int_0^1 \frac{1}{q}\left(1+\frac{q^2}{n_q}\right)^{-\frac{n_q+1}{2}}\left(1+\frac{r^2/q^2}{n_c}\right)^{-\frac{n_c+1}{2}}dq$

Как видно из приведенных данных, аналитические выражения для функций плотности $f_R(r)$ зависит от параметров соответствующих законов распределения, что является преимуществом с точки зрения простоты определения функций распределения риска $F_R(r)$. Определение параметров распределений законов распределения $f_Q(q)$ и $f_C(c)$ можно получить двумя путями: первый по статистическим данным реальной эксплуатации конкретного объекта или его аналогов, второй – методами математического моделирования на ЭВМ. Второй путь, естественно, имеет свои преимущества и недостатки по сравнению с первым. Для первого пути точность получения параметров законов распределения случайных величин по эксплуатационным, статистическим данным всегда связан с проблемами обработки малых выборок.

Для выполнения численного эксперимента были выбраны сочетания законов распределения случайных величин Q и C, представленных в таблице. Объяснение конкретных значений параметров распределения выбранных законов произведено на основании большого числа статистических исследований, выполненных в ИАТЭ НИЯУ МИФИ применительно к надежности и безопасности оборудования ядерных энергетических установок типа ВВЭР-1000 (Калининская АЭС), РБМК-1000 (Смоленская АЭС), БН-600 (Белоярская АЭС) и ЭГП-6 (Билибинская АЭС), а также в Сургутском государственном университете по надежности и безопасности трубопроводов [5]. Для более наглядного представления результатов моделирования были построены графики полученных функций плотности распределения риска (рис. 2).

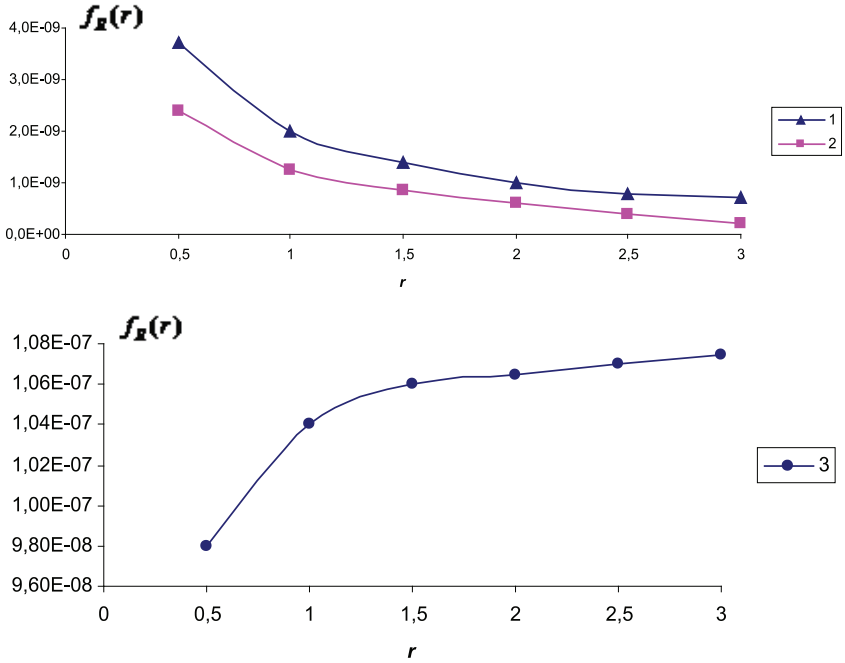


Рис. 2. Зависимость плотности $f_R(r)$ для закона распределения случайных величин Q и C, распределенных по закону Вейбулла:
1 – $\alpha_q = 0{,}2$; $\lambda_q = 10^{-4}$; $\alpha_c = 0{,}1$; $\lambda_c = 10^{-4}$; 2 – $\alpha_q = 0{,}5$; $\lambda_q = 10^{-4}$; $\alpha_c = 0{,}1$; $\lambda_c = 10^{-4}$; 3 – $\alpha_q = 1{,}2$; $\lambda_q = 10^{-4}$; $\alpha_c = 0{,}1$; $\lambda_c = 10^{-4}$

Относительно результатов данных можно сказать следующее:

Получены аналитические выражения для определения плотности распределения техногенного риска при независимых случайных величинах вероятности исходных событий и ущерба от них при различных законах распределения, рассмотрены комбинации законов распределения исходных событий и ущерба Гаусса, Рэлея, Вейбулла, логарифмически нормального, Стьюдента

Полученные функции плотности вероятности риска сравнимы по положению экстремума и по скорости стремления к нулю (приближения к асимптотике).

Как и следовало ожидать, значения плотностей вероятностей техногенного риска существенно зависят как от вида, так и значений параметров законов распределения.

Для функций Вейбулла при некоторых рассмотренных значениях параметров функция плотности риска не может быть

получена. Для функций распределений Гаусса и Рэлея наблюдается быстрое приближение функции плотности риска к нулю с ростом значения риска и незначительных пределах. Логарифмически нормальный закон, закон Вейбулла в определенном диапазоне и закон Стьюдента имеют тяжелые хвосты, больше соответствующие реальным данным о редких событиях аварий

Заключение

Предложенный в данной работе оригинальный подход к определению значений техногенного риска систем позволяет эффективно оценивать большой спектр характеристик риска при анализе техногенной безопасности структурно и функционально сложных высоко опасных динамических систем.

Список литературы

1. Острейковский В.А., Швыряев Ю.В. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 352 с.

2. Острейковский В.А. Теория систем: учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1997. – 240 с.

3. Королёв В.Ю. Математические основы теории риска: учеб. пособ. / В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 544 с.

4. Острейковский, В.А. Математическое моделирование техногенного риска: учеб. пособ. / В.А. Острейковский, А.О. Генюш, Е.Н.Шевченко; Сург. Гос. ун-т ХМАО-Югры. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2010. – 83 с.

5. Острейковский, В.А. Теория надежности: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М. : Высш. шк., 2008. – 463 с.

6. Кобзарь А.И. Прикладная статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.

References

1. Ostreykovskiy, V.A., Shvyryaev Yu.V. Safety of nuclear power plants. The probabilistic analysis. Moscow: Fizmatlit, 2008. 352 p.

2. Ostreykovskiy V.A. Systems theory. Moscow:Vyssh. shc, 1997. 240 p.

3. Korolev V.Y., Bening V.E. , Shorgin S.J. Mathematical Foundations of the theory of risk. Moscow: Fizmatlit, 2007. 544 p.

4. Ostreykovskiy V.A., Genyush A.O., Shevchenko E.N. Mathematical modeling of technological risk. Surgut: Surg. State. Univ Khanty-Ugra, 2010. 83 p.

5. Ostreykovsky V.A. Reliability Theory. 2nd ed. Moscow: Vyssh. shc., 2008. 463 p.

6. Kobzar, A. Applied Statistics. For engineers and scientists. Moscow: Fizmatlit, 2006. 816 p.

Рецензенты:

Увайсов С.У., д.т.н., профессор кафедры РТУиС Московского института электроники и автоматики, г. Москва;

Григорьев Л.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа им. Губкина, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 01.06.2012.

УДК 550.3

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДРОБЛЕНИЯ УПОРНЫХ РУД

[1]Портнов В.С., [2]Юров В.М., [1]Турсунбаева А.К., [1]Камаров Р.К., [1]Мехтиев А.Д., [1]Орынгожина С.Е., [1]Мехтиев А.Д.

[1]Карагандинский государственный технический университет, Караганда;
[2]Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда

В работе рассматриваются вопросы влияния размера частиц руды на эффективность ее дробления. Показано, что критический радиус частиц руды, при котором эффективность извлечения полезного компонента обращается в ноль, определяется поверхностным натяжением или поверхностной энергией минерала. Получена формула для определения оптимального размера частиц при дроблении упорных руд. Определена зависимость оптимального размера частиц минерала от температуры – чем меньше температура, тем больше размер зерна минерала и тем меньше трудозатрат на его измельчение. Проведено сравнение с экспериментом, которое показало неплохое совпадение теоретических и экспериментальных данных. Показано, что для облегчения процесса дробления руды необходимо уменьшать ее поверхностное натяжение. Это достигается путем воздействия на руду внешних полей – электромагнитных, тепловых и т.д. или путем использования поверхностно-активных веществ

Ключевые слова: дробление, руда, поверхностное натяжение

QUESTIONS OF OPTIMISATION OF PROCESS OF CRUSHING OF PERSISTENT ORES

[1]Portnov V.S., [2]Yurov V.M., [1]Tursunbaeva A.K., [1]Kamarov R.K., [1]Mehtiev A.D., [1]Oryngozhina S.E., [1]Mekhtiev A.D.

[1]Karaganda state technical university, Karaganda;
[2]Karaganda state university of E.A. Buketov, Karaganda

In work questions of influence of the size of particles of ore on efficiency of its crushing are considered. It is shown, that critical radius of particles of ore at which efficiency of extraction of a useful component addresses in a zero, it is defined by a superficial tension or superficial energy of a mineral. The formula for definition of the optimum size of particles is received at crushing of persistent ores. Dependence of the optimum size of particles of a mineral on temperature – the less temperature is defined, the it is more size of grain of a mineral and the less expenditures of labour on its crushing. Comparison with experiment which has shown quite good coincidence theoretical and experimental data is spent. It is shown, that for simplification of process of crushing of ore it is necessary to reduce its superficial tension. It is reached by influence on ore of external fields – electromagnetic, thermal etc. or by use of surface-active substances.

Keywords: crushing, ore, superficial tension

Дробление руды представляет собой процесс разрушения материала. Несмотря на давнюю историю исследования процесса разрушения, мы еще далеки от понимания физической картины этого явления в целом. Это обусловлено, прежде всего, чрезвычайной сложностью проблемы прочности материалов. Не говоря уже о номенклатуре проявления этой сложности – интерпретация явления разрушения требует привлечения специалистов по физике, химии, механике, инженеров – конструкторов. В реальных условиях процесс разрушения представляется весьма многоликим. Во многом это связано с многообразием элементарных актов разрушения, при интерпретации которых до последнего времени преобладали модельные представления, основанные на простых геометрических образах, представленных Гриффитсом, Стро, Орованом и др. Сейчас, однако, становится ясным, что физика разрушения нуждается в дальнейшем развитии основополагающих идей.

В настоящее время предприняты попытки использования нелинейных методов для развития концепции разорванных связей, разрабатываются модели элементарных носителей разрушения, на макроскопическом уровне описания внедряются методы подобия и синергетический подход [1].

Самым энергоемким и дорогостоящим процессом при добыче и обогащении минерального сырья является их разрушение. Так, например, на железорудных ГОКах России на долю этого процесса приходится 70 % всех энергозатрат (30 кВт-ч/т руды) [2]. Из всех технологических процессов разрушения, а это бурение, взрывание, дробление и измельчение, наиболее энергозатратным является измельчение (26 кВт-ч/т руды) [2]. В горной промышленности США на долю дробления и измельчения приходится 29,3 млрд. кВт-ч в год [3], что составляет 45 % от всей потребляемой горной промышленностью США электроэнергии.

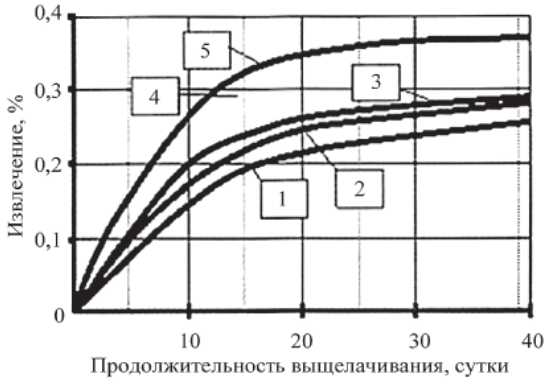
Влияние гранулометрического состава руды на выход золота в процессе кучного выщелачивания

В литературе приведено значительное количество данных, показывающих влия-

ние гранулометрического состава руды на выход золота в процессе кучного выщелачивания [4]. На рис. 1 показана типичная зависимость извлечения золота от продолжительности процесса при различной крупности рудной массы. Полученные результаты извлечения золота из горной массы различного грансостава обусловили необходимость в проведении оценки рациональной степени дробления руды в зависимости от содержания золота в ней. Такой подход объясняется тем, что наступает момент, когда увеличение выхода золота не компенсирует затрат на дополнительное измельчение руды.

Анализ взаимосвязи рациональной степени дробления от содержания золота в руде (рисунок) показывает, что для интервала содержания (0,53–0,80 г/т) область целесообразной степени дробления сужается до класса от –10 до –5 мм. Оптимальная степень дробления должна быть определена в процессе проведения опытных работ и технико-экономических исследований.

Здесь мы воспользуемся термодинамическим подходом, развитым нами в работах [5–6], к анализу влияния гранулометрического состава руды на извлечение золота.



Зависимости извлечений золота от продолжительности выщелачивания при крупности рудной массы [4]: 1 – 200 мм; 2 – 100 мм; 3 – 50 мм; 4 – 20 мм; 5 – 10 мм

Если в качестве функции отклика Ф системы мы возьмем эффективность извлечения золота из руды η (в граммах, в процентах и т.д.), то на основе модифицированных нами формул [5–6], мы получим следующее выражение:

$$\eta = \frac{C}{G^0}, \qquad (1)$$

где $C = \text{const}$; G^0 – свободная энергия Гиббса руды.

Изменение радиуса зерна минерала руды приводит к изменению давления P на межфазной границе, описываемое уравнением Кельвина:

$$\frac{P}{P_0} = \exp\left(\frac{2\alpha\vartheta}{rRT}\right), \qquad (2)$$

где r радиус зерна; α – межфазное поверхностное натяжение; – молярный объем зерна; P_0 – давление над плоской поверхностью; R – универсальная газовая постоянная.

Поскольку

$$G^0 = U - TS + \vartheta P, \qquad (3)$$

то (1), с учетом (2) и (3), примет вид:

$$\eta = \frac{C}{\vartheta P_0} \cdot \exp\left(-\frac{2\alpha\vartheta}{rRT}\right). \qquad (4)$$

Обозначая $D = C/\upsilon P_0$ и разлагая (4) в ряд ограничиваясь первыми двумя членами, получим:

$$\eta = D\left(1 - \frac{R_0}{r}\right), \qquad (5)$$

где «критический радиус» R_0 равен:

$$R_0 = \frac{2\alpha\vartheta}{RT}. \qquad (6)$$

Уравнение (5) можно переписать следующим образом:

$$\eta = \eta_0\left(1 - \frac{R_0}{r}\right) \qquad (7)$$

Здесь η_0 – предельное значение «извлекаемости» золота.

Таким образом, мы получили уравнение (7), описывающее зависимость эффективности извлечения золота от размера зерна минерала r.

Из формулы (7) следует, что эффективность извлечения золота будет резко падать в случае, когда выполняется равенство:

$$r = R_0 = \frac{2\alpha\vartheta}{RT}. \qquad (8)$$

Таким образом, «критический» радиус R_0, при котором эффективность извлечения золота обращается в ноль, определяется поверхностным натяжением α или поверхностной энергией ω минерала. В случае жидкостей эти две величины совпадают. В случае твердых тел – нет, и связь между ними дается уравнением Шаттльворта и Херинга:

$$\alpha = \omega + \Omega\left(\partial\omega/\partial\Omega\right)_T, \qquad (9)$$

где Ω – площадь поверхности зерна минерала; ω – его поверхностная энергия.

Экспериментальное определение поверхностного натяжения твердых тел (в том числе и минералов) затруднено тем, что их молекулы (атомы) лишены возможности

свободно перемещаться. Исключение составляет пластическое течение металлов при температурах, близких к точке плавления [7].

Однако недавно нами предложены методы определения поверхностного натяжения твердых тел [8–10], идеологией которых мы воспользуемся в настоящей работе.

Если воспользоваться аналогией скалярных полей, то мы получаем для температуры плавления малых частиц уравнение, аналогичное (7):

$$T_{\text{пл}} = T_0\left(1 - \frac{R_0}{r}\right), \qquad (10)$$

где $\underline{T}_0$ – температура плавления массивного образца, а $\underline{R}_0$ определяется выражением (8).

Используя экспериментальные результаты из работы [11], можно по формуле (10) определить поверхностное натяжение малых частиц золота, и оно оказалось равным $\alpha = 366$ эрг/см^2. Зная молярный объем золота $\upsilon = 10{,}2$ см^3/моль, нетрудно вычислить оптимальное значение $R_0 = 5{,}1$ мм при заданной температуре T (например, $T = 300$ К) процесса выщелачивания в том случае, если речь идет о чистом золоте. Полученное значение R_0 очень близко к экспериментальному (см. рисунок).

Дезинтеграция упорных руд

В случае окисленных или сульфидных руд качественный анализ эффективности извлечения золота, можно проводить на основе соотношения (1). Действительно, из соотношения (1) следует, что чем больше по абсолютной величине энергия Гиббса, тем меньше эффективность извлечения золота

Отметим также, что из формулы (8) вытекает зависимость оптимального размера частиц минерала от температуры – чем меньше температура, тем больше размер зерна минерала и тем меньше трудозатрат на его измельчение.

Эмпирически этот эффект был обнаружен во многих работах и послужил основой криогенного (при низких температурах) выщелачивания золота из крепких золотосодержащих руд [12].

В основе этого метода лежит увеличение трещинной пустотности руды за счет использования криодезинтеграции (циклического промерзания-оттаивания руды). Его применение обеспечивает создание дефектов и микротрещин на поверхности и в объеме руды за счет расклинивающего действия льда, что повышает кинетику растворения золота при кучном выщелачивании руд. Интенсивность воздействия естественными энергетическими импульсами (криодезинтеграцией) на изменение коэффициента крепости и открытую пористость руды зависит от петрографического состава, площади свободной поверхности, условий криодезинтеграции и т. д.

Уменьшить поверхностное натяжение минерала и, тем самым, увеличить эффективность дробления руды, ($G^0 = \alpha S$, $\eta \sim 1/\alpha$)) можно за счет увеличения дефектности его поверхности, например, воздействуя мощными электромагнитными импульсами, потоками электронов и др.

В число наиболее перспективных технических решений по использованию искусственных энергетических воздействий на руды входят методы: СВЧ-нагрева, действия энергией ускоренных электронов и электрохимические методы [13]. Однако по своей природе эти высокотехнологичные методы энергоемки и малопроизводительны. Поэтому их использование до сих пор ограничивается применением при рудоподготовительных операциях на обогатительных фабриках.

Заключение

Из приведенных выше результатов следует, что работа по измельчению минерала пропорциональна его поверхностному натяжению α. Максимальная работа разрушения (и, следовательно, наибольшее изменение удельной поверхностной энергии) отмечается при диспергировании в вакууме, в среде инертного газа или несмачивающей жидкости. Минимальная работа разрушения (и, соответственно, минимальная удельная поверхностная энергия) отмечалась при диспергировании в жидких средах, содержащих поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Таким образом, чтобы оптимизировать процесс дробления или измельчения упорных руд, необходимо знать их поверхностное натяжение.

Методика определения поверхностного натяжения твердых тел описана нами в работах [8-10].

Список литературы

1. Олемской А.И., Кацнельсон А.А. Синергетика конденсированной среды. – М.: УРСС, 2003. – 336 с.

2. Чантурия В.А. Современные проблемы обогащения минерального сырья в России // Горный журнал. – 2005. – №12. – С. 13–19.

3. Hague K.E, Microwave energy of mineral treatment processes – a brief review // Int. J. Miner. Process, 1999, №57. – P. 146–154.

4. Кучное выщелачивание золота: зарубежный опыт и перспективы развития: Справочник / под. ред. В.В. Караганова Б.С. Ужкенова; Межправительств. совет стран СНГ по разведке, использованию и охране недр. – М. – Алматы, 2002. – 260 с.

5. Портнов В.С. Термодинамический подход к задачам геофизического опробования железорудных месторождений. – Караганда, 2003. – 178 с.

6. Яворский В.В., Юров В.М. Прикладные задачи термодинамического анализа неравновесных систем. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 336 с.

7. Гохштейн А.Я. Поверхностное натяжение твердых тел и адсорбция. – М.: Наука, 1976. – 256 с.

8. Юров В.М. и др. Способ измерения поверхностного натяжения твердых тел: патент РК №57691, Опубл. 15.12.2008, Бюл. №12.

9. Юров В.М. и др. Способ измерения поверхностного натяжения и плотности поверхностных состояний диэлектриков: патент РК №58155, Опубл. 15.12.2008, Бюл. №12.

10. Юров В.М. и др. Способ измерения поверхностного натяжения магнитных материалов: патент РК №58158, Опубл. 15.12.2008, Бюл. №12.

11. Buffat Ph., Borel J.-P. Size effect on the melting temperature of gold particles // Phys. Rev. A. – 1976. – Vol. 13. – P. 2287–2298.

12. Черный К.Н. Кучное выщелачивание золота в круглогодичном режиме // Горный журнал. – 2006. – №1. С. 19–20.

13. Чантурия В.А., Бунин И.Ж., Лунин В.Д. Нетрадиционные методы дезинтеграции и вскрытия упорных золотосодержащих продуктов: теория и технологические результаты // Горный журнал. – 2005. – №4. – С. 68–74.

References

1. Olemskoj A.I., Kaznelson A.A. Synergetrics of the condensed environment. M: URSS, 2003. 336 p.

2. Chanturija V. A. Modern problems of enrichment of mineral raw materials in Russia. – Mountain magazine, 2005, no. 12. pp. 13–19.

3. Hague K.E, Microwave energy of mineral treatment processes – a brief review. – Int. J. Miner. Process, 1999, no. 57. pp. 146–154.

4. Compact of leaching gold: foreign experience and development prospects: the Directory / under B.S. Uzhkenov's, V.V. Karaganov's edition; intergovernmental council of the SNG countries about investigation to use and protection of bowels. M. Almaty, 2002. 260 p.

5. Portnov V. S. The thermodynamic approach to problems of geophysical approbation of deposits of iron ores. – Karaganda: KGTU, 2003. 212 p.

6. Yavorsky V.V., Jurov V.M. Applied problems of the thermodynamic analysis of nonequilibrium systems. M: Energoatomizdat, 2008. 338 p.

7. Hohstein A.J. A superficial a tension of firm bodies and adsorption. M.: Nauka, 1976. 256 p.

8. Jurov V. M. etc. The way of measurement of a superficial tension of firm bodies. Patent №57691, Astana, 2009.

9. Jurov V. M. etc. The way of measurement of a superficial tension and density of superficial conditions of isolators. Patent №58155, Astana, 2009.

10. Jurov V. M. etc. The way of measurement of a superficial tension of magnetic materials. Patent №58158, Astana, 2009.

11. Buffat Ph., Borel J.-P. Size effect on the melting temperature of gold particles. – Phys. Rev. A. 1976, Vol. 13. pp. 2287–2298.

12. Black K.N. Compact of leaching gold in an all-the-year-round mode. Mountain magazine, 2006, no. 1. pp. 19–20

13. Chanturija V.A, Bunin I.Z., Lunin V. D. Nonconventional methods of decomposition and opening of the persistent products containing gold: the theory and technological results. – Mountain magazine, 2005, no. 4. pp. 68–74.

Рецензенты:

Ходжаев Р.Р., д.т.н., профессор, директор «Научно-инженерного центра «ГЕОМАРК», г. Караганда;

Емелин П.В., д.т.н., профессор, начальник отдела предупреждения ЧС и управления рисками КазНИИ по безопасности работ в горной промышленности, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 09.02.2012.

УДК 661.183.2 66.081.3.

СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ ПОЛИКАРБОНАТА МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

Сурков А.А., Глушанкова И.С., Балабенко Н.А.

ФБГОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: alex.a.surkov@gmail.com.

Исследована возможность переработки отходов сотового поликарбоната для получения эффективных углеродных адсорбентов методом химической активации. Изучено влияние условий активации гидроксидом калия и азотной кислотой на структурные и сорбционные свойства получаемых углеродных адсорбентов. Установлено влияние соотношения активирующего реагента (гидроксида калия и азотной кислоты) и поликарбоната на формирование микропористой структуры получаемых активных углей и обоснованы оптимальные условия проведения процесса синтеза. Показано, что проведение процессов синтеза в присутствии реагентов позволяет снизить температуру процесса, сократить время выдержки образцов, осуществить процесс в одну стадию. При этом получаемые сорбционные материалы не уступают по своим свойствам известным маркам промышленных активных углей типа БАУ-А, КАУ.

Ключевые слова: поликарбонат, карбонизат, химическая активация, гидроксид калия, азотная кислота, сорбционные материалы

CARBON SORBENTS SYNTHESIS FROM POLYCARBONATE WASTE BY CHEMICAL ACTIVATION

Surkov A.A., Glushankova I.S., Balabenko N.A.

Federal state budgeted educational institution of high professional education «Perm National Research Polytechnic University», Perm, e-mail: alex.a.surkov@gmail.com

The possibility of cellular polycarbonate waste processing for receiving effective carbon adsorbents by chemical activation is investigated. The impact of conditions for activation with the use of potassium hydroxide and nitric acid on structure and sorption characteristics of received carbon adsorbents is examined. Influence of proportion of activating reagent (potassium hydroxide and nitric acid) and polycarbonate on the formation of microporous structure of activated carbons is specified. The optimum conditions for synthesis process are proved. It is showed that synthesis process in presence of reagents allows decreasing process temperature, reducing heating period of samples. Besides, receiving sorption materials are not inferior by their characteristics to none well-known brands of industrial activated carbons BAU-A, KAU.

Keywords: polycarbonate, pyrolytic carbon, chemical activation, potassium hydroxide, nitric acid, sorption carbon materials

Утилизация полимерных отходов является одной из сложно решаемых экологических и технологических проблем урбанизированных территорий. Анализ видового состава образующихся полимерных отходов показал, что основными их составляющими являются отходы полиэтилена, ПЭТ, ПВХ, полипропилена и поликарбоната (ПК) [1].

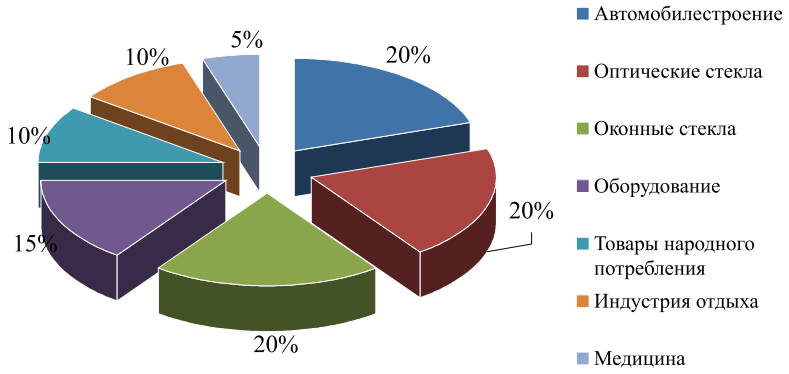
Благодаря комплексу уникальных свойств (светопроницаемость, ударная прочность, оптическая прозрачность, диалектрические свойства) ПК находит широкое применение в машиностроении, включая автомобилестроение, строительстве, в электротехнической и электронной промышленности (рисунок).

На сегодняшний день в мире ежегодно производится более 3 млн т поликарбоната (ПК), при этом темпы роста его производства составляют 10% в год и значительно выше, чем у большинства других полимеров [1]. Объемы потребления ПК в России за 2011 год выросли более чем на треть и достигли 92 тыс. т [2] и, следовательно, количество образующихся отходов поликарбоната с каждым годом будет расти, что обусловливает необходимость разработки методов утилизации отходов ПК.

Анализ научно-технической информации и зарубежного опыта показал, что для утилизации полимерных отходов используются следующие основные способы: захоронение на полигонах совместно с твердыми бытовыми отходами (ТБО), вторичная переработка (литье под давлением, экструзия и др.), деполимеризация; термический рециклинг (сжигание, пиролиз) [3]. В России в настоящее время полимерные отходы утилизируются совместно с твердыми бытовыми отходами. Вторичная переработка полимерных материалов часто сопровождается снижением эксплуатационных свойств и во многих случаях их утилизация не представляется возможной. В частности это касается поликарбоната, который под действием ультрафиолетового излучения подвергается фотодеструкции, значительно снижаются механические и оптические свойства материала [2].

Одним из направлений утилизации отходов синтетических полимеров является их термическая переработка с получением

сорбционных материалов – активных углей (АУ) [3]. Известны способы получения АУ из отходов полиэтилентерефталата (ПЭТ), текстолита, отходов полиакрилонитрила (ПАН) путем активации карбонизатов паром [6] и диоксидом углерода [6,7].



Область применения поликарбоната

Известно, что получение АУ с высокой удельной площадью поверхности зависит от особенностей структуры и состава синтетических полимерных прекурсоров. Ароматическая структура и расположение бензольных колец в основной цепи полимера, низкая зольность, а также высокая массовая доля кислорода – способствуют получению АУ с высокоразвитой пористой структурой. Наличие таких особенностей в структуре поликарбоната позволило полагать возможность его использования для синтеза углеродных сорбентов.

В ранее проведенных исследованиях нами была показана возможность переработки отходов ПК с получением углеродных сорбентов методом пиролиза при температуре 550 °С с последующей активацией полученных карбонизатов в среде углекислого газа при температуре 900 °С. Пористая структура и сорбционные свойства полученных образцов сравнимы с известными промышленными марками АУ: ОУ-А (порошкообразный осветляющий уголь ГОСТ 4453) и КАУ-1 и они могут быть рекомендованы для использования в системах очистки промышленных сточных вод [4].

Анализ научно-технической информации по переработке отходов синтетических полимеров с получением активных углей показал, что для этих целей наряду с физической активацией карбонизатов паром или диоксидом углерода используются методы химической активации и предварительной обработки отходов реагентами, обладающими окислительными или водоотнимающими свойствами, что позволяет получать сорбенты с заданными сорбционными свойствами. [5, 8, 9].

В качестве химических активаторов в технологиях получения углеродных сорбентов используют хлорид цинка, дегидратирующие реагенты (фосфорную и серную кислоты), а также концентрированную азотную кислоту и гидроксиды и карбонаты натрия, калия или кальция.

Цель настоящей работы – исследование процесса синтеза углеродных сорбентов из отходов поликарбоната методами химического активирования с использованием в качестве реагентов гидроксида калия и азотной кислоты.

Экспериментальная часть

В качестве прекурсора для получения АУ были использованы отходы сотового поликарбоната (ПК), которые предварительно измельчали до частиц размером 5–6 мм. Дисперсность материала соответствовала степени измельчения, достигаемой на промышленных роторных дробилках, используемых для переработки полимерных отходов.

Исследовалось два возможных способа синтеза углеродных сорбентов из отходов поликарбоната:

- активация карбонизата, полученного при пиролизе прекурсора гидроксидом калия;
- предварительная обработка отходов концентрированной азотной кислотой с последующей активацией паром.

Активация карбонизата гидроксидом калия позволяет получать высокопористые АУ при более высоком выходе продукта по сравнению с использованием физической активации [8, 9].

Предварительная обработка отходов концентрированной азотной кислотой будет способствовать деструкции и карбонизации ПК, а также получению окисленных углей, способных к сорбции катионов.

Синтез углеродных сорбентов в присутствии гидроксида калия осуществляли следующим образом. Прекурсор подвергали карбонизации при $T = 450$ °С в течение

15 минут в печи муфельного типа со скоростью нагрева 20 °С/мин при ограниченном доступе воздуха. Выход карбонизата составлял 35–38 % по массе. Далее образцы карбонизата смешивали с мелкодисперсным гидроксидом калия в определенных массовых соотношениях и подвергали активации при $T = 800$ °С в течение 60 или 80 минут. Выбор продолжительности активации определен на основе анализа научно-технической информации [8, 9]. Активация также проводилась в печи муфельного типа со скоростью нагрева печи 20 °С/мин при ограниченном доступе воздуха. Для снижения зольности АУ полученные образцы промывались 1М раствором соляной кислоты, а затем дистиллированной водой до нейтральной pH промывной воды, далее образцы были высушены при $T = 110$ °С до постоянной массы. АУ, полученные рассмотренным способом, были обозначены как АУ-ПК с указанием массового соотношения КОН: карбонизата и времени активации в минутах.

При проведении исследований по второму направлению образцы измельченных отходов ПК смешивали с концентрированной азотной кислотой в определенном соотношении. Исследовалось влияние дозы реагента, длительности обработки и температуры на формирование пористой структуры углеродных материалов. Химически обработанный образец подвергался парогазовой активации при температуре в интервале 600–800 °С в течение 30 минут в печи муфельного типа при скорости нагрева печи 20 °С/мин.

Для полученных образцов АУ были определены следующие структурные параметры: удельная площадь поверхности АУ по изотерме БЭТ ($S_{БЭТ}$), объем микропор, удельная площадь поверхности мезопор по методу Де-Бура-Липпенса [10]. Анализ пористой структуры проводили на приборе «СОРБИ-MS», предварительную подготовку образцов на установке «SorbiPrep». Сорбционные свойства образцов определяли по величине сорбционной активности к красителю метиленовый голубой (МГ) и йоду по стандартным методикам: сорбционная емкость по МГ – ГОСТ 4453–74 «Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный», по йоду – в соответствии с ГОСТ 6217–74 «Уголь активный древесный дробленый».

Кроме того, для сравнения свойств получаемых сорбентов с известными промышленными марками АУ исследован образец АУ марки «Сорбер», получаемый из каменного угля методом карбонизации и активации паром.

Синтез углеродных сорбентов методом химической активации гидроксидом калия

При проведении экспериментов по переработке ПК в присутствии гидроксида калия исследовалось влияние соотношения карбонизат: КОН и времени активации на формирование пористой структуры и сорбционных свойств образующихся углеродных материалов. Основные параметры пористой структуры образцов углеродных сорбентов, полученных из отходов ПК, методом химической активации гидроксидом калия представлены в табл. 1.

Таблица 1

Структурные параметры образцов АУ

Образец АУ	$S_{БЭТ}$, м²/г	Объем микропор, см³/г	Удельная площадь поверхности мезопор по методу Де-Бура-Липпенса, м²/г	Выход АУ, % по массе
АУ-ПК – 0,5-60	163,2 ± 0,9	0,08	128,6 ± 6,4	19,8
АУ-ПК – 0,75-60	429,0 ± 4,3	0,23	238,7 ± 17,4	17,1
АУ-ПК – 1-60	476,0 ± 4,8	0,28	259,2 ± 22,4	15,2
АУ-ПК – 1-80	516,7 ± 5,2	0,31	342,6 ± 17,1	14,2
АУ-ПК – CO_2*	-	0,33	99,0	8,2 %
АУ – Сорбер		0,25	425,9 ± 32,2	-

Примечание. * – образец получен при карбонизации отходов ПК при температуре 550 °С с последующей активацией полученных карбонизатов в среде углекислого газа при температуре 900 °С [6].

Как видно из представленных в табл. 1 данных, увеличение массового соотношения КОН: карбонизат, а также длительности активации приводит к уменьшению выхода АУ, но сопровождается ростом объема микропор и площади поверхности мезопор. Особенно значительное увеличение объема микропор наблюдается при массовом соотношении КОН : карбонизат, равном 1. Повышение времени активации с 60 до 80 мин

незначительно влияет на величину объема микропор, при этом площадь поверхности мезопор увеличивается. Активация карбонизатов на основе ПП в присутствии гидроксида калия позволяет в 1,5–2,0 раза увеличить выход АУ-ПК по сравнению с образцом, полученным активацией карбонизата в среде углекислого газа (образец АУ-ПК-CO_2).

Результаты анализа сорбционных свойств образцов АУ по адсорбции МГ и йода представлены в табл. 2. Увеличение массового соотношения KOH: карбонизат приводит к росту сорбционной емкости АУ по МГ и йоду. Увеличение йодного числа и сорбционной емкости АУ по МГ указывает на рост объема микро- при повышении массового соотношения KOH и карбонизата, что согласуется с результатами анализа пористой структуры АУ (табл. 2).

Таблица 2

Сорбционная емкость АУ по метиленовому голубому и йоду

Образец АУ	Йодное число, мг/г	Сорбционная емкость по МГ, мг/г
АУ-ПК – 0,5-60	217	75
АУ-ПК – 0,75-60	670	125
АУ-ПК – 1-60	795	144
АУ-ПК – 1-80	714	206
АУ-ПК – CO_2	800	151
АУ – Сорбер	680	180

Особенно значительный рост сорбционной емкости по йоду наблюдается при увеличении массового соотношения KOH: карбонизат от 0,5 до 0,75 (йодное число АУ увеличивается более чем в три раза с 217 до 670 мг/г). Дальнейшее повышение массового соотношения приводит к менее резкому увеличению йодного числа. При этом для образца АУ (АПК-1-60) йодное число достигает 795 мг/г, что сравнимо и даже превышает йодное число коммерческой марки АУ «Сорбер». Увеличение продолжительности активации с 60 до 80 минут приводит к уменьшению сорбционной емкости АУ по йоду, при этом сорбционная емкость АУ по МГ увеличивается. Можно полагать, что увеличение продолжительности активации способствует развитию более крупных микропор (супермикропоры) и мезопор. Таким образом, формируется углеродный пористый материал, способный к сорбции как низко- так и высокомолекулярных органических соединений и его можно рекомендовать для использования в практике очистки сточных вод.

Исследование влияния предварительной обработки отходов ПК азотной кислотой на формирование пористой структуры и сорбционных свойств образующихся углеродных материалов

Известно, что ПК устойчив к действию разбавленных растворов кислот и способен окисляться и подвергаться деструкции концентрированными растворами серной и азотной кислот. В экспериментах исследовалось влияние условий обработки ПК концентрированной азотной кислотой (массовое соотношение реагент: ПК, температура и длительность обработки) и проведения активации обработанных образцов паром (массовое соотношение образец: пар, темп нагрева, температура активации) на формирование пористой структуры углеродных сорбентов.

Установлено, что основными параметрами реагентной обработки отходов, влияющими на формирование пористой структуры образующихся образцов АУ, являются соотношение реагент: ПК и температура обработки. Определены оптимальные условия проведения процесса. При выбранных оптимальных условиях изучалось влияние температуры активации (650–800 °C) на сорбционные свойства и параметры пористой структуры полученных образцов АУ, характеристика которых представлены в табл. 3.

Как видно из представленных данных, предварительная обработка отходов ПК азотной кислотой позволяет синтезировать АУ по свойствам, не уступающим промышленным маркам АУ типа «Сорбер» и образцу АУ-ПК – CO_2, полученному из ПК методом карбонизации и физической активации (АУ-ПК-CO_2). Увеличение температуры активации незначительно влияет на структурные и сорбционные характеристики АУ.

На основании проведенных исследований разработан способ получения микропористых углеродных сорбентов из отходов поликарбоната реагентно-термическим методом. По сравнению с классическим способом получения АУ (карбонизация прекурсора с последующей физической активацией при температуре 800–900 °C) разработанный способ позволяет значительно снизить энергозатраты на получение АУ в результате проведения реагентной карбонизации при низкой температуре (60–80 °C) и активации паром при температуре 650 °C.

Проведенные исследования показали возможность переработки отходов поликарбоната реагентно-термическим способами с получением сорбционных материалов, позволяющие не только утилизировать отходы, но и получить материалы, которые могут быть использованы в очистке сточных вод.

Таблица 3

Характеристика пористой структуры и сорбционных свойств углеродных сорбентов, полученных реагентно-термическим методом

Показатель	АУ-ПК-N-650	АУ-ПК-N-800	АУ-ПК – CO_2	АУ- Сорбер
Выход АУ, % по массе	11,1	17,6	8,2 %	-
Удельная поверхность по БЭТ, м^2/г	550	580	99,0 ± 0,9	689,0 ± 1,3
Удельная поверхность по *t*–методу, м^2/г	180,5	190,0	-	425,9 ± 32,2
Объем микропор, см^3/г	0,24	0,28	0,33	0,25
Сорбционная емкость по МГ, мг/г	-	-	151	180
Йодное число, мг/г	660	680	800	680

Список литературы

1. Производство поликарбоната. – Режим доступа: http://www.novattro.ru.

2. Поликарбонат. – Режим доступа: www.creon-online.ru.

3. Ла Мантия Ф. Вторичная переработка пластмасс: пер. с англ.; под ред. Г.Е. Заикова. – СПб.: Профессия, 2007. – 400 с.

4. Глушанкова И.С., Сурков А.А., Махлес Р.Г. Термическая переработка полимерных отходов с получением жидкого топлива и наносорбционных материалов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2011. – № 7. – С. 9–12.

5. Ставицкая С.С. Влияние некоторых модифицирующих добавок на структурные, сорбционные и каталитические свойства активных углей // Журнал прикладной химии. – 2010. – Т. 83, Вып. 11. – С. 1761–1769.

6. Laszlo K., Bota A., Nagy L.G. Comparative adsorption study on carbons from polymer precursors // Carbon. – 2000. – V. 38. – P. 1965–1976.

7. High value carbon materials from PET recycling / J.B. Parra, C.O. Ania, A. Arenillas, F. Rubiera, J.J. Pis // Applied Surface Science. – 2004. – V. 238. – P. 304–308.

8. López-Domingo F.J., Fernández-Morales I., Domingo-García M. A new method to obtain microporous carbons from PET: Characterisation by adsorption and molecular simulation // Microporous and mesoporous materials. – 2007. – V. 106. – P. 219–228.

9. Hayashi J.N. Yamamoto T., Horikawa K., Muroyama, V.G. Gomes. Preparation and characterization of high-specific-surface-area activated carbons from K2CO3-treated waste polyurethane // Journal of Colloid and Interface Science. – 2005. – V. 281. – P. 437–443.

10. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. – М.: Мир, 1984 – 306 с.

References

1. Polycarbonate production, Available at: http://www.novattro.ru.

2. Polycarbonate, Available at: http://www.creon-online.ru.

3. La Manthia F. Vtorichnaya pererabotka plastmass [Secondary plastic processing]. Saint-Petersburg, Profession Publ., 2007. 400 p.

4. Glushankova I.S., Surkov A.A., Makhles R.G. Termicheskaya pererabotka polymernikh otkhodov s polucheniem jidkogo topliva i nanosorbtsionnikh materialov [Thermal processing of polymer waste with obtaining liquid fuel and nanosorption carbon materials], Journal Environmental Protection in Oil and Gas Industry, 2011, no. 7, pp. 9–12.

5. Stavitskaya S.S. Vliyanie nekotorikh midifitsiruyuchikh dobavok na structurnie, sorptcionnie I katalitcheskie svoistva aktivnikh ugley [Influence of certain modifying additives on structure, sorption, and catalytic properties of activated carbons], Russian Journal of Applied Chemistry, vol. 83, no 11, pp. 1761–1769, 2010.

6. Laszlo K., A. Bota, L.G. Nagy. Comparative adsorption study on carbons from polymer precursors, Journal Carbon, 2000, Vol. 38, pp. 1965–1976.

7. Parra J.B., Ania C.O., Arenillas A., Rubiera F., Pis J.J. High value carbon materials from PET recycling, Journal Applied Surface Science, 2004, pp. 304–308.

8. López-Domingo F.J., Fernández-Morales I., Domingo-García M. A new method to obtain microporous carbons from PET: Characterisation by adsorption and molecular simulation, Journal Microporous and mesoporous materials, 2007, Vol. 106, pp. 219–228.

9. Hayashi J.N. Yamamoto, T. Horikawa, K. Muroyama, V.G. Gomes. Preparation and characterization of high-specific-surface-area activated carbons from K_2CO_3-treated waste polyurethane, Journal of Colloid and Interface Science, 2005, Vol. 281, pp. 437–443.

10. Greg C., Sing K. Adsorption, specific surface, porosity: Transl. from English. 2nd edition, Russia, p. 114, 1984.

Рецензенты:

Ходяшев Н.Б., д.т.н., профессор кафедры химии и биотехнологии Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ), г. Пермь;

Халтурин В.Г., д.т.н., профессор кафедры охраны окружающей среды Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ), г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 811.221.18

ИЗ ТЕРМИНОЛОГИИ ПОХОРОННОГО ОБРЯДА ОСЕТИН

Бесолова Е.Б.

ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В И. Абаева» Владикавказского научного центра РАН и Правительства РСО – Алания, Владикавказ, e-mail: elenabesolova@mail.ru

Переплетение языческого и христианского отражает двойственную природу мировосприятия осетин, определяя их картину мира. В обрядовой жизни народа наблюдается такое же тесное переплетение пласта духовной культуры с материальной, так необходимой для выяснения происхождения, значения и функционирования любой терминологии. В статье терминология погребального обряда осетин рассматривается в тесной связи с анализом самого обряда на предмет выявления взаимосвязи языкового и неязыкового аспектов и отражения языковой картины мира. Выявлено, что терминологичность обрядовой номинации мотивируется положением предмета в структуре обряда, причём символическое значение предмета, как правило, преобладает над его конкретно-предметным воплощением в сфере ритуала. Это подтверждение тому, что обрядовый текст теснейшим образом связан и с прагматикой, и с когнитологией. С помощью методов анализа, выработанных в лингвистике и смежных науках при изучении вербального и невербального текста обряда, на материале текстов малых речевых жанров, отражающих архаические верования осетин, реконструированы глубинные смыслы и инварианты, выяснены лингвистические и когнитивные особенности обрядовой терминологии.

Ключевые слова: обрядовая лексика, обрядовый текст, мифологическая семантика, мировоззренческая традиция погребальных сооружений

FROM THE TERMINOLOGY OF THE FUNERAL RITE OF OSSETIANS

Besolova E.B.

Federal State Budget Institution V.I. Abaev North Ossetic Institute of Humanitarian and Social Studies of Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences and Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, e-mail: elenabesolova@mail.ru

Interweaving of Pagan and Christian reflects the dual nature of the world's perception by Ossetians, defining their visions of the world. The same interweaving of spiritual culture with material, that is so necessary for ascertaining of the origin, meaning and functioning of any terminology, is also present in the ritual life of the people. In the article, terminology of the funeral rite of Ossetians is regarded in close connection with the analysis of the rite itself in order to identify the relationship between the linguistic and non-linguistic aspects and the reflection of the linguistic visualization of the world. It is revealed that the terminology of the name of the ritual is motivated by the positioning of the ritual object in the structure of the rite, and, as a rule, the object's symbolic meaning prevails over its direct literal embodiment in the notion of the ritual. This is proof that the ritual text is very closely linked to both pragmatics and cognitology. Using methods of analysis developed in linguistics and related sciences during the studies of verbal and non-verbal texts of the rite, and on the material of the texts belonging to small speech genres that reflect Ossetian's archaic beliefs, deepest meanings and invariants are reconstructed, linguistic and cognitive features of the ritual terminology are explained and clarified.

Keywords: ritual vocabulary, ritual text, the semantics of the mythological, worldview tradition of burial structures

В комплексе традиционного мировоззрения осетин похоронно-поминальная обрядность занимает особое место. Источником хранения и передачи информации, формой существования древней культуры и продуктом определённой исторической жизни народа является обрядовый текст, охватывающий все основные уровни языка и синкретичный в своём проявлении. Объект изыскания в статье – лексический состав, семантика, символика и метафоричность сложной структуры погребального обрядового текста осетин.

Созданные воображением древних осетин «божества и духи» (*зæдтæ æмæ дауджытæ)* являлись носителями некой безличной внутренней энергии, ее воплощением, и она, по всей вероятности, обеспечивала их способность свободно перемещаться в пространстве (см. «Нарты кадджытæ»). Они были в определенной степени локализованы, причем места их обитания – горы, реки, горные источники, небо, деревья, кучи священного хвороста, груды камней и т.д.

Энергия эта обладала потенциально опасной сакральной силой и была свойственна некоторым местам, объектам, существам; обнаруживалась она пребывающей в местах, где исполнялись оргиастические и священные танцы [5, С. 285–286] (ср.: народный танец «Чепена» и ритуальный танец «Симд» в нартовском эпосе осетин). Безусловно, факт концентрации энергии в том или ином предмете или персоне делало их объектами религиозного культа, а дух, носитель энергии, обретал «дом» и трансформировался в местное божество со своей сферой влияния и своими почитателями. Происходило, как видим, ***совмеще-***

ние двух значений слова: ***дзуар (хуыцау)*** – *божество (бог)* и *место* – в понятии божества или духа с постоянным местом пребывания; ср.: *Захъайы Аларды* «Закинский Аларды»; *Зруджы зæрин Мады Майрæм* «Зругская золотая Мады Майрам»; *Сагомы Уастырджи* «Сагомский Уастырджи»; *Сидæны Мыкалгабыртæ* «Сиданский Мыкалгабырта», *Ныхасы Уастырджи* «Уастырджи ныхаса» и др.

Иллюстративный материал даёт возможность выделить из множества духов ***местное божество***, ставшее объектом особого поклонения, потому что *оно приняло на себя охранную функцию данного места*; ср.: *Бынаты хицау* «домашний дух, покровитель дома, домовой»; *Абайты комы авд дзуары* «семь божеств ущелья Абаевых»; *Нары хохы Уастырджи* «Уастырджи горы Нар» и др.

Постоянное пребывание божества или духа в конкретном месте, его генетическая связь с этим местом находят отражение и в осетинской обрядовой поэзии [16, с. 3–15].

Характерной формой проявления энергии является огонь, жар, причем понятие жара (нагревания) имеет антипод – холод (охлаждение). Для символического выражения данных состояний в культуре существует цветовой ряд: жар (энергия) ассоциируется с красным, а прохлада (охлаждение) – с белым цветом. Отсюда структура классического ритуала выглядит как прохождение стадии нагрева с последующим охлаждением, символизирующим возвращение к норме [3, с. 385] или к обновленному состоянию, что, безусловно, есть ***движение от красного цвета к белому;*** ср.: *Сугъзæринæ сурх* Алурдийæн *уорс* уæриккитæ – хъурманлухътæ, *уорс* галтæ – ... нивæндтæ… – «*Золотому красному* Аларды *белых* ягнят в жертву, *белых* быков – … в жертвоприношение…» [16, с. 44–50].

Обряд жертвоприношения обязательно включал в себя *связывание жертвы* (ср.: *нывонд ныббæттын* – букв. «связать животное в жертву»), исходя из сакрального значения узла – *изгнание злых духов*; ср.: осет. *nivond* «жертва» < **ni-band*; ср.: -нем. *binden* «связывать»; лат. *vincere* «вязать», но *victima* «жертва»; русск. *вязать*.

Значение «связывать жертвенное животное перед жертвоприношением» соотносится со значением «переплетаться» (о языках пламени), и далее: «плетение (языков пламени) > связывание (языков пламени) > связывание движения; наложение на движение чар», причем именно *живой* огонь, в основе которого лежит понятие «плетение, связывание (языков пламени)» [11, с. 204, 334], и «брал» жертвоприношение божеству.

Обряды жертвоприношения и заклание жертвенного животного восходят к глубокой древности: в основе лежит представление о крови как о субстанции, в высшей степени насыщенной жизненной энергией, и божество, питающееся кровью жертвенного животного, должно было получать энергию в изобилии, чтобы дать, к примеру, воинам силу, помогающую одолеть врага. В плане замеченного древнейший воинский ритуал – скифский обряд отсечения правой руки у убитого врага – объясняем нами как ***заимствование жизненной энергии побежденного противника***.

Кровавые обряды – это не только посмертно расчлененные жертвы, описанные Геродотом, но и приношения животных – быка, коня, барана и пр. Основная идея воспроизводящих жертвоприношение ритуалов заключена, по всей вероятности, в том, чтобы умилостивить богов, небожителей, *зэдов* и *дауагов*, охладить их гнев, *привести в норму их сакральную энергию с целью получения блага* – дождя, урожая, избавления от болезней и пр. Поэтому кровавый акт жертвоприношения имеет смысл *кормления божества* и, стало быть, оказание на него *охлаждающего воздействия* [у Геродота: «…совершив возлияние над головами жертв вином, они (скифы. – Бесолова) режут их (плененных воинов. – Бесолова) над сосудом, затем несут ***кровь*** на вершину хвороста и обливают ею ***меч*** (идол скифского Ареса. – Бесолова)].

В местах почитания зэдов и дауагов создавалась и поддерживалась атмосфера, насыщенная энергией: пение, моление, звучание музыкальных инструментов, кровавые жертвоприношения. И все это находило выход в экстатических ритуальных танцах, в которых порою явно проявлялся эротический характер (напр.: осетинский танец «Чепена»).

В круге ритуалов поклонения богу присутствуют детали, символически выражающие идею контроля над сакральной энергией; к примеру, амулет (оберег) в виде красной нити на запястье.

Сакральная энергия подвижна и текуча, что предопределило возможность тесного контакта с ней, множественность сакральных феноменов и сакрализованность многих жизненных ситуаций. Несомненно, места повышенной людской активности (битва, свадьба, похороны, *куывд* – молитвенные пиршества и пр.) ритуальны и имеют целью насыщение сакральной энергией и, как результат, обретение блага и процветания. Удивительные способности сакраль-

ной энергии – накоплять и тратить – породили определенный комплекс ритуальных форм, нужных как для ее управления, так и для защиты от ее опасного воздействия.

Одно или несколько сакральных мест имело каждое осетинское село, к их числу относились святилища, склепы, некрополи склепов, башни и священные рощи, и сооружались они в честь своего духа-покровителя.

Есть святилища, расположенные вне селения, которые сохранились и после официального принятия населением одной из монотеистических религий. К числу таких, где могли совершаться обряды как языческого, так и христианского культа, относятся святилища, расположенные в священных лесах или священных рощах. Напр. святилище *Реком,* расположенное в Цейском ущелье; роща *Хетага* Алагирского ущелья.

Сакрализация пространства связана с такой важной составляющей селения, как «*дзуары мæсыг*», т.е. «священная башня» [12, с. 124]. Башня фигурирует в обрядовой жизни горца, а три её уровня по вертикали имеют определенное ритуально-символическое значение: верхний, самый почетный уровень, предназначен для гостей; нижний – семантически определен как «страна предков» и связь с образом предков, с изобилием; на нижнем уровне находились кладовые с запасами продуктов и хлев для скота. Именно нижний уровень башни в обрядах жизненного цикла отводили под рождение ребенка. Заготовка материала для строительства, по замечанию А. И. Робакидзе, была тесно связана с мифологическими обрядами, в частности, с культом Луны; существовали также запрещенные дни для её рубки: в верховьях реки Ардон – четверг и воскресенье, связанные с поминальными днями.

Происхождение средневековых гробниц связано с мифологическим культом предков, что подтверждается исследованиями А.Ф. Гольдштейна. Учёный выявил, что в основе их происхождения лежит обряд захоронения умерших в родовом склепе, а не в земле, и что этот обряд, по сути, совпадает как с культом погребения кавказских аборигенов, так и с более поздним аланским обычаем [12, с. 125-135].

Р.Г. Дзаттиаты пишет, что «погребальные сооружения средневековых осетин представляют собой сложную мозаику. Это каменные ящики, сложенные из шиферного сланца, грунтовые ямы, перекрываемые шиферными плитами, и разнообразные склепы – подземные, полуподземные и наземные. Наиболее древними и дольше бытовавшими являются каменные ящики. За ними по времени следуют каменные гробницы, приспособленные для многократного использования погребальной камеры [7, с. 61]. В VI веке в горной зоне Осетии появляются земляные катакомбы, которые ограничены необходимостью глинистого слоя, и там, где его не было, изобретали новый тип погребального сооружения. Расширив во все стороны каменный ящик, в одной из стенок устроив проход, в нужное время отодвигали закрывающую проём плиту и вносили очередного покойника в камеру модернизированной катакомбы [7, с. 61]. Наше внимание привлекла предложенная цепочка: катакомба – гробница с боковым лазом-проёмом *(мардæвæрæн)* – склеп *(зæппадз)*.

Термин *зæппадз* возводится В.И. Абаевым к первоначальной форме **zampati-,* причём сближается он с перс. *sabad* «корзина», пехл. **sapat,* арм. (из иран.) *sap'at'* «корзина», «сундук», «короб» [2, с. 298]. В дигорском в этом значении употребляется лексема *обай (от монг. и тюрк. oba* «куча», «стог», «насыпь», «курган, холм», «камень или куча камней на могиле»).

«Развитие значения куча – надмогильный курган – склеп, наметившееся и в тюркском, – по замечанию В.И. Абаева, – вполне органично и для осетинского: ещё со скифских времён курганы были типичными надмогильными сооружениями…» [1, с. 224]. Р.Г. Дзаттиаты высказал интересное предположение: **термин *зæппадз древнее самого сооружения, т. е. склепа***. По мнению учёного, данный термин (так же как и *обай* в дигорском), вероятно, был названием кургана в скифское время, а со временем стал означать и катакомбу. Получается, что «погребальное сооружение в течение веков видоизменялось, а термин остался прежним» [7, с. 94]. *Зæппадз* «склеп» как название и как погребальное сооружение, однозначно, явление иранского языкового и культурного мира.

У языческого обычая погребения усопших в склепах есть, на наш взгляд, и своеобразная мифологическая семантика. Попробуем пояснить.

В языческих верованиях горцев, кроме реально существующего мира людей как его оппозиция и мифологическая сущность, существовал мир предков, *Страна мёртвых*, причём эта мифологема в жилище горцев *мæсыг* символически отождествлялась с нижним уровнем башни.

Как известно, башенное жилище людей имело пространственную оппозицию в форме башенного жилища мёртвых. Архитектурное выражение повтора формой жилища предков формы жилища людей наблюдается во многих традиционных язы-

ческих культурах мира. С появлением башен с особой пирамидально-ступенчатой формой завершения происходит *перенос* этой символической формы на форму завершения башенных склепов. Но форма представлена не целиком по всей её высоте, а только верхней частью, большая часть родовой башни как бы зарыта в землю. Фаллическое завершение склепов знаменует собой животворящую силу божества, неисчерпаемость рождений и круговорот вечной жизни и смерти: ведь «…похороны – это погребение человека-злака, из земли прорастающего в весенние дни. Теперь этот злак, это растение, этот жених или мертвец уже мыслится – в родовую эпоху – сыном земли-матери, или мужем, или возлюбленным.

Обряды бытовые и обряды земледельческие не отделяются; каждый из них – развернутое жертвоприношение, в котором полиморфно изображается жизнь смешанного существа, бога и человека…» [15, с. 96–98].

Глаголы осетинского языка – *бавæрын* (в значениях «похоронить, схоронить»; «положить, вложить»; «сберечь, сохранить») и *æфснайын* (в значениях «хранить», «прятать»; «убрать, класть (для хранения)») – также связаны с погребальной обрядностью осетин.

Если для погребения в собственном смысле (т.е. для положения, зарытия в землю) следовало вырыть яму – *ингæн,* то термин *æфснайæн* означал существующее строение, куда можно было положить и сохранить тело усопшего, т.е. своеобразное хранилище. Отсюда *зæппадз* «склеп» – постройка для хранения трупов, и она отличается от могилы *ингæн,* вырытой в земле для погребения.

В Северной Осетии встречаются также погребальные комплексы, в состав которых входит несколько десятков склепов и гробниц. К примеру, возвышаются у подножия небольшого холма близ сел. Даргавс 95 склепов, различных и по планировочному и по конструктивному решению, получивших название «города мёртвых» и которое очень удачно и точно характеризует пространственную структуру комплекса. Со стороны склепы напоминают башенный город, реальный масштаб которого воспринимается только тогда, когда проникаешь в глубь «города»: как будто попадаешь в миниатюрную модель древнего селения с узкими кривыми улочками и домами-башнями [14, с. 243].

Заметим, что здесь сознательное противопоставление – отождествление «города мёртвых» «городу живых», в результате чего достигалась особая символическая значимость архитектурного пространства; налицо также общеизвестный факт в истории архитектуры – перенос формы традиционного жилища на форму сакральных сооружений: на форму храма, святилища, гробниц, склепов, усыпальниц. В основе такого переноса формы лежит глубокий культурный смысл: форма древнейшего жилища – это символ жилища предков. Форма гробницы становится домом вечной жизни предков-отцов, потому что «всякая смерть есть средство поддержания и возрождения жизни» [15, с. 11].

Башенное жилище *(мæсыг)* в плане представляет квадрат.

Мифологическая семантика этой формы достаточно изучена: квадрат – символ неба; вписанная (описанная) окружность – символ земли; их сочетание и сам башенный архетип – модель макрокосмоса, причем эта семантика является общей для всех индоевропейских народов: греков, славян, иранцев и пр. [10, с. 7]. В архаическом сознании башня, прежде всего, предстает в своем космогоническом и эсхатологическом значении, и поэтому она – это не только собственно жилище людей (профанический аспект), но и дом «вечной жизни» – гробница (сакральный аспект). Обряд сжигания знатных покойников в деревянном башенном срубе был известен древним грекам, иранцам, восточным славянам и символизировал великий мировой пожар, обновляющий мир – бытие, возрождающее жизнь через смерть [10, с. 8–9].

Мифологическое сознание осетин, как известно, представлено нартовским эпосом. В мифологии осетин, по данным осетинского языка, пространственно-временная модель космоса имела типичную для архаического сознания трехчастную вертикальную структуру, причем с обозначением верхнего уровня – мира небесного – *уæллаг, уæларвон дуне*, среднего уровня – мира земного – *астæуккаг, зæххон дуне* и нижнего уровня – мира подземного – *дæллаг, дæлзæхх (дуне)*.

Из этих вертикальных миров-пространств каждый имел свой цвет. Верхний – *сыгъдæг*, в значении «чистый – светлый – белый»; средний – *сырх, в* значении «красный» (мир воинов Ахсартаггата из нартовского эпоса); нижний мир – *сау; тар, в* значении «чёрный, тёмный, мрачный».

Как видим, отзвуки индоевропейской цветовой палитры мифологического пространства имеются и в осетинском языке.

Все миры в мифологических представлениях связаны между собой Мировым древом, вариантами которого являлись опорный столб – *цæджындз*; башня – *мæсыг*; спущенная с неба (надочажная) цепь – *рæхыс*; олень с ветвистыми рогами – *саг*. Семантика башенной формы объяснима генетически: ранние башенные сооружения были, как правило, трехчастными, и значение пространства каждого уровня несло в себе отзвук мифологических образов до начала XX в.

Первый уровень *мæсыг* горцев или его подполье отождествлял «страну предков», и есть все основания полагать, что в древности существовал обряд захоронения умерших родственников в нижнем уровне башни: Ср.: захоронения детей, не прошедших обряда «посвящения» – мальчиков до 3-х лет [13, с. 10]. Как пишут Г. Чайлд, А.И. Джавахишвили, «…во многих первобытных постройках *под полом жилища* обнаружены захоронения человека, иногда обезглавленного, реже – животного. В рамках схемы Дом – Вселенная, с учетом распространенного мифа о человеческом жертвоприношении, совершаемом богами при «закладке» мироздания и использовании тела жертвы в качестве фундамента создаваемого мира, смысл этого ритуального акта, повторяющего сакральный первообразец, становится вполне очевидным» [17, с. 51]. В древнейших мифологических представлениях предки после смерти превращаются в тотемных животных, которые были источником жизни и благополучия рода, мифологическими первопредками, а впоследствии солярными символами [9, с. 252]. Отсюда использование первого уровня жилища под содержание домашнего скота не только функционально удобно, но и мифологически значимо; ср.: баран (*фыс, фыр, нæлфыс*) у горских народов – священное животное, переносящее на своих рогах солнце через подземный мир в мир небесный.

Второй уровень: в центре однокамерного пространства располагался очаг – *къона*, по линии которого *хæдзар* незримо делился на правую мужскую (*лæгты хай*) и левую женскую (*устыты хай*) половины; помимо него часто в центре находился опорный столб (*цæджындз*) – символ «древа жизни» и благополучия семьи. Патриархальная семья собиралась вокруг очага, здесь совершалось каждодневное, наполненное мифологическим смыслом, таинство насыщения пищей.

Третий уровень башни тождествен небу. Посланником неба в мифе, а затем и в обычаях горцев являлся гость (*уазæг*), и поэтому третий уровень принадлежал гостю. В эпоху матриархата очаг – пространство женщины, а мужчина-охотник был гостем в доме. Отзвук этих связей женщины и мужчины с жилищем сохранился ещё в некоторых обычаях [8, с.15]. Верхним пространственным уровнем фиксировалось и новое общественное положение, которое обретали молодые люди, вступившие в брак.

Ограниченные рамками статьи, мы из обширного корпуса лексики, связанной с похоронным обрядом осетин, рассмотрели лишь несколько этнографизмов, которые позволили сопрячь их с бытом прошлых эпох, ушедшим укладом жизни, с верованиями, обычаями и обрядами осетин, установить их тесную связь с основными параметрами материальной и духовной культуры носителей осетинского языка.

Список литературы

1. Абаев В.И. Историко-этимологический словарь осетинского языка. Т.2. – Л.: Наука, 1973. – 448 с.

2. Абаев В. И. Историко-этимологический словарь осетинского языка. Т.4. – Л.: Наука, 1989. – 325 с.

3. Бенвенист Э. Очерки по осетинскому языку. – М.: Наука, 1965.

4. Гольдштейн А. Ф. Средневековое зодчество Чечено-Ингушетии и Северной Осетии. – М.: Стройиздат, 1975.

5. Гринцер П. А. Древнеиндийский эпос. Генезис и типология.– М., 1974.

6. Джавахишвили А.И. Строительное дело и архитектура поселений Южного Кавказа V – III тыс. до н.э.– Тбилиси, 1973.

7. Дзаттиаты Р.Г. Культура позднесредневековой Осетии.– Владикавказ: Ир, 2002.

8. Дьячков-Тарасов А.Н. Абадзехи Записки Кавказского отделения Русского географического общества. – Кн. 22. Вып. 4. – Тифлис, 1902.

9. Крупнов Е.И. Древняя история Северного Кавказа. – М.: Наука, 1960.

10. Лелеков Л.А. Отражение некоторых мифологических воззрений в архитектуре восточноиранских народов пер. пол. I тыс. до н.э. // История и культура народов Средней Азии. – М.: Наука, 1976.

11. Маковский М.М. Сравнительный словарь мифологической символики в индоевропейских языках. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1996.

12. Робакидзе А.И., Гегечкори Г.Г. Формы жилища и структура поселения горной Осетии // Кавказский этнографический сборник. – Т. V. Часть 1. – Тбилиси, 1975.

13. Ростунов В.Л. Куро-Араксская культура на Центральном Кавказе // Античность и варварский мир: сб. научных трудов. – Орджоникидзе, 1985.

14. Тменов В.Х. Средневековые историко-архитектурные памятники Северной Осетии. – Орджоникидзе, 1984.

15. Фрейденберг О.М. Миф и литература древности. – М., 1978.

16. Хамицаева Т.А. Памятники народного творчества осетин:Трудовая и обрядовая поэзия // сост. Т.А. Хамицаева. Т. 1. – Владикавказ: Ир, 1992.

17. Чайлд Г. У истоков европейской цивилизации. – М., 1952.

Referenses

1. Abaev V. I. Istoriko-jetimologicheskij slovar' osetinskogo jazyka. T.2. L.: Nauka, 1973. 448 p.

2. Abaev V. I. Istoriko-jetimologicheskij slovar' osetinskogo jazyka. T.4. L.: Nauka, 1989. 325 p.

3. Benvenist Je. Ocherki po osetinskomu jazyku. M.: Nauka, 1965.

4. Gol'dshtejn A. F. Srednevekovoe zodchestvo Checheno-Ingushetii i Severnoj Osetii. M.: Strojizdat, 1975.

5. Grincer P.A. Drevneindijskij jepos. Genezis i tipologija. M., 1974.

6. Dzhavahishvili A. I. Stroitel'noe delo i arhitektura poselenij Juzhnogo Kavkaza V – III tys. do n.je.– Tbilisi, 1973.

7. Dzattiaty R.G. Kul'tura pozdnesrednevekovoj Osetii. Vladikavkaz: Ir, 2002.

8. D'jachkov-Tarasov A. N. Abadzehi// Zapiski Kavkazskogo otdelenija Russkogo geografi-cheskogo obwestva. Kn. 22. Vyp.4. Tiflis, 1902.

9. Krupnov E.I. Drevnjaja istorija Severnogo Kavkaza. M.: Nauka, 1960.

10. Lelekov L.A. Otrazhenie nekotoryh mifologicheskih vozzrenij v arhitekture vos-tochnoiranskih narodov per. pol. I tys. do n.je // Istorija i kul'tura narodov Srednej Azii. – M.: Nauka, 1976.

11. Makovskij M.M. Sravnitel'nyj slovar' mifologicheskoj simvoliki v indoevropej-skih jazykah. M.: Gumanit. izd. centr VLADOS, 1996.

12. Robakidze A.I., Gegechkori G.G. Formy zhiliwa i struktura poselenija gornoj Osetii // Kavkazskij jetnograficheskij sbornik. T. V. Chast' 1. Tbilisi, 1975.

13. Rostunov V. L. Kuro-Araksskaja kul'tura na Central'nom Kavkaze // Antichnost' i varvarskij mir. Sb. nauchnyh trudov. Ordzhonikidze, 1985.

14. Tmenov V. H. Srednevekovye istoriko-arhitekturnye pamjatniki Severnoj Osetii. Ordzhonikidze, 1984.

15. Frejdenberg O. M. Mif i literatura drevnosti. M., 1978.

16. Hamicaeva T. A. Pamjatniki narodnogo tvorchestva osetin:Trudovaja i obrjadovaja po-jezija // Sost. T. A. Hamicaeva. T.1. Vladikavkaz: Ir, 1992.

17. Chajld G. U istokov evropejskoj civilizacii. M., 1952.

Рецензенты:

Дзодзикова З.Б., д.филол.н., профессор кафедры осетинского и общего языкознания ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», 362025, РСО – Алания, г. Владикавказ;

Гацалова Л.Б., д.филол.н., ведущий научный сотрудник отдела осетинского языкознания ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований имени В.И. Абаева ВНЦ РАН и Правительства РСО-А», г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 008

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЕВРОАТЛАНТИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ

Тарасов А.Н.

ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», Липецк, e-mail: alexei1997@yandex.ru

В работе проводится идея о характеристике современной культурологической ситуации в странах евроатлантической цивилизации как социокультурной трансформации и специфике изменений, которые она оказывает на экономическую культуру. Показано, что социокультурная трансформация есть процесс кардинальных, качественных изменений, который ведёт к смене всей культур-парадигмы, что и есть принципиальная характеристика социокультурной трансформации, отличающая её от кризиса культуры. Таким образом, если кризис культуры – это изменения структурного характера, то социокультурная трансформация – системного. В работе выявлено, что экономическая культура современного общества стран евроатлантической цивилизации в условиях социокультурной трансформации также испытывает системные изменения. Понимая под экономической культурой всю совокупность социальных норм и ценностей, выступающих в качестве регулятора экономического поведения, выделяются такие её составляющие, как трудовая этика, научное и профессионально-специализированное знание, а также нормы экономического поведения людей. Анализ указанных составляющих показал, что влияние социокультурной трансформации на них неодинаково и определяется, прежде всего, специфическими особенностями каждой из них.

Ключевые слова: социокультурная трансформация, экономическая культура, евроатлантическая цивилизация

ECONOMIC CULTURE OF SOCIETY IN THE CONDITIONS OF MODERN SOCIOCULTURAL TRANSFORMATION EUROATLANTIC CIVILIZATION: PHILOSOPHICAL ASPECT

Tarasov A.N.

Lipetsk state pedagogical university, Lipetsk, e-mail: alexei1997@yandex.ru

In work the idea about the characteristic of a modern culturological situation in the countries of the Euroatlantic civilization as to sociocultural transformation and specifics of changes which it renders on economic culture is carried out. It is shown that sociocultural transformation is process of cardinal, high-quality changes which conducts to change of all of cultures paradigms, as there is the basic characteristic of sociocultural transformation distinguishing it from crisis of culture. Thus, if crisis of culture are changes of structural character, sociocultural transformation – system. In work it is revealed that the economic culture of modern society of the countries of the euroatlantic civilization in the conditions of sociocultural transformation also tests system changes. Understanding as economic culture all set of social norms and the values which are representing itself as a regulator of economic behavior, its such components as labor ethics, scientific and professional and specialized knowledge, and also norms of economic behavior of people are allocated. The analysis of the specified components showed that influence of sociocultural transformation on them unequally and is defined, first of all, by specific features of each of them.

Keywords: sociocultural transformation, economic culture, euroatlantic civilization

Современная евроатлантическая цивилизация переживает период глубоких социокультурных изменений. Эти изменения многими философами, культурологами, историками трактуются как кризис. Говоря именно о таком состоянии, исследователи, как правило, имеют в виду те грандиозные изменения, которые переживает указанный регион мира. Масштабность указанных изменений буквально отражается во всех сферах жизни общества – экономике, политике, социальной сфере, культуре. Так, проявлением указанных изменений в системе культуры является доминирование постмодернизма с его идеями релятивизма, плюрализма, огромной ролью игрового начала в культуре и т.д. Но самое главное, на наш взгляд, в чём проявил себя постмодерн в духовной сфере жизни общества – это решительный разрыв с предшествующей культурной традицией.

В политике происходящие изменения выражаются в том, что мир в целом стремится к универсализации политической системы, созданию общей, единой для всех стран схемы политического устройства. Однако за основу такой универсальной системы взята политическая модель стран именно евроатлантического региона. В социальной системе общества стран евроатлантической цивилизации прослеживается тенденция ко всё большей либерализации общественных отношений, признанию равенства всех социальных групп на свободное выражение и отстаивание своей позиции. Ничего подобного в предыдущей истории не было.

Экономическая сфера жизни общества также втянута в процессы происходящих качественных изменений, они выражаются во множестве явлений современной экономической жизни стран самого экономически развитого региона. Одним из таковых является глобализация – процесс своеобразной универсализации экономических систем разных регионов мира, заточенных под

экономическую модель стран евроатлантического региона и, прежде всего, США.

Описанные тенденции позволяют сделать два существенных заключения. Во-первых, локомотивом происходящих изменений выступают страны евроатлантической цивилизации, т.е. наиболее экономически развитые, а значит и сильные государства мирового сообщества. Именно их модели политического, экономического, социального устройства оказываются наиболее востребованными остальными регионами мира. Более того, даже в системе культуры – одной из самых устойчивых к проявлениям из вне в плане сохранения «культурного стержня» наблюдается такая же тенденция. Отражением такого процесса, как сказано выше, стал постмодерн [2]. Так, например, арт-объекты культуры постмодерна, различные перформансы, хэппенинги стали привычным делом в культурной жизни не только стран евроатлантической цивилизации, но и в странах Востока с древней историей и имеющими богатые культурные традиции. Во-вторых, характеристика указанных тенденций свидетельствует о необычности этого кризиса, о его выпадении из ряда типических кризисов, которые переживала культура стран евроатлантического региона, да и культура вообще. Поэтому, вероятнее, указанные процессы следует характеризовать не просто как кризис, а как социокультурную трансформацию, под которой следует понимать процесс полного снижения традиционного, устоявшегося культурного уровня, этап, который знаменует собой переход культуры к новым парадигмальным рубежам, и, в конечном счёте, знаменует переход к новой культурной эпохе в континууме европейской культуры [5, 8, 9, 11].

Таким образом, социокультурная трансформация отличается от кризиса культуры прежде всего разницей последствий, которые они окзывают на систему культуры в целом, т.е. кризис культуры – это изменение структурного характера, а социокультурная трансформация – изменение системного характера, в том смысле, что она введёт к смене всей культур-парадигмы [4]. Подобные социокультурные трансформации континуум европейской культуры уже испытывал, это происходило всякий раз, когда осуществлялся переход к новой культурной эпохе, на что обращали внимание многие исследователи [3]. Так, при переходе от античной культуры к средневековой периодом социокультурной трансформации стал поздний эллинизм. Именно в этот период такие характеристики античной культуры, как гуманизм, рационализм, агональный характер культуры, идеи патриотизма и культура настоящего подвергаются низложению, осуществляется переход к новым характеристикам, которые нашли отражение в базовой мировоззренческой установке средневековья – теоцентризме. При переходе от средневековья к Новому времени стадией социокультурной трансформации стал период позднего Возрождения, который, например, в искусстве выразился в развитии искусства маньеристов. Как культурный тип, эпоха Возрождения основывается на «трёх столпах»: гуманизм, натурализм и универсализм, вокруг которых строятся все культурные тенденции. Гуманизм становится отправной точкой всей эпохи, воспевая и превознося человека как прекрасное творение Бога, утверждая в качестве характеристики такого человека достоинство личности, свободу и всестороннее её развитие. При переходе от культуры Нового времени к современной стадии социокультурной трансформации стал авангард, который отразил переход культуры к новым рубежам в кон. XIX – нач. XX вв., на что обращали внимание, например, ещё русские религиозные философы [6]. Сегодня мы переживаем 4-ю стадию социокультурной трансформации, отражением которой является постмодернизм [7]. В этой связи аналитика различных аспектов бытия социокультурной трансформации представляется актуальной как в теоретическом, так и в сугубо практическом отношении, поскольку позволяет, с одной стороны, понять специфику происходящих качественных изменений, а с другой, – предложить возможные пути выходы культуры на путь антропогенной направленности. Некоторые из аспектов бытия социокультурной трансформации уже получили освещение [1, 10, 12]. Одним из представляющих несомненный интерес для исследователей является экономический аспект и, в частности, влияние социокультурной трансформации на экономическую культуру общества.

В рамках аналитики этой проблематики, под экономической культурой мы будем понимать достаточно распространённое определение, в соответствии с которым экономическая культура – это вся совокупность социальных норм и ценностей, которые выступают в качестве регулятора экономического поведения и выполняют роль социальной памяти экономического развития, а также способствуют трансляции, отбору и обновлению ценностей, норм и потребностей, которые функционируют в сфере экономики и ориентируют её субъектов на иные формы экономической активности. Иными словами, экономическая культура есть все те ценности, которые регулируют и направляют экономическое поведение людей.

Несомненно, конкретно-исторические условия влияют на экономическое поведение людей, а следовательно, на изменение тех ценностей, которые его формируют. При этом влияние таких условий на конкретные составляющие структуры экономической культуры различно. Традиционно выделяют три таких составляющих:

1) трудовая этика;

2) научное и профессионально-специализированное знание;

3) нормы и нормативная регуляция поведения людей.

Среди указанных составляющих ведущее место отводится трудовой этике. Она представляет собой отражение отношения людей к труду, содержащееся в нормах и ценностях господствующей в обществе морали и воплощённое в категориях и образцах культуры, которые реализуются в сфере трудовой деятельности.

В современном обществе не все принимают нормы и ценности рыночной экономики, однако, как показывает исторический опыт, с позиции экономической эффективности этот тип экономики является самым эффективным. Вместе с тем в современном обществе отсутствует массовая база рыночной идеологии, которая была бы способна соединить общество вокруг идей экономической эффективности, свободы и частной собственности. Это означает, что рыночная экономика эффективно заработает лишь в том случае, если эти ценности станут общеразделяемыми, иными словами эти ценности должны быть приняты и усвоены большинством населения, это позволит создать новую экономическую мотивацию для трудовой деятельности. Однако в условиях социокультурной трансформации это представляется малодостижимым, поскольку общемировоззренческий кризис, характерный для неё, неизбежно влечёт отрешённость, большее неприятие человеком тех идеалов, которые не принимались прежде. Таким образом, в периоды социокультурной трансформации трудовая этика приобретает консервативный характер.

Профессионально-специализированное знание – это та часть экономической культуры социума, которая представляет ещё большую актуальность и значимость в периоды социокультурной трансформации. Связано это, прежде всего, с тем, что детерминация социокультурной трансформации лежит в плоскости экономических причин и, соответственно, сопровождается активным процессом материально-технического перевооружения, что неизбежно требует системной профессиональной переподготовки. Сама идея непрерывного образования приобретает особую значимость именно в период социокультурной трансформации, поскольку новая техника требует постоянного адекватного совершенствования знаний работников. Причём отметим, что так было всегда, во все периоды перехода культуры к новым парадигмальным рубежам. Примером являются все указанные выше стадии таких эпох. Например, третья социокультурная трансформация в континууме европейской культуры – переход от Новоевропейской культуры к современной сопровождалась т.н. «второй промышленной революцией», суть которой заключалась в переходе от машинной тяги к электрической. Очевидно, что в этих условиях от работников требовались качественно новые знания, что неизменно влекло изменение всей экономической культуры. Кроме того, период третьей социокультурной трансформации характеризуется и революционными открытиями в науке, например, выявлением того факта, что атом – это не мельчайшая частица вещества в структуре молекулы. Таким образом, в период социокультурной трансформации роль научного и профессионально-специализированного знания чрезвычайно возрастает, оно само претерпевает значительные изменения и в итоге изменяет экономическую культуру общества в целом.

Третья составляющая экономической культуры – нормы и нормативная регуляция поведения также подвергается значительным изменениям в периоды социокультурных трансформаций. Сами нормы, изменяясь, подвергают низложению традиционные представления о поведении человека в обществе.

В современном обществе прослеживается тенденция либерализации, выражается это, в частности, в стремлении разрыва с предшествующей, классической культурной традицией. Указанная тенденция, в первую очередь, связана с изменениями конкретно-исторического характера, усиливающейся индивидуализацией самосознания. Ускоряющийся ход исторического процесса приводит ко всё большим затратам времени, направленным на познание окружающей действительности, в то время как на самопознание времени практически не остаётся. В сложившихся условиях человека интересует адекватное отражение действительности в его сознании, но огромный поток информации современного общества изначально ставит такого человека в ситуацию проигравшего, поскольку усвоить всё невозможно. Однако, предпринимая подобные безуспешные попытки, человек забывает о развитии социальных норм. Таков механизм изменения норм в поведении человека в условиях социокультурной трансформации.

Таким образом, экономическая культура общества, представляя собой совокупность ценностей, регулирующих и направляющих экономическое поведение людей в условиях социокультурной трансформации, подвергается качественным изменениям. Эти изменения могут быть как антропогенной, так и антиантропогенной направленности. В частности, аналитика положения таких составляющих экономической культуры, как трудовая этика и профессионально-специализированное знание являет собой пример изменений антропогенной направленности, в то же время положение норм и нормативной регуляции поведения в условиях социокультурной трансформации говорит о фактах, явно выпадающих из системы антропогенного направления. Следовательно, экономическая культура общества в условиях социокультурной трансформации, как и все другие виды культуры и аспекты её бытия, претерпевает системные сдвиги, которые приводят к её адаптации в новой, нарождающейся культур-системе.

Список литературы

1. Тарасов А.Н. Аксиологический аспект аналитики социокультурной трансформации // Тенденции изменения категорий философии и культурологии в процессе ценностной трансформации общества: сборник материалов II Международной заочной научно-практической конференции (15 февраля 2012 г.). – Краснодар, 2012. – С. 103–111.
2. Тарасов А.Н. Аспекты оценки состояния современной культуры стран евроатлантической цивилизации // Аналитика культурологии. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011. – № 3 (21). – http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/755.html. Номер гос. рег. 0420900022/0104 (Дата обращения: 25.06.2012 г.).
3. Тарасов А.Н. А.Н. Бенуа о специфике кризиса культуры европейского маньеризма // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы II международной научно-практической конференция (15 февраля 2012 года). – В 3-х частях. – Ч. 3 / отв. редактор Наумов А.В. – Прага, Чешская республика: Изд-во WORLD PRESS s r.o., 2012. С. 226-231.
4. Тарасов А.Н. К вопросу о соотношении понятий «кризис культуры» и «социокультурная трансформация» // Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты: материалы Международной научно-практической конференции (11-18 сентября 2011 года), редкол.: Горохов А.А. (отв. Ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2011. – С. 233–235.
5. Тарасов А.Н. Категориально-понятийный аппарат аналитики социокультурной трансформации // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2012. – Вып. № 1 (15). Ч. 1. – С. 189–191.
6. Тарасов А.Н. Русская религиозная философия вт. пол. XIX – нач. XX вв. о культуре авангарда как проявлении социокультурной трансформации // European Social Science Journal. – М., 2011. – Вып. № 11 (14). – С. 35–43.
7. Тарасов А.Н. Социокультурная трансформация: постмодернизм. –Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2012. – 140 с.
8. Тарасов А.Н. Сущность концепта «социокультурная трансформация» // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2011. – Вып. № 7 (13). Ч. II. – С. 211–213.
9. Тарасов А.Н. Теоретико-методологические аспекты аналитики социокультурной трансформации // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2011. – Вып. № 8 (14). Ч. II. – С. 204–206.
10. Тарасов А.Н. Философское знание в условиях социокультурной трансформации (на примере эллинизма) // Аналитика культурологии. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. – № 1 (22). – http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/799-9.html (Дата обращения: 25.06.2012 г.).
11. Тарасов А.Н. Характер современной культуры стран евроатлантического региона: социокультурная трансформация // Гуманитарные и социальные науки (электронный журнал). – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2012. – № 1. – http://hses-online.ru/2012/01/konf/34.pdf. С. 441-443 (Дата обращения: 25.06.2012 г.).
12. Тарасов А.Н. Эстетическая культура общества в условиях социокультурной трансформации (на примере маньеризма) // European Social Science Journal. – М., 2012. – Вып. № 5 (20). – С. 191–199.

References

1. Tarasov A.N. Aksiologichesky aspect of analytics of sociocultural transformation//the II International correspondence scientific and practical conference «Tendencies of change of categories of philosophy and cultural science in the course of valuable transformation of society»: collection of materials of conference (on February 15, 2012). Krasnodar, 2012. pp. 103–111.
2. Tarasov A.N. Aspects of an assessment of a condition of modern culture of the countries of the euroatlantic civilization//Analytics of cultural science. Tambov: TGU of Derzhavin, 2011. – no. 3 (21). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/755.html. Number state. per. 0420900022/0104 (Address date: 25.06.2012).
3. Tarasov A.N. A.N.Benois about specifics of crisis of culture of the European mannerism // Russia and Europe: culture and economy communication: Materials II international scientific and practical conference (on February 15, 2012). In the 3rd parts. H. 3/Отв. editor Naumov A.V. Prague, Czech republic: WORLD PRESS s r.o publishing house., 2012. pp. 226–231.
4. Tarasov A.N. To a question of a ratio of concepts «culture crisis» and «sociocultural transformation»//Trends of development of modern society: administrative, legal, economic and social aspects: materials of the International scientific and practical conference (on September 11–18, 2011), редкол.: A.A peas. (отв. Edition); South Zap. the state. un-t., Kursk, 2011. pp. 233–235.
5. Tarasov A.N. Categorial and conceptual device of analytics of sociocultural transformation//Historical, philosophical, political and jurisprudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. – Tambov, 2012. Vyp. no. 1 (15). P.1. pp. 189–191.
6. Tarasov A.N. Russian religious philosophy of W. floor. XIX – нач. The XX centuries about culture of vanguard as manifestation of sociocultural transformation//European Social Science Journal. Moscow, 2011. Vyp. no. 11 (14). pp. 35–43.
7. Tarasov A.N. Sociocultural transformation: postmodernism. Tambov: Pershin R.V. publishing house, 2012. 140 p.
8. Tarasov A.N. Essence of a concept «sociocultural transformation» // Historical, philosophical, political and jurisprudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. Tambov, 2011. Vyp. No. 7 (13). H. II. pp. 211–213.
9. Tarasov A.N. Teoretiko-metodologichesky aspects of analytics of sociocultural transformation // Historical, philosophical, political and jurisprudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. Tambov, 2011. Vyp. No. 8 (14). H. II. pp. 204–206.
10. Tarasov A.N. Philosophical knowledge in the conditions of sociocultural transformation (on an ellinizm example) // Analytics of cultural science. Tambov: TGU of Derzhavin, 2012. No. 1 (22). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/799-9.html (Address date: 25.06.2012).
11. Tarasov A.N. Nature of modern culture of the countries of the euroatlantic region: sociocultural transformation // Humanitarian and social sciences (the electronic magazine). – Rostov-on-Don: Southern federal university, 2012. no. 1. http://hses-online.ru/2012/01/konf/34.pdf. pp. 441–443 (Address date: 25.06.2012).
12. Tarasov A.N. Esthetic culture of society in the conditions of sociocultural transformation (on mannerism example)//European Social Science Journal. Moscow, 2012. no. 5 (20). pp. 191–199.

Рецензенты:

Ромах О.В., д.филос.н., профессор кафедры философии Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, г. Тамбов;

Станкевич Л.П., д.филос.н., профессор кафедры философии Липецкого государственного технического университета, г. Липецк.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 549.08:543.4:543.544.6

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЫ «ФЬЮДЖИ» В МЕТАФИЛАКТИКЕ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

[1]Аляев Ю.Г., [2]Антонова М.О., [2]Кузьмичева, Г.М., [1]Руденко В.И., [1]Мельников Д.В.

[1]Научно-исследовательский институт уронефрологии и репродуктивного здоровья человека, при Первом МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва;

[2]Московский государственный университет тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: mary-andre@inbox.ru

Современные методы лечения мочекаменной болезни не избавляют больного от возможного возникновения рецидива заболевания. Одной из основных процедур, направленных на предотвращение повторного камнеобразования, являются лечебные минеральные воды. В данной работе представлены сравнительные характеристики минеральных вод, наиболее широко применяемых в настоящее время для лечения и метафилактики мочекаменной болезни. Для исследования выбрана вода «Фьюджи», которая относится к низкоминерализованным, содержит гуминовые кислоты и бутилируется, сохраняя свои лечебные качества. Предложены механизмы влияния гуминовых кислот, входящих в состав минеральной воды «Фьюджи», на камнеобразующие ионы в моче. Найдено, что прием минеральной воды «Фьюджи» приводит содержание ионов в моче к значениям, сравнимым со стандартными показателями. В качестве примера представлено совместное положительное действие минеральной воды «Фьюджи» и препарата «Блемарен», способствующих изменению состава мочи, а отсюда, и уменьшению размера камня и его отхождению у больного с оксалатным нефролитиазом.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, минеральные воды, гуминовые кислоты, метафилактика

USE OF WATER «FIUGGI»- IN PREVENTION OF UROLITASIS

[1]Alyaev Y.G., [2]AntonovaM.O., [2]Kuzmicheva G.M., [1]RudenkoV.I. , [1]Melnikov D.V.

[1]ResearchInstituteUronefrologyAndReproductiveHealth, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow;

[2]Lomonosov State University Of Fine ChemicalTehnologies, Moscow, e-mail: mary-andre@inbox.ru

Modern methods of treatment of urolithiasis does not relieve the patient of the possible recurrence of the disease. One of the key procedures aimed at preventing re-stone formation, is curative mineral waters. This paper presents comparative characteristics of mineral waters the most widely used at present for treatment and metaphylaxis urolithiasis. Water «Fiuggi» which refers to low-mineralized contains humic acids and bottled preserving its medicinal qualities, has been selected for investigation. The mechanisms of influence of humic acids that make up the mineral water «Fiuggi» on stone-forming ions in the urine, has been proposed. We found that intake of mineral water «Fiuggi» leads ion content in the urine to the values comparable with the standard. An example of joint positive effect of mineral water «Fiuggi» and drug «Blemaren» promoting change in the composition of urine and thus reducing the size of the stone and its discharge of a patient with oxalate nephrolithiasis, has been presented.

Keywords: urolitasis, mineral water, humic asid, prevention of urolitasis

Мочекаменная болезнь (МКБ) занимает одно из первых мест среди урологических заболеваний, составляя в среднем по России 34,2%, и встречается не менее чем у 3% населения [5]. У большинства пациентов МКБ выявляется в наиболее трудоспособном возрасте, причем показатель зарегистрированных больных с каждым годом увеличивается. Современные методы лечения (ДЛТ, КУЛТ, ЧНЛТ) не избавляют больного от возможного рецидивного камнеобразования: без лечения, в течение 1 года после удаления камня, рецидив МКБ возникает у 10% больных, в течение 5 лет – у половины из них.

В комплекс лечебных мероприятий, направленных на коррекцию нарушений обмена камнеобразующих веществ в организме, входят диетотерапия, лекарственные препараты и минеральные воды. При назначении минеральной воды больным МКБ необходимо учитывать параметры воды (кислотность, степень минерализации, ионный и газовый составы, присутствие органических веществ и др) и условия применения (например, холодная минеральная вода обладает хорошим диуретическим эффектом, а теплая – способствует ликвидации воспалительных процессов, снимает спазмы и стимулирует отток желчи) [4]. Наиболее известными минеральными водами являются «Фьюджи» (Италия, г. Фьюджи), «Краинская» и «Демидовская» (Россия, г. Тула), «Нафтуся» (Украина, г. Трускавец).

Цель данной работы – сравнить состав минеральной воды «Фьюджи» с составами других известных вод и изучить ее влияние на отдельные показатели мочи.

Среди перечисленных вод «Нафтуся» относится к нейтральным водам, а остальные – к щелочным (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики минеральных вод (по этикеткам)

	pH	*T*, °C	Степень минерализации, г/дм^3	Ионный состав, мг/дм^3					
				Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+, K^+	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-
«Фьюджи»	7,5	12,4	0,15–0,20	15–25	5–10	< 10	< 5	7–10	90–110
«Краинская»	7,75	12	2,2–2,8	500–600	< 100	< 100	1400–1600	< 25	200–300
«Демидовская»	7,55	11	1,4–3,2	300–550	100–250	< 100	800–1800	< 100	300–400
«Нафтуся»	7,0–7,2	10	0,8	104–110	35–45	3–6	57–58	15–20	440–450

Этот показатель важен, так как выбор воды в комплексной метафилактике и лечении больных МКБ зависит от кислотности мочи пациента. В работе [8] показано, что низкоминерализованная вода (в частности, «Фьюджи» и «Нафтуся») значительно эффективнее, чем высокоминерализованная (в частности, «Краинская» и «Демидовская»), поскольку лучше форсирует мочеобразование, снижая тем самым концентрацию литогенных факторов в моче, уменьшает количество всасываемого кальция, что понижает вероятность образования кальциевых камней. По данным работы [9], использование минеральной воды «Фьюджи» уменьшает возникновение рецидива кальциевых камней после применения дистанционной ударно-волновой литотрипсии (ДТЛ) в 1,5 раза в течение одного года.

Существенной характеристикой минеральной воды является ее ионный состав, так как часто в воде содержатся компоненты, входящие в состав мочевых камней. Так, «Краинская» и «Демидовская» богаты такими неорганическими компонентами, как ионы кальция, магния, сульфаты и карбонаты, а в водах «Фьюджи» и «Нафтуся» этих компонентов содержится значительно меньше. Довольно большое содержание кремния в воде «Фьюджи» (15 мг/дм^3 – в бутилированной воде и 18,3 – в источнике; для грунтовых вод характерно 10 мг/дм^3), что благоприятно влияет на иммунную систему организма.

К наиболее важным компонентам минеральных вод «Фьюджи» и «Нафтуся», отличающих их от других известных минеральных вод и определяющих их лечебные свойства, относятся гуминовые субстанции. Согласно данным работы [7], гуминовые субстанции:

– образуют водорастворимые комплексы с ионами металлов, в том числе и тяжелых, выводя их из организма;

– ускоряют превращение микроэлементов (в частности, железа, цинка, кремния) и витаминов в доступные для усвоения формы;

– увеличивают проницаемость клеточных мембран (действуют как специфические сенсибилизирующие агенты);

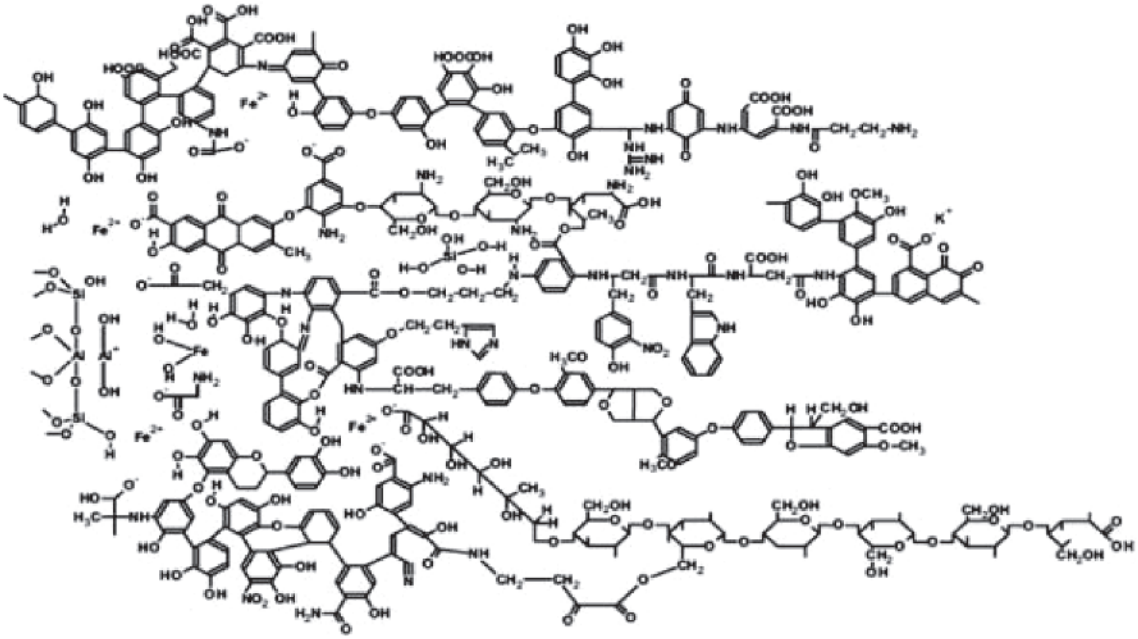
– предполагают, что они являются органическими катализаторами.

Гуминовые субстанции делятся на несколько фракций [6, 7]: гумин (неизвлекаемый остаток, не растворимый ни в щелочах, ни в кислотах), гумусовые кислоты (гуминовые кислоты – растворимые только в щелочах и фульвокислоты – растворимые и в щелочах и в кислотах) и битумы (природные производные нефти). В минеральной воде «Нафтуся» содержатся битумы [3], а в воде «Фьюджи» присутствуют только гуминовые и фульвеновые кислоты [9]. О повышенном содержании органических компонентов в составе «Фьюджи» можно судить по показателю перманганатной окисляемости (табл. 2): она составляет 0,4 мг кислорода на 1 дм^3 (для грунтовых вод характерно содержание 0,01–0,1 мг кислорода на 1 дм^3: ГОСТ 13273-88 и СанПиН 2.1.4.1116–02).

Вода не теряет своих ценных свойств при розливе в стеклянную тару в течение двух лет, поэтому условия полноценного бальнеологического курорта могут быть воссозданы в любом месте.

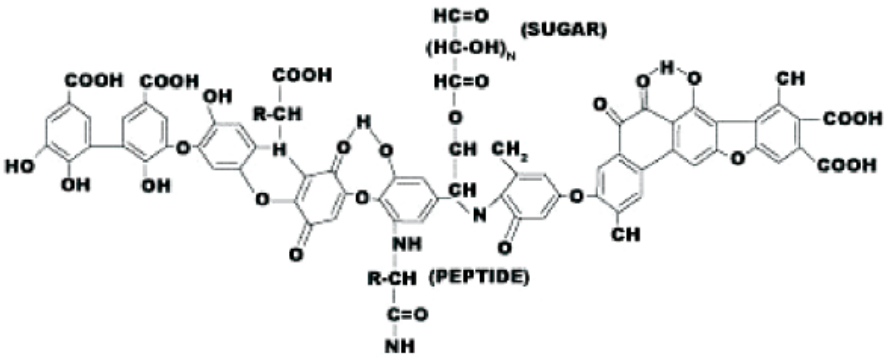
Из-за нерегулярного строения гуминовых субстанций можно лишь вывести их общие структуры. Так, блок-схема (рис. 1а), предложенная автором [7], показывает, что это слабоконденсированные ароматические органические соединения неопределенного состава.

По схеме, рассмотренной в работе [6] (рис. 1б), гумусовые кислоты содержат много активных функциональных групп на периферии, отвечающих за сорбцию тяжелых металлов и комплексообразование с ионами кальция и магния, последнее может оказаться причиной предотвращения камнеобразования. Фульвокислоты представляют собой упрощенный вид гуминовых кислот, так как их строение близко к строению их ядра (рис. 1в). Реакционная способность гумусовых кислот (рис. 1в), состоящих из цепочек слабоконденсированных ароматиче-



а

б

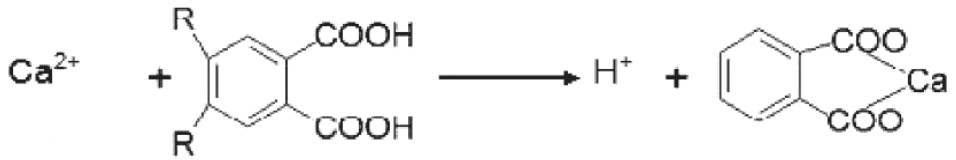


в

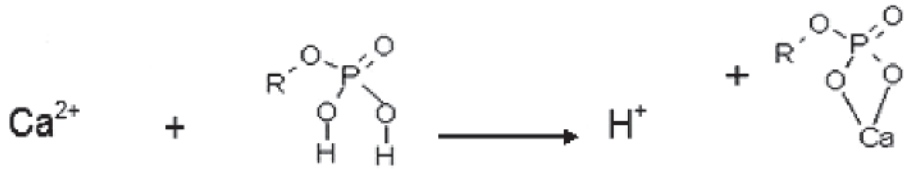
Рис. 1. Гуминовые кислоты: блок-схема гуминовых кислот по данным [6] (а); вид гуминовых кислот по данным [7] (б), фрагмент фульвокислот (в)

ских колец, соединенных между собой неароматическими цепочками, связана с наличием в них спиртовых, фенольных, карбоксильных и карбонильных функциональных групп. Считается, что именно гуминовые кислоты уменьшают активность образования кальциевых камней [9]. Не исключено, что активные компоненты гуминовых кислот (например, группы карбонильные – COOH и фосфатные – $HPO_4 = H_2(PO_4)_2$, присутствующие в минеральной воде «Фьюджи» (рис. 1б), могут взаимодействовать с компонентами мочи (например, с катионами Ca^{2+}, входящими в состав оксалатных и фосфатных мочевых камней) двумя способами:

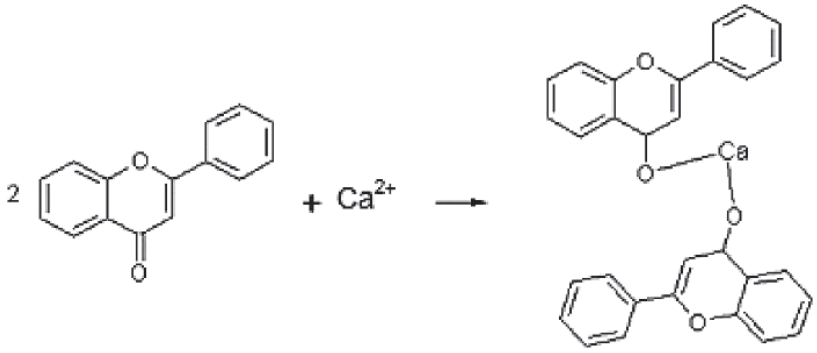
Реакция 1. С карбоксильной функциональной группой фульвокислот –R (рис. 1в):



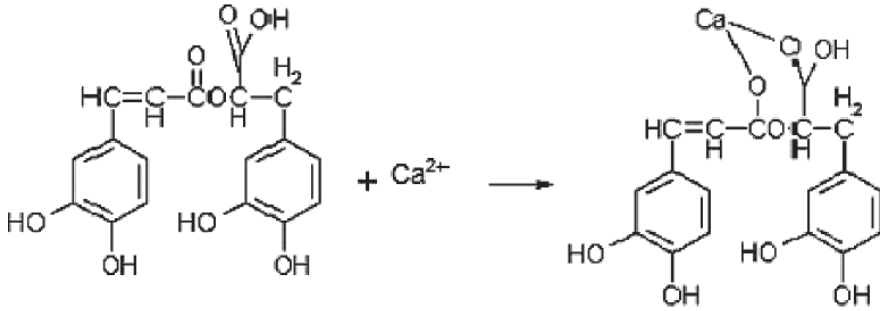
Реакция 2. С фосфатной функциональной группой фульвокислот – R (рис. 1в):



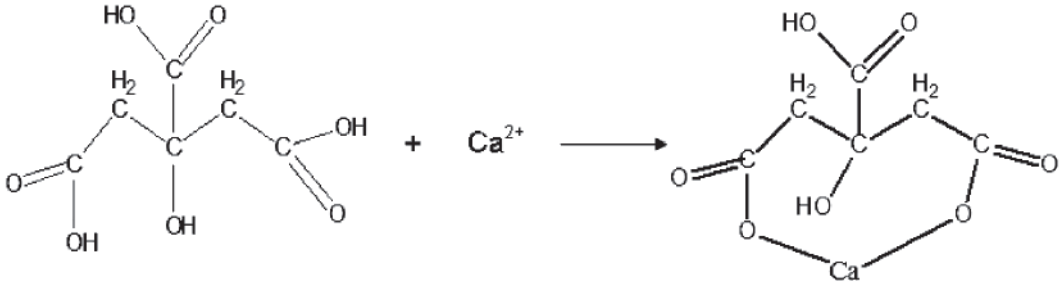
Для подтверждения возможности протекания *реакций 1 и 2* нами было рассчитано изменение энергии Гиббса [2] с применением полуэмпирических методов расчета (программа HyperChem), учитывающих межмолекулярные взаимодействия (водородные связи). Суммарная энергия Гиббса исходных реагентов ($\sum\Delta G_1 = -20964{,}39$ ккал/моль, $\sum\Delta G_2 = -16264$ ккал/моль, соответственно для *реакций 1 и 2*) оказалась больше аналогичной энергии продуктов обеих реакций ($\sum\Delta G_1 = -21115{,}01$ ккал/моль; $\sum\Delta G_2 = -18110$ ккал/моль), что подтверждает возможность их протекания с образованием растворимых комплексов кальция. Необходимо отметить, что в основе действия лекарственных препаратов также лежит образование растворимых комплексов кальция при взаимодействии ионов кальция мочи с флаваноидами (хелатные комплексы) (уравнение 1)



и с розмариновой кислотой (уравнение 2) в случае препарата «Канефрон»



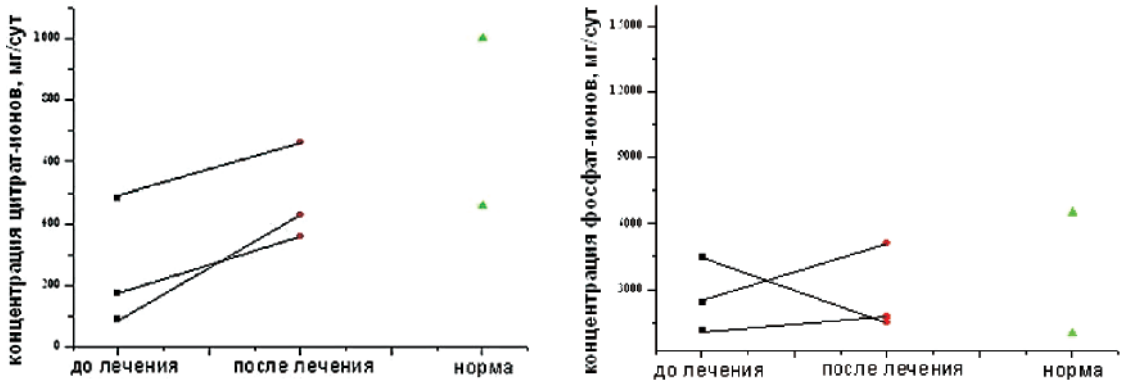
и с цитрат-ионами (уравнение 3) в случае препарата «Блемарен».



В связи с тем, что моча является средой, в которой происходит образование и рост (растворение) мочевых камней, нами были выбраны 2 группы пациентов (1 группа без МКБ, 2 группа с МКБ), которые употребляли воду «Фьюджи» в течение определенного времени. При этом анализировались результаты комплексного исследования мочи данных пациентов (клинический анализ: общий анализ и суточная экскреция – мочевая кислота, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Na^{+}, Cl^{-}, PO_4^{3-}; физико-химический анализ: безгреагентная ионообменная хроматография- БИХ – Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Na^{+}, NH_4^{+}, Cl^{-}, NO_2^{-}, NO_3^{-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, цитрат –, изоцитрат – и урат – ионы) [1], которые сравнивались со стандартными показателями. Выбор данных ионов обусловлен их непосредственным участием в процессе камнеобразования: цитрат-ион препятствует процессам кристаллизации, повышает растворимость оксалатов и ряда других камней, что способствует растворению уже сформировавшихся конкрементов; повышенное содержания ионов Ca^{2+} способствует образованию, прежде всего, оксалатов, а увеличение содержания ионов Mg^{2+}, наоборот, препятствует их кристаллизации; увеличение в моче содержания мочевой кислоты ведет к снижению растворимости оксалатов и уратов; увеличение концентрации PO_4^{3-} благоприятно для образования фосфатных и уратных камней.

В работах [8, 9] изучена активность камнеобразования ионов кальция, употребляемого с пищей, минеральной водой, пищевыми добавками, водопроводной (жесткой) водой. Установлено [8], что кальций, поступающий с пищей, снижает риск камнеобразования оксалатных мочевых камней, а кальций, поступающий с пищевыми добавками, повышает риск их образования при условии увеличения содержания оксалата в моче. Если же концентрация оксалата не изменяется, то увеличение поступления кальция с пищей способствует камнеобразованию. Оказалось [8, 9], что употребление водопроводной воды вне приемов пищи способствует повышению концентрации кальция в организме по сравнению с концентрацией оксалата, что способствует увеличению риска образования оксалатных камней. В то же время минеральная вода «Фьюджи» [8, 9] снижает риск камнеобразования, не увеличивая содержание кальция в моче.

На рис. 2 представлено изменение цитрат-ионов (рис. 2а) и фосфат-ионов (рис. 2б) в моче отдельно выбранных пациентов 1 группы после приема воды «Фьюджи», так как согласно [1], цитрат-ион может служить индикатором камнеобразования, а фосфат-ион – катализатор образования фосфатных камней.



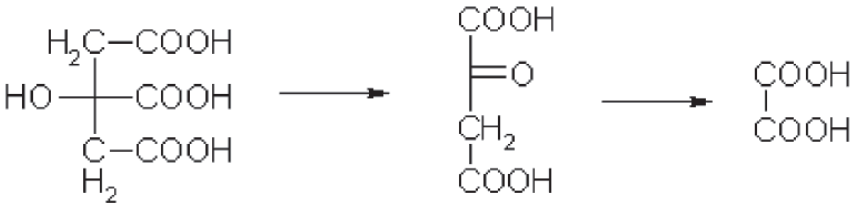
а б

Рис. 2. Изменение концентрации ионов в моче до и после приема Фьюджи у пациентов группы 1 (без МКБ): цитрат-ионы (а); фосфат-ионы (б)

Как видно из рис. 2а, концентрация цитрат-ионов повысилась для всех пациентов и достигла стандартных показателей в моче. Концентрация фосфат-ионов у всех пациентов колеблется в пределах «нормы» (рис. 2б), но во всех случаях установилась после приема воды на уровне нормы. Таким образом, употребление минеральной воды «Фьюджи» пациентами без МКБ (1 группа) привело концентрацию цитрат- и фосфат-ионов к нормативным показателям в моче.

У пациента N группы 2, у которого по данным рентгеноскопии рентгенпозитивный камень левой почки размером 8 мм, некоторые показатели мочи до лечения (урат-ионы – 1176 мг/сут, цитрат-ионы – 752 мг/сут, фосфат-ион – 3405 мг/сут) сравнимы со стандартными показателями (табл. 2), а концентрация оксалат- ионов несколько ниже нормы (23 мг/сут). Известно [1], что низкая концентрация оксалат-ионов в моче у больных МКБ не исключает образования оксалатного мочевого камня.

У этого пациента после курса лечения препаратом «Блемарен» в течение 3 месяцев концентрации цитрат- и урат-ионов понизились (цитрат-ионы до 610 мг/сут; урат-ионы до 1054 мг/сут) (рис. 3), но остались в пределах нормы [1] В то же время содержание сульфат- и нитрат-ионов значительно уменьшилось (сульфат-ионы до 2075 мг/сут; нитрат-ионы до 0 мг/сут) и стало меньше стандартных показателей, в то время как концентрация хлорид-ионов увеличилась и значительно превысила норму (13514 мг/сут). Вследствие того, что длительный прием препарата «Блемарен» приводит к образованию щавелевой кислоты (а далее, оксалатов) из лимонной кислоты (соответственно, цитратов) через щавелево-уксусную кислоту согласно схеме

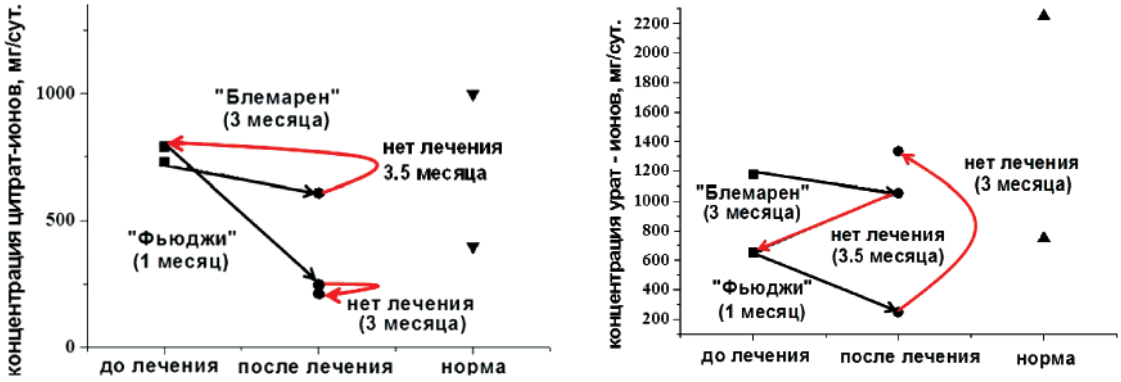


следующие 3,5 месяцев этот пациент не принимал никаких лекарств. При истечении этого времени концентрация урат- и сульфат-ионов значительно понизились (урат-ионы до 652 мг/сут; сульфат-ионы до 1432 мг/сут), цитрат-ионов несколько увеличилась (до 778 мг/сут), а содержание хлорид-ионов стало соответствовать стандартным показателям (8906 мг/сут). В последующем пациент принимал минеральную воду «Фьюджи» в течение 1 месяца, что привело к понижению концентрации цитрат – ионов (рис. 3а) и урат – ионов (рис. 3б), аналогично действию препарата «Блемарен». При этом несколько понизилось и стало ниже нормы содержание хлорид – (3344 мг/сут), нитрат – (0 мг/сут) и сульфат – (1105 мг/сут) ионов, а значение pH мочи установилось в диапазоне от 6,6 до 6,8, что соответствует слабокислой среде. Контрольное обследование этого пациента через 3 месяца, в течение которых он не принимал никаких препаратов и минеральных вод, показало увеличение концентрации урат-ионов (см. рис. 3б) и цитрат-ионов (см. рис. 3а) до стандартных показателей. Содержание хлорид-, нитрат- сульфат-ионов также достигли нормы, но при этом резко упало содержание оксалат-ионов (до 8,4 мг/сут) и уменьшилось значение pH до 5,5. Последние два показателя мочи характерны для оксалатного камня. Необходимо отметить, что в процессе всего периода лечения содержание фосфат-ионов в моче оставалось в норме.

Таким образом, показана эффективность профилактики оксалатного нефролитиаза препаратом «Блемарен» и минеральной воды «Фьюджи».

В заключение необходимо отметить, что минеральная вода «Фьюджи» стабилизирует уровень pH мочи до ~6,6–6,8, что рекомендует ее не только в метафилактике оксалатных камней с pH = 5,5...6,5, но не исключает ее большой эффективности применения в метафилактике уратных камней с pH = 5,0...5,5. Кроме того, использование минеральной воды «Фьюджи» приводит концентрацию ионов, участвующих в камнеобразовании, к значениям, сравнимым со стандартными показателями мочи, выводит избыток ионов Ca^{2+}, т.е. снижает риск камнеобразования.

Авторы благодарят Российскую компанию AFComRUS – официального дистрибьютора минеральной воды «Фьюджи», предоставившую в необходимом количестве воду для исследования.



а б

Рис. 3. Изменение концентрации ионов в моче до и после комплексного лечения препаратом «Блемарен» и минеральной водой «Фьюджи» у пациента группы 2 (с МКБ): цитрат-ионы (а), урат-ионы (б)

Список литературы

1. Антонова М.О., Определение состава мочи и мочевых камней и установление связи между ними // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2012. – №2.

2. Базаров И.П.. Термодинамика. – М.: Высшая школа, 1991. – 376 с.

3. Герасименко Н.И. Обоснование создания и использования имитата лечебной минеральной воды «Нафтуся»». дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. –125 с.

4. Коновалов И.И. Минеральная вода тоже лекарство // Здоровье. – 1988. – №8. – С. 10.

5. Лопаткин Н.А., Дзеранов Н.К. 15-летний опыт применения ДЛТ в лечении МКБ // Материалы Пленума Правления Российского общества урологов. – М., 2003. – С. 5–25.

6. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М., 1990. – 325 с.

7. Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот: дис. ... д-ра хим. наук. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2000. – 359 с.

8. Bellizzi V. Минеральная вода Фьюджи при идиопатическом нефролитазе // Clin. Chem. Lab. Med. – 2005. – V. 45.

9. Di Silverio F. Stone Recurrence after Lithotripsy in Patients with Recurrent Idiopathic Calcium Urolithiasis: Efficacy of Treatment with Fiuggi Water // European Urology. – 2000. – V. 37, №2.

References

1. Antonova M.O., Kuzmicheva G.M., Chernobrovkin M.G., Rudenko V.I, Melnikov D.V. *IzvestiyaVuzov. Khimiya-IKhimicheskayaTekhnologiya*, 2012, no 2.

2. Bazarov I.P. *Termodinamika. M.: Vysshaya shkola,* 1991, 397 p.

3. Gerasimenko N.I. *Obosnovanie SozdaniyaI Ispolzovaniya Imitata Lechebnoi Mineralnoi Vody «Naftusya»*, Moscov, 2006, 125 p.

4. Konovalov I.I. // Journal «Zdorove», 1998, no. 2, p. 10.

5. Lopatkin N.A., Dzeranov N.K. // *Materialy Plenuma Pravleniya Rossiiskogo Obschestva Urologov*, Moskva, 2003, p. 5–25.

6. Orlov D.S. *Gumusovye kisloty pochv I obschaya teoriya gumifikacii*, Moskva, 1990, 325 p.

7. Perminova I.V. *Analiz, Klassifikaciya I Prognoz Svoistv Gumusovyh Kislot*, Moskva, Lomonosov MSU, 2000, 359 p.

8. Bellizzi V., De Nicola L., Minutolo R., Russo D., Cianciaruso B., Andreucci M., Conte G., Andreucci V.E. // *Clin. Chem. Lab. Med*., 2005, V. 45.

9. Di Silverio F., Ricciuti G.P., D'Angelo A.R., Fraioli A., Simeoni G. // *European Urology*, 2000, V. 37, no. 2.

Рецензенты:

Чернышев В.В., д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва;

Сорокина Н.И., д.х.н., ведущий научный сотрудник ФГБУН «Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова» Российской академии наук, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 549.08:543.4:543.544.6

МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МОЧЕВЫХ КАМНЕЙ

[1]Кузьмичева Г.М., [1]Антонова М.О., [2]Руденко В.И., [3]Щичко А.С., [4]Рязанов В.В., [3]Натыкан А.А.

[1]Московский государственный университет тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: mary-andre@inbox.ru;
[2]Научно-исследовательский институт уронефрологии и репродуктивного здоровья человека, при Первом МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва;
[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва;
[4]Вычислительный центр им. А.А. Дородницына, РАН, Москва

Актуальной медицинской проблемой является установление причин мочекаменной болезни, что может способствовать в дальнейшем прогнозированию возможного риска камнеобразования и его предотвращению. Для решения данной проблемы необходимо кроме врачей-урологов, привлечение специалистов других областей знания (химиков и математиков), применение новых и усовершенствованных методов исследования, внедрение современного программного обеспечения в практику. В данной работе представлен методологический подход для систематического изучения камнеобразования, включающий комплекс химических, физико-химических, клинических и математических методов. Предложено применение методов распознавания образов для оценки риска камнеобразования, вида мочевого камня, типа камнеобразования. Разработано исполняемое приложение с графическим интерфейсом, позволяющее оценить динамику изменения показателей мочи и крови до и после проведенного лечения, выделить отдельные показатели мочи и крови, выходящие за пределы стандартных, следить за содержанием в моче камнеобразующих ионов и ингибиторов роста камней, выбрать оптимальные метафилактические мероприятия, индивидуальные для конкретного больного МКБ и др.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, физико-химические методы исследования, методы распознавания образов

METODOLOGY OF STUDY URINARY STONE FORMATION

[1]Kuzmicheva G.M., [1]Antonova M.O., [2]Rudenko V.I., [3]Schichko A.S., [4]Ryazanov V.V., [3]Natykan A.A.

[1]Lomonosov State University Of Fine Chemical Tehnologies, Moscow, e-mail: mary-andre@inbox.ru;
[2]ResearchInstitute Uronefrologii And Reproductive Health, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow;
[3]Lomonosov Moscow State Universityn, Moscow;
[4]Dorodnitsyn Computer Centre OfRAS, Moscow

Urgent medical problem is to establish the causes of urinary stone desease which may contribute to the prediction in future of potential risk of stone formation and its prevention. To solve this problem other than physician of urology it is necessary to attract specialists from other fields of knowledge (chemistry and mathematics) to use new and improved methods to introduct modern software practices. This paper presents a methodological approach for systematic study of stone formation, including a complex of chemical, physic-chemical, clinical, and mathematical methods. The use of pattern recognition methods for assessing the risk of stone formation, the type of urinary stone, the type of stone formation, has been proposed. The executable application with a graphical interface that allows to estimate the dynamics parameters of urine and blood samples before and after treatment to separate the individual parameters of urine and blood, beyond the standard to monitor the content in the urine of stone-forming ions and growth inhibitors of stones to choose the optimal metaphylaxis activities customized for a particular patient ICD etc., has been created.

Keywords: urinary stone desease, physico-chemical methods, methods of pattern recognition

Прогнозирование риска камнеобразования при мочекаменной болезни (МКБ) является актуальной медицинской проблемой, которая может быть решена усилиями не только медиков, но и специалистов других научных областей. Применение новых и усовершенствованных методов исследования, информационные технологии, программное обеспечение – все это позволяет научно подойти к решению задач МКБ.

Цель работы – разработать методологию изучения камнеобразования, включая интеллектуальные системы принятия решения.

Материалы и методы исследования

Результаты обследования в течение 10 лет (с 2001 по 2011 г.) около 500 больных с мочекаменной болезнью (МКБ) НИИ уронефрологии и репродуктивного здоровья человека и кафедры урологии Первого МГМУ имени И.М. Сеченова совместно с изучением составов мочевых камней и мочи, в которой произошло их образование и рост, систематизированы по этапам и занесены в банк данных соответственно под рубриками «ДО лечения» и «ПОСЛЕ лечения».

Результаты исследования и их обсуждение

Этап 1

Обследование пациентов ДО лечения включает в себя сведения:

– из истории болезни (место жительства, пол; длительность МКБ, предварительное лечение, сопутствующие заболевания и т.д.);

– результаты изучения мочевого камня *in vivo* (рентгеноскопия – размер, локализация и тип камня: рентгеннегативный или рентгенпозитивный; ультразвуковое исследование – УЗИ: размер и локализация; мультиспиральная компьютерная томография – МСКТ: размер, локализация и структурная плотность камня, *H* отн.ед.);

– анализ крови: общий (гемоглобин, лейкоциты, эритроциты, тромбоциты, СОЭ), биохимический (белок, креатинин, мочевина, глюкоза, калий, натрий, кальций, фосфор, ферменты), исследование гормонов;

– анализ мочи: клинический (общий: плотность, цвет, удельный вес, кислотность, белок, глюкоза, лейкоциты, эритроциты и др.; суточная экскреция – СЭ: ионы Na, Ca, K, Mg, PO_4, Cl; $C_5H_4N_4O_3$ – мочевая кислота $CO(NH_2)_2$ – мочевина, креатинин и др.; по Нечипоренко: лейкоциты, эритроциты, цилиндры; бактериологическое исследование: *pseudomonas aeruginosa, st. pyogenes, e. coli, sp. acinetobacter, entcoccus faecalis и* др.), химический (ферментативный метод: оксалат-ионы $C_2O_4^{2-}$ [5, 6]), физико-химический (методбезреагентнойионнойхроматографии–БИХ: одновременное определение Ca^{2+}, K^{1+}, Na^{1+}, Mg^{2+}, NH_4^+, Cl^{1-}, NO_2^{1-} NO_3^{1-}, SO_4^{2-} PO_4^{3-}, $(CH_2)_2C(OH)(COO)_3]^3$ – цитрат-ион, $[(CH)_2(OH)CH_2(COO)]^3$ – изоцитрат-ион, $C_5H_3N_4O_3$ – урат-ион [5, 7]).

Кроме того, для определения в моче оксалат-ионов и мочевой кислоты использовались результаты химического титриметрического метода (ТИТР), выполненного в Консультативно-диагностическом центре ФГУН МНИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского Роспотрнебнадзора.

Интервалами нормальных значений («норма») послужили показатели практически здоровых людей [5].

Этап 2

Обследование пациентов через 1 месяц ПОСЛЕ лечения включает в себя данные:

– вид лечения (контактная ударная литотрипсия – КУЛТ, чрескожная нефролитотрипсия – ЧНЛТ, дистанционная ударноволновая литотрипсия – ДУВЛ, открытая операция, медикоментозное лечение)

– анализ крови (аналогично ДО лечения),

– анализ мочи (аналогично ДО лечения),

– результаты изучения мочевого камня *in vitro:* фазовый состав (рентгенографический анализ – РФА [1, 2], инфракрасная спектроскопия – ИК [2, 3], спектрофотометрия – определение белковых компонентов [2]), элементный состав (рентгеноспектральный микроанализ – РСМА), микроструктура (сканирующая электронная микроскопия – СЭМ) [2], оценка твердости камня (*P*, усл. ед) *in vitro* [2].

Этап 3

Обследование пациента ПОСЛЕ метафилактических мероприятий через 3 и 6 месяцев после лечения содержит сведения:

– вид метафилактики (лекарства, витамины, диетотерапия, минеральные воды и др.),

– анализ крови,

– анализ мочи,

– результаты дополнительного обследования (рентгеноскопия, УЗИ, МСКТ и др.).

Этап 4

Обработка полученных данных по ЭТАПАМ 1-3 (нахождение зависимостей, корреляций и их анализ).

На рис. 1 представлена установленная нами связь между величиной P (усл. ед) и величиной H (отн. ед), которая определена как экспериментально МСКТ in vivo, так и рассчитана по формуле

$$\rho(\pm 0{,}07) = 1{,}539 + 0{,}000485H$$

(H, отн. ед, ρ, г/см^3 – средняя величина рентгеновской плотности мочевых камней) [8, 9].

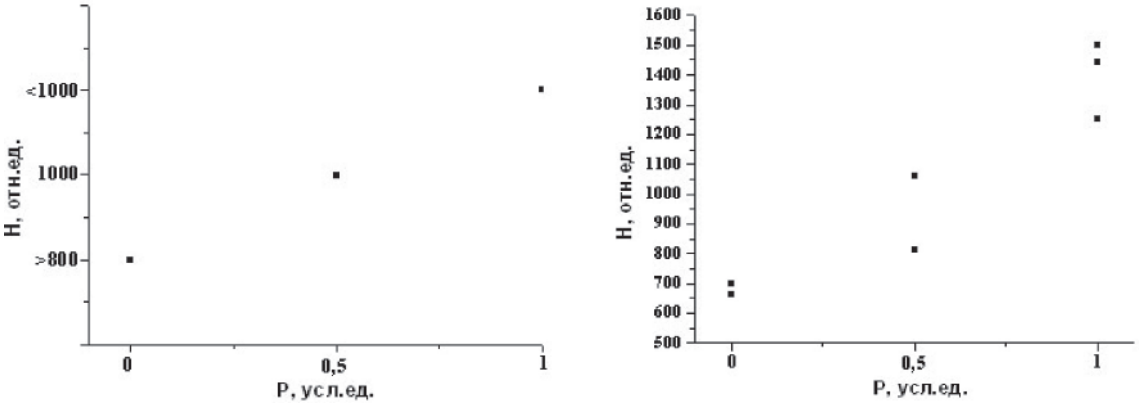
В результате изучения состава мочевых камней *in vivo* и *in vitro*, состава мочи и крови комплексом клинических, химических и физико-химических методов больных МКБ нами выявлены корреляции с содержанием лейкоцитов в крови, а также корреляции с содержанием цитрат-ионов, мочевой кислоты, оксалат-и фосфат-ионов в моче [3].

В качестве примера представлены некоторые результаты обследования пациента X, в частности, фрагментов камня, дезинтегрированного с помощью ДУВЛ (рис. 2а) по данным физико-химических методов:

– *Рентгенография*: коричневая область 1 – вевеллит (96%) +мочевая кислота (4%) и желтая область 2 – мочевая кислота (рис. 2б, в),

– *ИК – спектроскопия*: область 1 – вевеллит, область 2 – мочевая кислота (рис. 2г),

– *СЭМ*: область 1 – плотное кристаллическое образование, область 2 – отдельные кристаллические образования размером 2–7 мкм (рис. 2д, е). Отсюда следует, что область 1 данного мочевого камня более твердая по сравнению с областью 2, что подтверждается и при оценке количества



а б

Рис. 1. Связь между значениями твердости (P, усл. ед) и плотности по МСКТ (H, отн. ед.) экспериментальной (а) и рассчитанной (б)

белка в его составе, определенного *спектрофотометрически*: в области 1 присутствует~1 масс % белка, а в области 2 – ~8 масс %. Твердость камня ($P = 0,5$ усл. ед.) сравнима с плотностью этого камня, определенной in vivo с применением МСКТ ($H = 1400$).

– *РСМА*: в области 1 преобладают Ca, C, O – элементы, входящие в состав вевеллита; в области 2 – C, O, N – элементы, составляющие основу мочевой кислоты (табл. 1).

Таблица 1

Результаты рентгеноспектрального анализа камня (рис. 2).

Элемент	Область 1, масс. %	Область 2, масс. %
Ca	12.5	0.27
C	24	34
O	49	23
N	1.5	41
Другие элементы (примеси)	13	1.73

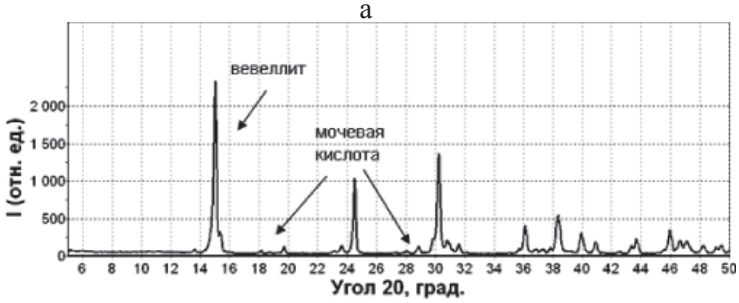
Показатели биохимического анализа крови пациента X в норме. Содержание ионов кальция в моче ДО лечения было ниже «нормы», а изоцитрат-ионов – выше нормы. ПОСЛЕ лечения – содержание кальция поднялось выше «нормы», а сульфат-иона и мочевой кислоты понизилось ниже «нормы» [2].

Проведенная нами работа свидетельствует о существовании корреляций между отдельными показателями обследования больных МКБ, с одной стороны, и о необходимости одновременного учета многих показателей с последующей обработкой большого объема информации, с другой. Это показывает многоплановость проблемы МКБ, следствием чего возникла необходимость обращения к информационным технологиям.

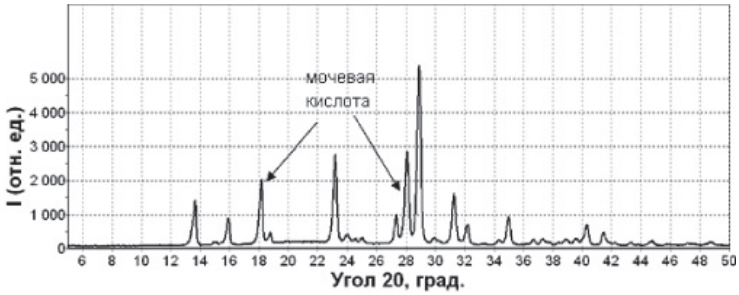
На основании данных обследования больных в рамках этапов 1, 2, 3 их показатели (например, пол, возраст, сопутствующие заболевания, показатели мочи и крови, и др.) отнесены к *признакам* (максимальное число признаков – 75), а в зависимости от конечной цели прогнозировался *результат*. В рамках данной работы: *результат 1* – риск камнеобразования, *результат 2* – тип камнеобразования, *результат 3* – вид камня. С точки зрения теории распознавания поиск решения сводится к задаче классификации больных МКБ, каждый из которых характеризуется набором описанных выше *признаков*, по известным заранее *классам*. В рамках одного результата может быть несколько *классов*, например, для *результата 1* выделены *2 класса: есть или нет риска образованеия мочевого камня.*

Задача состоит в том, чтобы на основе накопленной обучающей выборки объектов с известными значениями *признаков, классов* и *результата* получить информацию о любом новом объекте. Эту задачу решают алгоритмы распознавания или классификации: голосование по тупиковым тестам, линейная машина, метод опорных векторов, метод бинарных решающих деревьев и др. Основная особенность алгоритма распознавания заключается в том, что сначала он проходит «обучение», во время которого обрабатываются *признаки* объектов, для которых «правильный ответ» – *результат* – известен. Алгоритм «настраивается» и вырабатывает правила классификации – принципы распределения по *классам*. На основании этих принципов алгоритм распределяет новых пациентов *по классам* и для них находит *результат*.

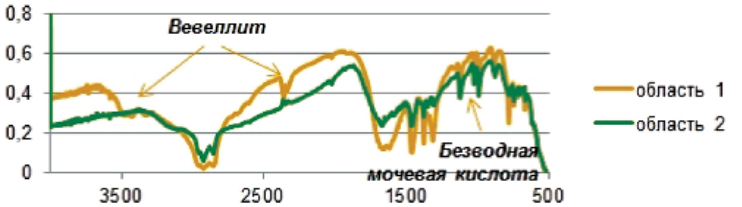
а



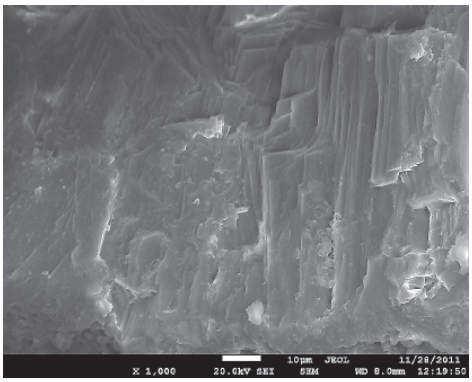
б



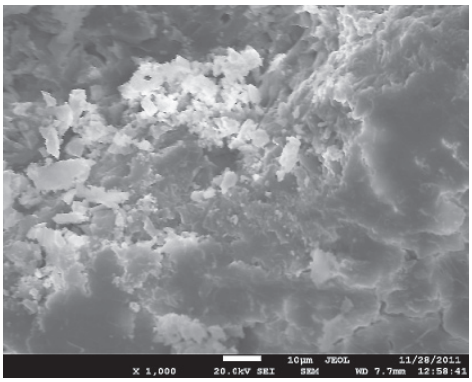
в



г



д



е

Рис. 2. а – внешний вид фрагментов мочевого камня; результаты изучения фазового состава с использованием метода РФА: б – область 1, в – область 2; г – результаты изучения фазового состава с использованием метода ИК – спектроскопии; фотографии микроструктуры д – область 1; е – область 2

Результат 1.

Обучающая выборка: 11 больных МКБ, 68 *признаков*, распределение объектов (пациентов) по *двум классам*: *класс 1* – есть риск камнеобразования, *класс 2* – нет риска камнеобразования.

При оценке риска камнеобразования с помощью 8 алгоритмов распознавания максимальная ошибка составила ~18%. Анализ полученных данных позволил выявить корреляции риска камнеобразования коралловидных камней с составом мочи и крови, в частности, с содержанием фосфат-ионов в моче (23%) и лейкоцитов в крови (31%).

Результат 2.

Обучающая выборка: 21 больной МКБ, 33 *признака*, распределение по *двум классам: класс 1* – мочевой камень, *класс 2* – коралловидный мочевой камень.

Ошибка оценки типа камнеобразования при работе 8 алгоритмов распознавания составила ~ 24%. При анализе полученных данных найдены корреляции типа камнеобразования с образованием кисты (55%), pH мочи (70%), с содержанием в моче фосфат-ионов (90%), мочевой кислоты (52%), кальция (51%) и содержанием в крови глюкозы (63%), креатинина (55%) и альбумина (65%).

Результат 3.

Обучающая выборка: 75 больных МКБ, 60 *признаков*, распределение по *трем классам:* 1 – оксалатные камни, 2 – фосфатные камни и 3 – уратные камни.

Ошибка оценки состава камня с помощью 8 алгоритмов распознавания составила менее 10%. При анализе полученных данных найдены корреляции состава камней с составом мочи: для фосфатов с содержанием лейкоцитов (30%), для оксалатов с содержанием оксалат-ионов (30%), для уратов с содержанием мочевой кислоты (20%).

Необходимо отметить, что чем полнее информация о каждом *классе* (например, большее количество объектов обучающей выборки, использование более информативных *признаков*, уменьшение количества объектов с неполными данными), тем корректнее будут полученные *результаты*, т.е. вероятность ошибки его определения будет меньше. Таким образом, вопросы о выборе лечения или о прогнозировании течения заболевания естественным образом сводятся к задаче классификации и вполне успешно решаются методами, разработанными в этой области [4].

Из полученных нами результатов следует, что у больных МКБ (и не только!) необходимо контролировать состав крови и состав мочи, отдельные показатели которых, как показали найденные корреляции, оказывают существенное влияние на выбор адекватных видов лечения и профилактики. Для этой цели нами разработано два исполняемых приложения с графическим интерфейсом:

– «Lithos-Test 1» для контроля изменения показателей мочи (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2012610733).

– «Lithos-Test 2» для оценки динамики изменения показателей мочи и крови (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2012614204).

Применение данных программ позволяет до и после проведенного лечения и метафилактических мероприятий выделить отдельные показатели мочи, выходящие за пределы стандартных (т.е. за пределы «нормы»), следить за содержанием в моче камнеобразующих ионов (например, оксалат-, урат-, фосфат- ионов и ионов кальция) и ингибиторов роста камней (например, цитрат-ионов, ионов магния), выбрать оптимальные метафилактические мероприятия, индивидуальные для конкретного больного МКБ.

Программы Lithos-Test 1 и Lithos-Test 2 имеют удобный интерфейс, где в диалоговом режиме вносятся все данные обследования пациента, описанные выше в этапах 1, 2, 3 (рис. 3).

Применение программ Lithos-Test 1 и 2 возможно для самоконтроля динамики изменения показателей мочи и крови, так как работать с ними могут даже самые неуверенные пользователи персональных компьютеров. Кроме того, работа с данными программами позволяет собирать данные о пациенте в течение многих лет, контролировать процесс лечения и выявлять предрасположенность к заболеванию у следующих поколений в семье больных МКБ, т.к. многие заболевания передаются генетически от поколения к поколению.

Итак, в результате совместной работы медиков, химиков и математиков разработан методологический подход к решению проблем мочекаменной болезни, на основании которого предложено:

– применение математических методов распознавания образов для оценки риска камнеобразования, типа камнеобразования, состава камня *in vivo* по данным клинических и химических исследований пациента;

– использование программ Lithos-Test 1 и 2 для контроля изменения показателей мочи и крови в течение длительного времени.

Список литературы

1. Аляев Ю.Г. Комплексное изучение мочевых камней // Журнал неорган. химии. – 2002. – №3. – С. 456–464.

2. Антонова М.О. Применение физико-химических методов для изучения мочевых камней *in vitro* / М.О. Антонова, Г.М. Кузьмичева, В.И. Руденко // Химия в интересах устойчивого развития. – 2011. – №4. – С. 437–445.

3. Голованов С.А. Клинико-биохимические и физико-химические критерии течения и прогноза мочекаменной болезни: дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2002. – 253 с.

4. Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. – М., 2006. – 176 с.

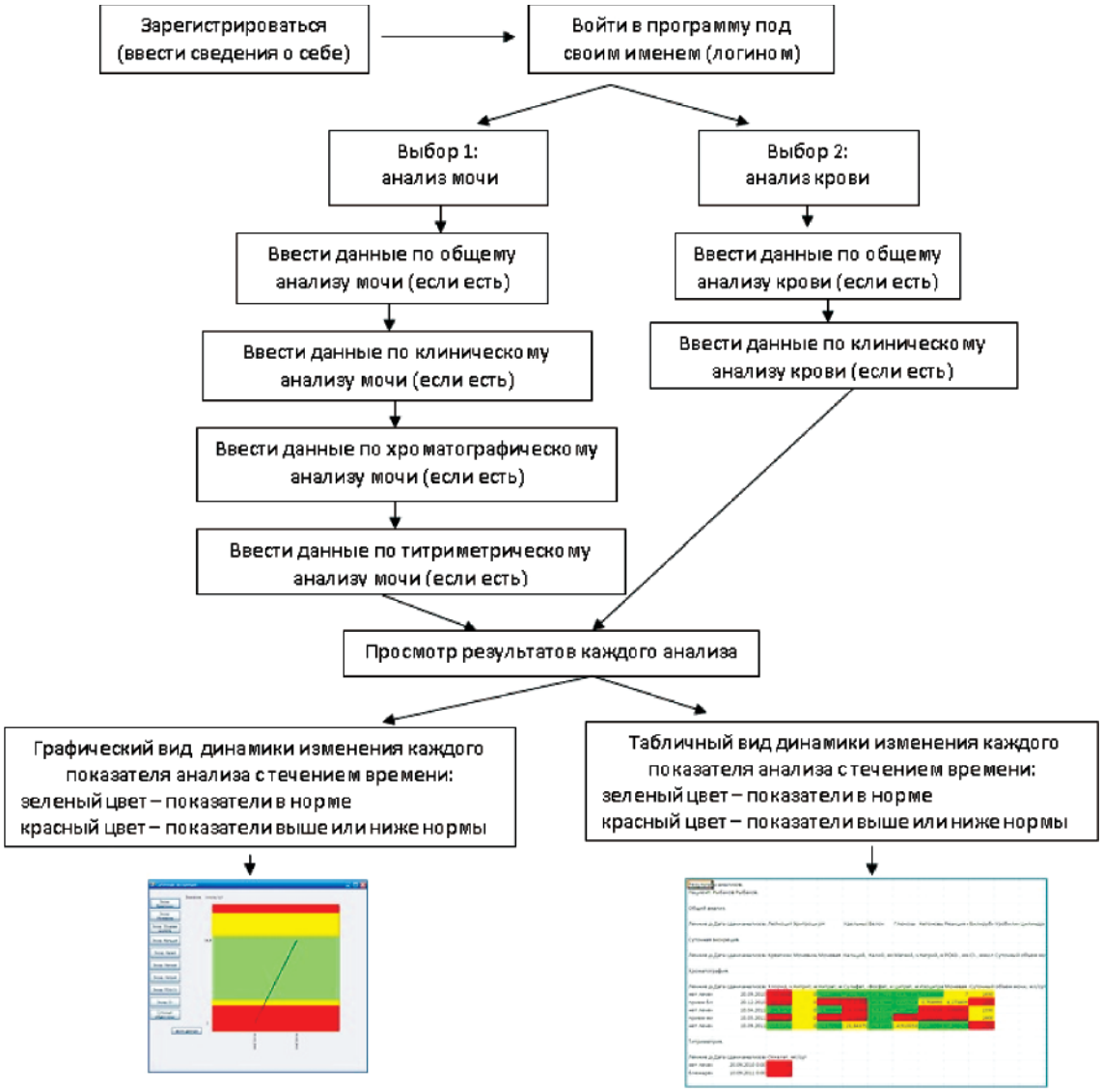


Рис. 3. Описание работы программ Lithos-test 1 и Lithos-test 2

5. Кузьмичева Г.М. Определение состава мочи и мочевых камней и установление связи между ними // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. – 2012. – №2.

6. Boehringer Mannheim/R – Biopharma Cat. No. 10755699035, 2008.

7. Dionex Corporation. Ions in physiological fluids // Application note. – 2003. – V. 8, №107. – P. 1–8.

8. Sterling C. // Acta Crystallographica. – 1965. – V. 18. – P. 917–921.

9. Tazzoli V. Domeneghrtti C. // American Mineralogist. – 1980. – V. 65. – P. 327–334.

References

1. Alyaev Yu.G., Belousov S.R., Bukin V.I., Efimova Yu.A., Kuzmicheva G.M., Rapoport L.M., Pudenko V.I., Chaban N.G. *Journal of neorganic chemistry,* 2002, no 3, pp. 456–464.

2. Antonova M.O., Kuzmicheva G.M., Pudenko V.I., *Khimiya VInteresakh Ustoichivogo Razvitiya*, 2011, no 4, pp. 437–445.

3. Golovanov S.A. *Kliniko-biokhimicheskie I Fiziko-khimicheskie Kriterii Techeniya I Prognoza Mochekamennoy Bolezn*, Moskva: NII Urologii, 2002.

4. Zhuravlev Yu.I., Ryazanov V.V., Senko O.V. *Raspoznavanie. Matematicheskie Metody. Programnaya Sistema. Prakticheskie Primeneniya.* Moskva, 2006.

5. Kuzmicheva G.M., Antonova M.O., Chernobrovkin M.G., Rudenko V.I, Melnikov D.V. *Izvestiya Vuzov. Khimiya I Khimicheskaya Tekhnologiya*, 2012, no 2.

6. Boehringer Mannheim/R – Biopharma Cat. No. 10755699035, 2008.

7. Dionex Corporation. *Application note,* 2003, V. 8, no 107, pp. 1–8.

8. Sterling C. // *Acta Crystallographica*, 1965, V. 18, p. 917–921.

9. Tazzoli V. Domeneghrtti C. // *American Mineralogist*, 1980, V. 65, p. 327–334.

Рецензенты:

Киселева Н.Н., д.х.н., зав. лабораторией полупроводниковых материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук, г. Москва;

Аминов Т.Г., д.х.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 334.01

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РЫНОЧНООРИЕНТИРОВАННОЙ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Варзунов А.В., Цуканова О.А.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, e-mail: varzunov@inbox.ru

В статье предлагается разработанная и уточненная для промышленных предприятий последовательность действий по подготовке программы рыночноориентированной реструктуризации предприятий промышленности, направленной на их преобразование с целью обеспечения устойчивого, эффективного развития бизнеса и наращивания стоимости посредством создания системы управления, ориентированной на рынок. Программа устанавливает оптимальную последовательность шагов по созданию новой, ориентированной на рынок системы управления, а также предусматривает меры по их корректировке на случай необходимости на основе осуществления текущего мониторинга и контроля. В общем виде программа рыночноориентированной реструктуризации предусматривает такую последовательность этапов по подготовке, планированию, реализации и контролю преобразований: вводный анализ, рыночный аудит, постановку целей и задач, разработку бизнес-плана, содержащего перечень конкретных реструктуризационных мероприятий, и заключительный этап оценки результатов реструктуризации.

Ключевые слова: реструктуризация; рыночноориентированная реструктуризация; организационно-управленческий анализ; SWOT-анализ; менеджмент, ориентированный на рынок; диагностика предприятия

DEVELOPMENT OF THE MARKET-ORIENTED RESTRUCTURING PROGRAM OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Varzunov A.V., Tsukanova O.A.

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, e-mail: varzunov@inbox.ru

The article describes the sequence of actions for preparation of the program of the market-oriented restructuring of the industrial enterprises directed on their transformation for the purpose of ensuring of sustainable, effective development of business and building of cost by means of creation of a market-oriented management system. The program establishes the optimum sequence of steps for creation of the new market-oriented management system, and provides measures for their adjustment on a need case on the basis of implementation of the current monitoring and control. The program of the market-oriented restructuring provides the following sequence of stages on preparation, planning, realization and control of transformations: the introduction analysis, market audit, statement of the purposes and tasks, development of the business plan containing the list of concrete restructuring actions, and the final stage of an assessment of results of restructuring.

Keywords: restructuring; market-oriented restructuring; organizational and management analysis; SWOT-analysis; market-oriented management; enterprise audit

Современная концепция маркетинга дает теоретическое обоснование необходимости ориентации всей финансово-хозяйственной деятельности предприятия на рынок [5]. В рамках такого подхода автор полагает, что наиболее точно будет использовать термин *рыночноориентированная реструктуризация* для обозначения подхода к реформированию предприятия, нацеленного на обеспечение устойчивого, эффективного развития его бизнеса и наращивания стоимости посредством создания на предприятии системы управления, ориентированной на рынок [1].

Для обеспечения эффективности рыночноориентированной реструктуризации необходимо разработать достаточно детальную программу планирования, осуществления и контроля реструктуризационных преобразований. Таким образом, процесс рыночноориентированной реструктуризации должен быть однозначно регламентирован и представлять собой понятную последовательность осуществляемых действий, направленных на изменение исходного состояния объекта реструктуризации. В общем виде разработанная методика рыночноориентированной реструктуризации предусматривает такую последовательность этапов по подготовке, планированию, реализации и контролю преобразований: вводный анализ, рыночный аудит, постановку целей и задач, разработку программы, содержащей перечень конкретных реструктуризационных мероприятий, и заключительный этап оценки результатов реструктуризации.

С точки зрения автора, программа рыночноориентированной реструктуризации состоит из ряда последовательных этапов (мероприятий) с обратными связями, которые позволяют вести корректировку целей, задач, а также успешно формировать результирующие показатели всего процесса:

– Этап 1. Вводный анализ целей и задач функционирования предприятия.

– Этап 2. Комплексная диагностика деятельности предприятия на рынке, организационно-управленческий анализ и анализ кадрового потенциала.

– Этап 3. Определение интересов всех участников реструктуризации.

– Этап 4. Формирование и конкретизация целей и задач реструктуризации.

– Этап 5. Разработка бизнес-плана реструктуризации.

– Этап 6. Осуществление реструктуризационных мероприятий.

– Этап 7. Оценка результатов реструктуризации.

Первый этап укрупненной схемы рыночноориентированной реструктуризации – **вводный анализ целей и задач функционирования предприятия.** Анализ целей и задач функционирования бизнеса необходим потому, что на практике часто возникают ситуации, когда собственники и топменеджмент имеют размытое представление, в каком направлении следует развиваться бизнесу. Поэтому данный этап необходимо провести непосредственно с владельцами бизнеса и управляющими верхнего уровня, которые должны ответить и уяснить:

– для чего был организован бизнес, как планируется развивать его дальше;

– что именно их не устраивает в текущей деятельности предприятия;

– каковы основные сегменты сбыта выпускаемой продукции и какие ниши рынка планируется в ближайшее время охватить;

– какие наиболее острые проблемы стоят в настоящее время или могут возникнуть в ближайшем будущем перед предприятием;

– чего именно они хотят добиться в результате структурных изменений [2].

Таким образом, субъектам управления бизнеса необходимо определить негативно влияющие факторы как внешней, так и внутренней среды на хозяйственную деятельность предприятия, обосновать необходимость реструктуризации с учетом ограниченности времени и затрат на ее проведение.

Второй этап – **это комплексная диагностика деятельности предприятия на рынке (рыночный аудит).** Рыночный аудит призван представить высшему руководству и руководителям отдельных подразделений детальное описание положения, в котором на момент проведения анализа находится предприятие. Такую диагностику необходимо проводить для того, чтобы выявить проблемы предприятия, его маркетинговой политики и коммерческой деятельности, определить слабые и сильные стороны, понять перспективы развития и целесообразность дальнейшего инвестирования, определить основные элементы механизма управления предприятием. Содержание этого этапа составляет мониторинг и обработка исходной статистической и управленческой информации о структуре, функциях самого предприятия и окружающей среды маркетинга с целью критической и объективной оценки состояния, в котором оно находится. Полученные данные соотносятся с показателями, обеспечивающими прибыльную деятельность предприятия в рассматриваемой перспективе.

Предметом рыночного аудита должны являться все элементы маркетинга: цели и стратегии фирмы в области маркетинга, эффективность ценовой политики, имеющаяся сбытовая сеть и направления ее развития, виды рекламы и способы продвижения продукта на рынке, изменения в ассортименте реализуемых товаров, достоверность прогнозов динамики экономических идентификаторов, правильность выбора целевого сегмента, взаимоотношения с контрагентами. Таким образом, результаты проведенной рыночной ревизии станут информационной базой для принятия управленческих решений в процессе выполнения реструктуризационных преобразований, в рамках которой определятся:

– особенности общей хозяйственной конъюнктуры в регионе или отрасли, особенности местного и федерального законодательства, перспективы развития с учетом отраслевых тенденций;

– наличие на рынке действительно неудовлетворенных потребностей и доказательства того, что сравнительные конкурентные преимущества продукции предприятия в наибольшей степени ей соответствуют (по цене, качеству, технологии производства и доставке, уровню сервисного обслуживания и т. п.);

– наличие рыночного потенциала у продукта (достаточный по емкости рынок, растущий или стабильный потребительский спрос, надежность составленных прогнозов сбыта, оценка уровня конкуренции, оценка корректности выбора каналов сбыта и т. п.);

– эффективность средств продвижения продукта на рынке, результативность оперативных планов предприятия;

– конкурентные преимущества предприятия (высокий кадровый потенциал, используемые технологии, наличие патентов, преимущества расположения производства, наличие налаженных контактов с поставщиками и рынками сбыта и другие).

В рамках второго этапа рыночноориентированной реструктуризации осуществляется также анализ общего организационно-управленческого и кадрового потенциала предприятия.

Организационно-управленческий анализ позволяет выявить недостатки, которые препятствуют эффективному функционированию предприятия, снижают его управляемость. Но при этом выявленные недостатки возможно устранить соответствующими реструктуризационными мероприятиями.

В рамках организационно-управленческого анализа должны быть последовательно проведены следующие виды работ:

– идентификация, моделирование и анализ бизнес-процессов управления маркетингом, структуризация и анализ информационных потоков.

– анализ организационной структуры предприятия, анализ организационной структуры службы маркетинга, исследование взаимосвязей структурных единиц внутри службы и их взаимосвязей с другими структурными единицами предприятия [6].

Анализ кадрового потенциала предприятия проводится с целью установления степени обеспеченности кадрами текущих и постреструктуризационных задач, адекватности персонала задачам и перспективам развития, способности эффективно осуществить реструктуризационные преобразования на практике. Исходя из этого, критерии оценки кадрового потенциала и показатели, по которым осуществляется анализ, различны: с точки зрения текущих задач персонал может быть адекватным, с точки зрения перспективы – не соответствовать новому видению предприятия.

Дополнительно, но с меньшей детализацией, проводится правовой, бухгалтерский, налоговый анализ, анализ инвестиционной деятельности и финансового состояния. По мнению автора, комплексная диагностика всего предприятия, на проведении которой настаивают некоторые исследователи, при реализации рыночноориентированной реструктуризации избыточна. Излишне глубокое и подробное исследование предприятия создает информационный шум, затрудняющий в дальнейшем процесс принятия решений, необоснованно затягивает процесс реформирования, требует привлечения дополнительных ресурсов.

Заключительным консолидирующим шагом, позволяющим провести совместное изучение факторов внешней и внутренней среды предприятия по всем перечисленным выше аспектам, является SWOT-анализ. Результаты SWOT-анализа для типичного промышленного предприятия представлены в таблице.

Результаты SWOT-анализа для типичного промышленного предприятия

Сильные стороны	Слабые стороны
❖ компетентность предприятия, многолетний стаж работы в отрасли; ❖ наличие лояльных потребителей; высококвалифицированные кадры предприятия, ❖ способные работать в условиях динамично развивающейся внешней среды; ❖ стабильный рост эффективности использования материальных и трудовых ресурсов; ❖ хорошо налаженные связи с поставщиками; ❖ возможность получения экономии от роста объема услуг; ❖ использование современных процессных инноваций, способствующих росту качества продукции и снижению его себестоимости.	❖ отставание предприятия от передовых отраслевых тенденций; ❖ сильная изношенность основных производственных фондов; ❖ незапланированный рост затрат на производство товаров; ❖ высокий процент брака изделий; ❖ недостаточность финансовых средств для покрытия дефицита оборотных средств; ❖ низкий кадровый потенциал предприятия, высокая текучесть персонала; ❖ неэффективная система оплаты труда, не способствующая росту выработки; ❖ отсутствие системы мотивации для персонала; ❖ значительные затраты на содержание управленческого персонала.
Возможности	**Угрозы**
❖ выход на международный рынок; ❖ открытие новых производств и предприятий на имеющейся материальной базе с дальнейшей хозяйственной деятельностью в рамках концерна или холдинга; ❖ использование альтернативных материальных ресурсов для снижения себестоимости продукции; ❖ рационализация бизнес-процессов на предприятии посредством автоматизации; ❖ эффективное использование новейших инновационных технологий.	❖ возникновение товаров-заменителей, обеспечивающих лучшее сочетание цена-полезность; ❖ возрастающее конкурентное давление со стороны уже существующих предприятий; ❖ незапланированное повышение цен на ресурсы для производства; ❖ политические и административные рубежи, ограничивающие масштаб деятельности предприятия.

Примечание. Таблица составлена автором.

Итогом SWOT-анализа и, соответственно, всего этапа диагностики предприятия, является совокупность возможных действий, направленных на постановку целей и задач реструктуризации, разработку стратегических планов предприятия и подготовку бизнес-плана реструктуризации.

Относительно краткосрочным, но важным этапом рыночноориентированной реструктуризации является **этап определения интересов** всех **участников реструктуризации**, которые в рамках преобразований могут быть затронуты. Поэтому на этом этапе необходимо выделить те системные свойства, значительные изменения которых могут расстроить интересы участников и, как следствие, привести к нарушению функционирования предприятия.

Следующим важным этапом реструктуризации является **формирование (или конкретизация) ее целей и задач.** Специфика рыночноориентированной реструктуризации обусловливает ключевую цель проводимых преобразований – обеспечение устойчивого, эффективного развития бизнеса предприятия и наращивания его стоимости посредством создания на предприятии системы управления, ориентированной на рынок. На данном этапе эта общая стратегическая цель должна быть конкретизирована и декомпозирована на задачи, которые могут носить и количественный, и качественный характер, поэтому целеполагание выполняют по следующему алгоритму: выдвижение целей; оценка целей; планирование иерархии задач, решение которых необходимо для достижения поставленных целей.

Рыночноориентированная реструктуризация должна проводиться от корпоративных целей и задач к функциональным работам, реализующим алгоритм достижения этих целей. В процессе конкретизации целей рыночноориентированной реструктуризации целесообразно использовать метод дерева целей, в котором достижение целей нижнего уровня является необходимым и достаточным условием для достижения целей верхнего уровня.

После определения качественных и количественных показателей экономического развития следует перейти к **разработке бизнес-плана реструктуризации**. Бизнес-план реструктуризации устанавливает рациональную последовательность мероприятий по преобразованиям бизнеса предприятия, созданию новой системы управления, которая призвана контролировать и при необходимости корректировать деятельность по выполнению намеченных мероприятий на основе осуществления текущего мониторинга. Стратегические цели предприятия, сформулированные на предыдущем этапе, формализуются, при необходимости уточняются и преобразуются в строгую программу действий.

На этапе **осуществления реструктуризационных мероприятий** в соответствии с разработанным бизнес-планом формируется команда специалистов, задействованных в работе, а затем прорабатываются и последовательно реализуются все этапы плана. В ходе проведения данного этапа реструктуризации уточняются целевые показатели и, если происходит их отклонение от запланированных значений, предприятие осуществляет корректировку плана.

Заключительный этап рыночноориентированной реструктуризации – **оценка** ее **результатов**. На последнем этапе осуществляется контроль над исполнением целевых показателей, анализируются затраты на мероприятия и полученные результаты, подготавливает итоговый отчет о проделанной работе.

Заключение

Таким образом, в настоящей статье предложена программа действий в рамках подготовки программы рыночноориентированной реструктуризации предприятия. Этапы реструктуризации конкретизированы для промышленных предприятий, описана и проанализирована специфика каждого этапа, на которых собирается информационная база для дальнейших исследований и детализации вопросов осуществления реструктуризационных преобразований, оценивается их эффективность.

Список литературы

1. Варзунов А.В., Павлова Е.А. О роли маркетинга в системе управления современным предприятием // Дискуссия теоретиков и практиков. – Тюмень: Ист Файненшиэл сервисиз энд консалтинг. – 2010. – №1(3).

2. Гританс Я.М. Организационное проектирование и реструктуризация (реинжиниринг) предприятий и холдингов. Экономические, управленческие и правовые аспекты. – М.: Волтерс Клувер, 2008. – 224 с.

3. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Реструктуризация предприятий и компаний. – М.: Экономика, 2001. – 456 с.

4. Кочеткова А.И. Введение в организационное поведение и организационное моделирование. – М.: Дело, 2008. – 944 с.

5. Ламбен Ж.-Ж., Чумпитас Р., Шулинг И. Менеджмент, ориентированный на рынок. – СПб.: Питер, 2008. – 720 с.

6. Рапопорт Б.М., Скубченко А.И. Инжиниринг и моделирование бизнеса. – М.: Тандем, 2001. – 240 с.

7. Турчинов А. И. Управление персоналом. – М.: Изд-во РАГС, 2002.

8. Michael E. Porter The Five Competitive Forces that Shape Strategy // Harvard Business Review, January. – 2008. – P. 86.

References

1. Varzunov A.V., Pavlova E.A. *O roli marketinga v sisteme upravlenija sovremennym predprijatiem* [About the Role of Marketing in Management System of the Modern Enterprise]. *Diskussija teoretikov i praktikov* – Discussion of theorists and practitioners, 2010, no. 11

2. Gritans J. M. *Organizacionnoe proektirovanie i restrukturizacija (reinzhiniring) predprijatij i holdingov. Jekonomicheskie, upravlencheskie i pravovye aspekty* [Organizational Design and Restructuring (Reengineering) of Enterprises and Holding Companies. Economical, Managerial and Legal Aspects]. Moscow, Wolters Kluwer, 2008. 224 p.

3. Mazur I.I., Shapiro V.D. *Restrukturizacija predprijatij i kompanij* [Restructuring of Enterprises and Companies]. Moscow, Jekonomika, 2001. 456 p.

4. Kochetkova A.I. *Vvedenie v organizacionnoe povedenie i organizacionnoe modelirovanie* [Introduction to Organizational Behavior and Organizational Design]. Moscow, Delo, 2008. 944 p.

5. Lamben Zh.-Zh., Chumpitas R., Shuling I. *Menedzhment, orientirovannyj na rynok* [Market-oriented management]. Saint-Petersburg, Piter, 2008. 720 p.

6. Rapoport B. M., Skubchenko A. I. *Inzhiniring i modelirovanie biznesa* [Engineering and Business Modeling]. Moscow, Tandem, 2001. 240 p.

7. Turchinov A. I. *Upravlenie personalom* [Personnel Management]. Moscow, RAGS, 2002.

8. Michael E. Porter. «The Five Competitive Forces that Shape Strategy», Harvard Business Review, January, 2008, p. 86.

Рецензенты:

Смирнов С.Б., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории и бизнеса ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург;

Кроливецкий Э.Н., д.э.н., профессор, профессор кафедры управления экономическими и социальными процессами ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 300-399/33

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И СПОСОБЫ ЕЁ ОЦЕНКИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА

Гущин А.Ю.

НОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет управления и экономики», Санкт-Петербург, e-mail: molodoi-87@mail.ru

На данном этапе экономического развития происходит трансформация системы государственного заказа в федеральную контрактную систему. Федеральная контрактная система затрагивает основные этапы государственного заказа: планирование, размещение, исполнение. Трансформация существующей устоявшейся системы обусловлена низкой эффективностью системы государственных закупок в целом. Эффективность подразумевает под собой достижение целей функционирования той или иной системы, то есть получение результата, который оценивается путём сопоставления достигнутого состояния с желаемым. Безусловно, что полученный результат (эффект) может быть как позитивным, так и негативным, поэтому эффективность в общем смысле представляет собой отношение полученного результата к затратам на его достижение. Данная статья рассматривает различные подходы к определению эффективности в системе государственных закупок. Определены критерии и принципы оценки эффективности государственных закупок. Предложен качественный метод оценки государственных закупок.

Ключевые слова: государственный заказ, эффективность государственных закупок, виды эффективности, критерии определения эффективности, качественный метод оценки государственных закупок

DEFINITION OF EFFICIENCY AND WAYS OF ITS ESTAMATION IN PROCUREMENT SYSTEM

Gushin A.Y.

NOU VPO «Saint-Petersburg University of Management and Economics», Saint-Petersburg, e-mail: molodoi-87@mail.ru

At the given stage of economic development there is a transformation of system of the state order in federal contract system. The federal contract system mentions the basic stages of the procurement: planning, placing, execution. Transformation of the existing settled system it is caused by low system effectiveness of the state purchases as a whole. Efficiency means by itself achievement of the purposes of functioning of this or that system, that is reception of result which is estimated by comparison of the reached condition to the wished. Certainly that the received result (effect) can be both positive, and negative, therefore efficiency in a general sense represents the relation of the received result to expenses for its achievement. This article raises various approaches to efficiency definition in the procurement system. Criteria and principles of an estimation of efficiency of the state purchases are defined. The method of an estimation of the state purchases is offered qualitative.

Keywords: procurement, efficiency of the state order, kind and criterias of definition of the efficiency, quality rate method of the procurement system

Экономическая роль государства представляет собой сложную, многофакторную систему, представленную в первую очередь государственным регулированием. Остаётся не до конца разрешенной в современной науке теоретическая проблема: что есть государство как экономический субъект и что есть государственное регулирование экономики?[1] Одним из элементов государственного регулирования выступает бюджетная система, которая осуществляет механизм перераспределения национального дохода. Важнейшим элементом бюджетной системы (сферы) является система государственного заказа. Государственные закупки обеспечивают выполнение государственных функций, направленных на оптимизацию управления, сокращение расходов, эффективного управления финансовыми потоками.

Сфера государственного заказа является системообразующим элементом, через который происходит трансферт (движение) финансовых потоков в различные сектора экономики. Именно от эффективности работы государственного заказа зависит успешность функционирования государственного сектора в целом. Определение понятия «эффективности» в рамках системы государственного заказа является фундаментальным фактором для разработки методики оценки эффективности государственных закупок. Именно справедливая модель оценки будет способствовать развитию государственных закупок, что, в свою очередь, имеет ключевое значение для развития хозяйственной системы.

Эффективность подразумевает под собой достижение целей функционирования той или иной системы, то есть получение результата, который оценивается путём сопоставления достигнутого состояния с желаемым. Безусловно, что полученный результат (эффект) может быть как пози-

[1] Миропольский Д.Ю., Дятлов С.А., Плотников В.А., Попов А.И. Государство и рынок: проблемы выбора подходов к управлению развитием национальной экономики // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2011. № 1. С. 142.

тивным, так и негативным, поэтому эффективность в общем смысле представляет собой отношение полученного результата к затратам на его достижение. Отойдя от сугубо экономической трактовки понятия «эффективность», обратимся к смежным дисциплинам, к примеру, в менеджменте и логистике под эффективностью понимается степень оптимизации использования материальных, финансовых, информационных, трудовых и других потоков (ресурсов).

Эффективность является важнейшим параметром, определяющим результаты деятельности любого хозяйствующего субъекта. Экономическую эффективность государственных закупок необходимо рассматривать как интегральный показатель эффективности на разных уровнях данной системы, как синергетический результат взаимодействия всех институтов и механизмов данной системы. В основе такой эффективности лежит оптимальное распределение имеющихся у общества ресурсов для максимального удовлетворения публичных потребностей, то есть эффективность государственных закупок выступает в качестве одного из важнейших показателей так называемого «широкого понятия эффективности» государства[2].

Оценка эффективности государственного заказа как базового элемента использования государственных средств подразумевает определение критериев эффективности. Критерий − это своеобразный инструмент или призма, с помощью которого исследователь оценивает эффективность. По мнению автора, критерии определяются на основании, во-первых, действующих законодательных и иных нормативно-правовых документов, регулирующих ту сферу деятельности, в которой анализируется эффективность, во-вторых, на основе общепринятых научных норм, которыми руководствуется субъект исследования.

Помимо критериев оценки, большое значение играет формирование системы принципов оценки эффективности, как необходимый фактор разработки оптимальной методики оценки. В основу оценки эффективности может быть положен ряд принципов:

- Оценка социальной (общественной) значимости.
- Сопоставимость показателей.
- Бюджетная эффективность, предполагающая оптимизацию расходов и доходов бюджета.
- Временной фактор, позволяющий оценить эффекты с учётом минимизации разрывов во времени.

[2] Смотрицкая И.И. Экономика государственных закупок – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С.179

Другой подход к определению оценки эффективности предполагает наличие следующих принципов:

- Принцип научности – применение научных методов, таких как анализ, синтез, классификация, позволяющих достичь большей полноты информации об исследуемом объекте.
- Принцип системности – данный принцип, с одной стороны, предполагает анализ всех возможных факторов влияния на объект, а с другой, взаимосвязь методики с другими существующими.
- Принцип объективности – предполагает определение наиболее подходящего метода, который учитывает «провалы» остальных методов, позволяет более детально рассмотреть изучаемый объект.
- Принцип независимости – содержание данного принципа заключается в отстранении от воздействия заинтересованных лиц.
- Принцип гласности (информационной доступности) – открытый доступ к результатам оценки.

Разработка и установление критериев проводится с целью обеспечения истинности и объективности оценки эффективности. Таким образом, критерии должны отражать особенности той сферы, где проводится оценка эффективности, должны иметь соответствующую степень достаточности, чтобы на основе оценки можно было сделать необходимые выводы, выявить недостатки существующей системы, выработать меры и предложения по совершенствованию.

Следует выделить три критерия эффективности государственных закупок:

1. Экономность – экономность использования государственных средств, представляет собой модель использования наименьшего объёма средств, с сохранением определённой степени качества поставляемого товара, работы, услуги. Так, в соответствии со статьёй 1 Федерального закона от 21.07.2005 №94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» закон регулирует отношения, связанные с размещением заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных, муниципальных нужд, нужд бюджетных учреждений (далее – размещение заказа), в том числе устанавливает единый порядок размещения заказов, в целях обеспечения единства экономического пространства на территории Российской Федерации при размещении заказов, эффективного использования средств бюджетов и внебюджетных источников финансирования, расширения возможностей для участия физических

и юридических лиц в размещении заказов и стимулирования такого участия, развития добросовестной конкуренции, совершенствования деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления в сфере размещения заказов, обеспечения гласности и прозрачности размещения заказов, предотвращения коррупции и других злоупотреблений в сфере размещения заказов. То есть одним из направлений регулирования является установление эффективного использования средств бюджета, но стоит отметить, что закон не раскрывает понятие эффективности использования бюджетных средств. В соответствии со статьёй 34 Бюджетного кодекса РФ принцип результативности и эффективности использования бюджетных средств означает, что при составлении и исполнении бюджетов участники бюджетного процесса в рамках установленных им бюджетных полномочий должны исходить из необходимости достижения заданных результатов с использованием наименьшего объема средств или достижения наилучшего результата с использованием определенного бюджетом объема средств.

Один из значительных недостатков действующего законодательства заключается в том, что эффективность размещения государственного заказа рассматривается только с точки зрения экономии средств и совершенно не учитывает совокупный экономический эффект. Одним из «сильных» аргументов в защиту модели госзакупок, реализованной в Законе 94-ФЗ, выступает экономия бюджетных средств за счет снижения цен закупок в рамках конкурсных процедур[3].

На современном этапе развития бюджетный процесс направлен на освоение выделяемых финансовых средств, что приводит к лжеэкономии, при этом игнорируются такие параметры, как качество, долговечность и т.д.

2. Качественность – качество понимается как степень превосходства, степень ценности товара или услуги, удовлетворяющей в полной мере нужды государственного заказчика. Именно от степени качества зависит реализация тех или иных государственных программ, целевых функций органов государственной власти и государственных учреждений. Критерий качества характеризуется как степень удовлетворённости заказчика оказанными услугами, работами или поставленным товаром.

3. Смешанный эффект – представляет собой симбиоз между первым и вторым критерием, то есть когда достигнута средняя степень экономии, при этом качество поставляемого товара или услуги находится на достаточном уровне.

Учитывая синергетический эффект института государственных закупок, определение эффективности должно представлять собой поликритериальный набор, который можно дополнить социальным критерием, к примеру, рост заказов на выполнение ремонтных работ ведёт к росту занятости в соответствующих секторах экономики. Поддержка госзаказом отдельных видов хозяйствующих субъектов влияет на социальную адаптацию и социализацию инвалидов, лиц, находящихся в местах лишения свободы. Кроме того, если учитывать инновационный, стратегический характер развития государства, то другим важнейшим критерием может стать инновационный критерий. Внедрение, оценка и сопоставление критериев будут способствовать определению пути развития отечественной системы государственных закупок либо модернизацией основного закона, либо вводом федеральной контрактной системы.

На сегодняшнем этапе развития отечественной системы государственного заказа отсутствует единая методика, реальный механизм оценки эффективности государственных закупок. Основной критерий представляет собой экономию бюджетных средств, таким образом, подменяя понятие эффективности в государственных закупках. Зачастую под эффективностью понимается наилучшее удовлетворение общественных потребностей на выделенные общественные средства, лжеэкономией – разницей между ценой покупки и завышенной начальной ценой[4].

Таким образом, традиционная оценка – оценка эффективности расходования бюджетных средств по параметру экономии является недостаточной, однофакторной. Данная оценка позволит оперативно определить только один из аспектов эффективности государственного заказа. Поэтому существующая оперативная бюджетная оценка должна быть дополнена качественной оценкой, которая будет включать показатель качества, то есть показатель совокупности свойств продукции и услуг, обусловливающих ее способность всемерно удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Рассмотрим основные наименования таблицы:

[3] Курбанов А.Х., Плотников В.А. Направления развития институционального регулирования государственных закупок // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 2. С. 27.

[4] Государственные и муниципальные закупки: как добиться эффективности // Госзаказ: управление, размещение, обеспечение. 2008. №11. С.41.

• Варьирование показателя качества – параметр, определяющий процентное снижение контракта от начальной максимальной цены, или интервал, в котором находится ценовой показатель.

• Оценка качества – представляет собой значение свойств полезности, надёжности и так далее, которое, определяет заказчик для поставленного товара или выполненных работ, услуг.

Оценка качества выполнения работ, услуг, поставки товаров в соответствии с ценовым параметром.

Варьирование ценового показателя	Оценка качества	Необходимые действия заказчика
P < 5%	Чрезвычайно высокое качество выполнения услуг, работ, поставки товаров	Не нуждается в особых действиях
5% < P < 15%	Высокое качество выполнения услуг, работ, поставки товаров	Не нуждается в особых действиях
15% < P < 25%	Среднее качество выполнения услуг, работ, поставки товаров	Внимание к исполнению контракта исполнителем
25% < P < 35%	Вторая средняя степень качества выполнения услуг, работ, поставки товаров	Особое внимание к исполнению контракта победителем
P < 35%	Низкое качество выполнения услуг, работ, поставки товаров	Чрезвычайное внимание к исполнению контракта победителем

Необходимые действия заказчика – этот параметр представляет собой возможные действия, реакцию заказчика, на ценовые условия исполнителя, которые могут выражаться, прежде всего, в критичной приёмке выполненных работ, поставленных товаров, осуществлении технического надзора.

Стоит отметить, что представленная таблица оценки в большей степени характерна для отдельных видов благ, в частности ремонтных работ и других, связанных с расчётом сметы, поскольку все сметные цены формирует Санкт-Петербургское государственное учреждение «Центр мониторинга и экспертизы цен», поэтому вероятность завышения цены возможна только в случае пересчёта сметы или формирования фиктивной дефектной ведомости. Возможное ограничение качественной оценки эффективности государственных закупок заключается в оперативности оценки некоторых товаров, благ. В соответствии с теорией благ все блага классифицируются на инспекционные, экспериментальные и доверительные. К инспекционным благам относятся те качественные характеристики, которые можно определить только после их поставки. К экспериментальным относятся качественные характеристики, которые можно проверить только в процессе использования. Доверительное благо представляет собой особый вид блага, оценка которого является субъективной. Ярким примером такого блага могут служить образовательные услуги. Именно временной лаг может являться существенным негативным моментом, характерным для качественной оценки эффективности. Бюджетная же оценка обладает большей оперативностью.

Таким образом, качественная характеристика оценки эффективности государственных закупок может стать новационным инструментом при оценке эффективности государственного заказа на районном уровне, что позволит оптимизировать контрольные мероприятия и администрирование со стороны контролирующего органа, главного распорядителя бюджетных средств и подведомственных учреждений. Совокупная оценка, включая бюджетные и качественные параметры, может представить более объективную характеристику системы государственных закупок, что обеспечит научную оценку функционирования системы государственного заказа.

Список литературы

1. Алборов Р.А., Концевая С.М., Хорохордин Н.Н. Оценка эффективности системы внутреннего контроля (аудита) // Вестник Иж-СХА – 2005 – №1 (4) – С. 40–46.

2. Зибзеева Е.В. Вопросы эффективного использования бюджетных средств при размещении государственного заказа (опыт закупки услуг по оздоровлению детей в Ростовской области) // Государственные и муниципальные закупки – 2010: сборник докладов V Всероссийской практической конференции-семинара «» – 2011 – С. 44–51.

3. Курбанов А.Х., Плотников В.А. Направления развития институционального регулирования государственных

закупок // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011 – № 2 – С. 22–30.

4. Государство и рынок: проблемы выбора подходов к управлению развитием национальной экономики / Д.Ю. Миропольский, С.А. Дятлов, В.А. Плотников, А.И. Попов // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов – 2011 – № 1 – С. 141–145.

5. Афанасьева Н.В. Государственный заказ как инструмент макроэкономического регулирования экономики: монография – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009 – С. 160.

6. Афанасьев М.В., Афанасьева Н.В., Кныш В.А. Государственные закупки в рыночной экономике – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004 – С. 214.

7. Смотрицкая И.И. Экономика государственных закупок – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009 – С. 179.

References

1. Alborov R.A., Koncevaja S.M., Horohordin N.N. Ocenka jeffektivnosti sistemy vnutrennego kontrolja (audita) // Vestnik Izh-SHA 2005 no. 1 (4) pp. 40–46.

2. Zibzeeva E.V. Voprosy jeffektivnogo ispol'zovanija bjudzhetnyh sredstv pri razmewenii gosudarstvennogo zakaza (opyt zakupki uslug po ozdorovleniju detej v Rostovskoj oblasti). // Sbornik dokladov V Vserossijskoj prakticheskoj konferencii-seminara «Gosudarstvennye i municipal'nye zakupki 2010» 2011 pp. 44–51.

3. Kurbanov A.H., Plotnikov V.A. Napravlenija razvitija institucional'nogo regulirovanija gosudarstvennyh zakupok // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta 2011 no. 2 pp. 22–30.

4. Miropol'skij D.Ju., Djatlov S.A., Plotnikov V.A., Popov A.I. Gosudarstvo i rynok: problemy vybora podhodov k upravleniju razvitiem nacional'noj jekonomiki // Izvestija Sankt-Peterburgskogo universiteta jekonomiki i finansov 2011 no. 1 pp. 141–145.

5. Afanas'eva N.V. Gosudarstvennyj zakaz kak instrument makrojekonomicheskogo regulirovanija jekonomiki: Monografija SPb.:Izd-vo SZTU, 2009 pp. 160.

6. Afanas'ev M.V., Afanas'eva N.V., Knysh V.A. Gosudarstvennye zakupki v rynochnoj jekonomike SPb: Izd-vo SPbGUJeF, 2004 pp. 214.

7. Smotrickaja I.I. Jekonomika gosudarstvennyh zakupok M: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2009 pp. 179.

Рецензенты:

Плотников В.А., д.э.н., профессор, профессор ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов», г. Санкт-Петербург;

Харламов А.В., д.э.н., профессор, профессор ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 05.03.2012.

УДК 351.777.81

ОБОСНОВАНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ДОСТОЙНОЙ МОТИВАЦИОННОЙ СРЕДЫ

Егорова О.И.

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Саранск, e-mail: egorova-o1984@mail.ru

В статье исследованы социальные условия жизни сельского населения Республики Мордовии. Доказано, что село в настоящее время представляет собой наиболее депрессивную социальную среду. С использованием корреляционно-регрессионного метода проведена оценка влияния уровня обустроенности сельских территорий на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства. Результатом явилось определение приоритетов в финансировании объектов социальной инфраструктуры сельской местности Республики Мордовии: строительство жилья, развитие розничной торговли и сферы бытовых услуг. Предложенный метод позволяет объективно оценить приоритеты в финансировании социальной инфраструктуры и разработке стратегии обустройства сельских территорий региона, что в конечном итоге способствует созданию эффективного мотивационного климата в аграрном секторе экономики, повышению заинтересованности работников в результатах производства и росту благосостояния сельских тружеников.

Ключевые слова: мотивационная среда, сельское население, социальная инфраструктура

PRIORIITY DIRECTIONS SUBSTANTIATION OF THE VILLAGE AREA DEVELOPMENT WITH THE PURPOSE OF PROPER MOTIVATIONAL ENVIRONMENT CREATION

Egorova O.I.

Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: egorova-o1984@mail.ru

In this article there were investigated the social conditions of the rural population of the Republic of Mordovia. It is proved that the village currently is the most depressing social environment. With the use of correlation-regression method evaluated the influence of the level of amenities and design of rural areas on the economic efficiency of agricultural production. The result was the identification of priorities in the funding of social infrastructure of rural areas of the Republic of Mordovia: housing construction, development of retail and consumer services. The proposed method allows to estimate objectively the priorities for funding of social infrastructure and developing a resettlement strategy for rural areas in the region, that eventually contributes to the development of effective motivational climate in the agricultural sector of the economy, raising interest in the results of production and the welfare of rural workers.

Keywords: motivational environment, rural population, social infrastructure

Формирование эффективных социально-экономических систем на селе невозможно без учета факторов, определяющих мотивацию работника. Последние формируют мотивационную среду, которая обусловливает потребности, ценностные ориентации, интересы и мотивы работника, трудового коллектива. Мотивационная среда – совокупность условий, определяющих направленность и величину усилий, прилагаемых для достижения целей деятельности [1]. Поэтому для управления мотивацией работника необходимо, прежде всего, изменять мотивационную среду.

Всесторонне рассматривая проблему мотивации труда работников сельского хозяйства, на наш взгляд, можно выделить две группы факторов мотивационной среды: социально-психологические и социально-экономические условия [2]. К первым из них можно отнести такие факторы воздействия на индивида, как социальные ожидания, нормы, ценности, образцы поведения, система коммуникации тех социальных групп, в которые включен индивид через свои социальные роли, общественная значимость и престижность труда, социально-психологический климат в трудовом коллективе и другие, так или иначе отражающиеся на психологии и заинтересованности конкретного работника. Вторая группа – действующий финансово-кредитный и налоговый механизм, условия формирования дохода, условия труда (качество и уровень технической оснащенности производства, условия быта и отдыха на рабочем месте), отношения собственности, условия и образ жизни на селе, уровень организации труда и производства.

Таким образом, заинтересованность сельского работника в труде (его мотивация) в значительной степени будет зависеть от действующих имущественных, финансовых, организационно-экономических отношений, от сложившейся атмосферы дружбы, взаимопомощи и других условий микроклимата, который сформировался в данном трудовом коллективе, конкретном сельскохозяйственном предприятии или организации. В настоящей статье мы рассмотрим социально-

экономические условия жизни сельского населения Республики Мордовии.

В настоящее время сельский жилищный фонд республики составляет 8,7 млн кв. м общей площади, из них 8,2 млн кв. м приходится на частное домовладение, включающее, помимо жилого дома, хозяйственные надворные постройки для ведения личного подсобного хозяйства. По данным Федеральной службы государственной статистики [3, 4], площадь жилищ, приходящаяся в 2010 г. в среднем на 1 жителя в сельской местности, составляет 26,6 кв. м, что традиционно выше, чем в городе (22,3 кв. м). Причем за 2006–2010 гг. обеспеченность сельского населения жилой площадью увеличилась на 1,9 кв. м, а городского – на 1,4 кв. м. Но в основной части сельского жилищного фонда нет элементарных коммунальных удобств. Водопроводом оборудовано 36,6 % сельского жилищного фонда, центральным отоплением – 61,9 %, канализацией – 25,9 %, горячим водоснабжением – 12,2 % площади сельских жилых помещений. Этот уровень в 1,1–7,1 раза ниже городского (табл. 1).

Таблица 1

Уровень коммунального обустройства жилищного фонда населения

Удельный вес площади, оборудованной	2008			2010		
	Село	Город	Город к селу, раз	Село	Город	Город к селу, раз
Водопроводом	35,3	85,7	2,4	36,6	86,2	2,4
Канализацией	24,5	82,3	3,4	25,9	83,7	3,2
Отоплением	52,5	95,1	1,8	61,9	96,2	1,6
Ваннами	12,9	76,5	5,9	13,5	77,9	5,8
Газом	91,5	96,4	1,1	92,6	96,7	1,0
Горячим водоснабжением	11,5	72,7	6,3	12,2	74,5	6,1

Здоровье сельских жителей, средняя продолжительность жизни в значительной степени зависят от состояния медицинского обслуживания. За последние пять лет сеть участковых больниц сократилась на 6 (23 %). На 10 тыс. сельского населения приходится только 69,3 больничных коек, тогда как в городе – 158,5. Одна из наиболее острых проблем сельского здравоохранения – неукомплектованность медицинскими кадрами и, прежде всего, врачами. Обеспеченность сельского населения врачами в 3,2 раза, а средним медицинским персоналом в 1,4 раза ниже по сравнению с городским населением.

Важным показателем, характеризующим уровень развития социальной инфраструктуры, выступает наличие школ и дошкольных учреждений. Уровень культурного обслуживания на селе в динамике имеет тенденцию к снижению (табл. 2). Сеть дошкольных образовательных учреждений за период 2004–2010 гг. сократилась на 10 ед., или на 1,8 %. Численность сельских детей, посещающих дошкольные учреждения, увеличилась за последние 5 года на 300 чел. Но по-прежнему заполняемость дошкольных учреждений детьми составляет менее 80–83 %. Причина кроется, прежде всего, в низких доходах сельского населения, особенно его молодежной части: 2/3 молодых родителей не имеют средств для оплаты пребывания детей в садах.

Таблица 2

Уровень культурного обслуживания села

Показатель	Годы			2010 г. в процентах к	
	2008	2009	2010	2008	2009
Число дошкольных учреждений	101	101	101	100	100
в них детей, тыс. чел.	5,5	5,6	5,6	101,8	100
Обеспеченность местами детей в дошкольных учреждениях (на 100 мест приходится детей)	81	80	83	102,4	103,8
Число общеобразовательных школ	447	394	354	79,2	89,8
в них учащихся, тыс. чел.	27,7	25,8	24,1	87,0	93,4
Число клубных учреждений, ед.	551	526	512	92,9	97,3
Число библиотек, ед.	486	480	474	97,5	98,8

В результате оптимизации региональной системы образования количество школ и других сельских общеобразовательных учреждений сократилось на 20,8%, или на 93 ед.

Неудовлетворительно состояние учебно-материальной базы сельских школ: 24,5% школьных зданий нуждаются в капитальном ремонте, 1,1% – находятся в аварийном состоянии, все виды благоустройства имеют только 60,5%.

Из-за сокращения сети сельских общеобразовательных учреждений и недостаточной организации доставки к ним детей обострилась проблема доступности для сельского населения услуг образования. В результате одной из причин оттока жителей из села, особенно молодого и среднего возраста, стала необходимость поиска мест жительства, имеющих дошкольные учреждения и школы, которые, как правило, размещаются в крупных населенных пунктах.

В 2010 г. в сельской местности насчитывалось 512 клубных учреждений. За 2008–2010 гг. их число сократилось на 7%. Закрывались в основном мелкие периферийные клубы, являющиеся первичным, наиболее важным звеном в организации досуга сельских жителей.

За последние три года сеть библиотек сократилась на 2,5%, библиотечный фонд уменьшился на 103 тыс. экземпляров (2,5%).

В связи с увеличением торговых издержек и резким падением платежеспособного спроса сельского населения произошли существенные изменения в сфере торговли и общественного питания населения: розничная торговая сеть на селе сократилась по сравнению с 1990 г. на 38,5%, объем товарооборота на 40,4%. В общественном питании не осталось ни одного предприятия. Практически прекратила функционировать в сельских поселениях сеть предприятий бытового обслуживания.

Основная масса сельского населения живет в условиях ограниченного информационного поля или вообще находится в информационной изоляции. В 1/3 сельских населенных пунктов телефонная связь отсутствует. Обеспеченность телефонными аппаратами в сельской местности составляет 197,8 шт. на тысячу человек, тогда как в городе – 285 шт.

Социальное благополучие деревни во многом зависит от транспортного обслуживания сельских жителей. Оно сегодня ухудшается по причине нехватки и плохого состояния автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием. Существующая сельская дорожно-транспортная сеть не соответствует растущим потребностям сельскохозяйственных товаропроизводителей, сдерживает интеграционные процессы и тормозит формирование в аграрном секторе рыночной инфраструктуры, а также препятствует организации выездных форм социального обслуживания сельского населения, развитию торгово-бытового и других видов сервиса. Сказывается также удорожание транспортных услуг по перевозке людей и грузов в отдаленные села при крайне ограниченной платежеспособности жителей таких поселений.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что село в настоящее время представляет собой наиболее депрессивную социальную среду. Обозначившаяся уже во второй половине 80-х годов кризисная ситуация с социальной инфраструктурой села обусловила ухудшение здесь качества жизни, формирование миграционных настроений жителей, снижение мотивации труда. Речь идет о длительном периоде общей социальной деградации села и бесперспективности жизни для наиболее активных и деятельных групп, не могущих существовать за счет доходов от своего труда и не имеющих надежд на лучшее в ближайшем будущем.

Влияние уровня обустроенности сельских территорий на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства можно оценить, используя следующую функцию [5]:

$$Y = a_0 \cdot \left(a_1^{X1}\right) \cdot \left(a_2^{X2}\right) \cdot \left(a_3^{X3}\right) \cdot \left(a_4^{X4}\right) \cdot \left(a_5^{X5}\right) \cdot \left(a_6^{X6}\right) \cdot \left(a_7^{X7}\right) \cdot \left(a_8^{X8}\right),$$

где X_1 – число сельских школ, ед.; X_2 – ввод в действие жилых домов, тыс. кв. м; X_3 – объем бытовых услуг на душу населения, руб.; X_4 – оборот розничной торговли на душу населения, руб.; X_5 – число клубных учреждений в сельской местности, ед.; X_6 – ввод в действие газовых сетей в сельской местности, км; X_7 – ввод в действие водопроводных сетей в сельской местности, км; X_8 – число библиотек, ед.

На наш взгляд, показателем, наиболее полно отражающим эффективность сельскохозяйственного производства, является стоимость валовой продукции сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий (Y). В ходе исследования исходные данные проверены на линейную зависимость между ними.

Для определения взаимосвязи между развитием сельскохозяйственного про-

изводства и показателями развития производственной и социальной инфраструктуры на основе статистических данных за 1999–2010 гг. построена следующая корреляционно-регрессионная модель:

$$Y = -5{,}019 \cdot 0{,}009^{X2} \cdot (-0{,}002)^{X3} \cdot 0{,}0001^{X4}.$$

Для определения тесноты связи между результативным и факторными признаками рассчитан множественный коэффициент корреляции *R,* который составил 0,996. Это свидетельствует о тесной связи согласно таблице Чеддока. Рассчитанный коэффициент детерминации (*D*) показывает, что изменение стоимости валовой продукции сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий на 99,16% находится под влиянием включенных в уравнение множественной регрессии факторов. Полученная модель статистически значима, поскольку расчетный *F*-критерий Фишера больше его табличного значения (= 79,7 > F_t = 4,1), а средняя ошибка аппроксимации составила 3,09%, что меньше ее предельного значения.

Далее с целью «измерения» силы влияния факторов регрессионного уравнения на результативный признак следует рассчитать β-коэффициенты (табл. 3), что позволит оценить меру влияния вариации каждого из факторов на вариацию результативного признака при фиксированном уровне других факторов. Так, наибольшее влияние на вариацию их эффективности оказывает вариация оборота розничной торговли на душу населения и ввода в эксплуатацию жилья. Причем рассчитанные частные коэффициенты эластичности показывают, что при изменении оборота розничной торговли на душу населения на 1%, среднее значение результативного признака изменится на 1,554%, а при изменении ввода в действие жилья – на 2,956%. Это свидетельствует об относительно более высокой эффективности дополнительных затрат на развитие данного элемента социальной сферы села.

Предложенный метод позволяет более объективно оценить приоритеты в финансировании социальной инфраструктуры и разработке стратегии обустройства сельских территорий Республики Мордовии. Улучшение культурно-бытовых условий на селе повысит привлекательность сельского труда, создаст благоприятные условия для переселения некоторой части городского населения на постоянное жительство в сельскую местность. Этому процессу необходимо придать организационный характер, стимулировать переселение в первую очередь в малолюдные сельские районы.

Таблица 3

Результаты корреляционно-регрессионного анализа влияния различных факторов на стоимость валовой продукции в расчете 1 га сельскохозяйственных угодий

Показатели	Значение
β-коэффициент для фактора «ввод в действие жилья»	0,819
для фактора «объем бытовых услуг на душу населения»	–0,722
для фактора «оборот розничной торговли на душу населения»	2,514
Частный коэффициент эластичности для фактора «ввод в действие жилья»	2,956
для фактора «объем бытовых услуг на душу населения»	–0,715
для фактора «оборот розничной торговли на душу населения»	1,554

В силу своей масштабности, глубины и застойного характера социальные проблемы требуют усиления государственного вмешательства. В последнее время государство приняло меры, направленные на стабилизацию и устойчивый рост сельской экономики, повышение уровня и качества жизни, снижение масштабов бедности и др. Решение минимально необходимых задач по восстановлению сельской инфраструктуры призвана обеспечить республиканская программа «Социальное развитие села до 2012 года», основными целями которой стали преобразование села и формирование основ для устойчивого развития сельских территорий путем развития социальной сферы и инженерной инфраструктуры. Политика развития сельских территорий направлена на снижение сельской бедности, повышение уровня и улучшение условий жизни сельского населения. Основными приоритетными направлениями являются осуществление газификации и водоснабжения сел, создание условий для реализации сельскими гражданами права на жилище, развитие систем связи и сети автомобильных дорог в сельской местности.

В целях улучшения жилищных условий сельских граждан с невысокими личными доходами, молодых специалистов и их семей на селе программа предусматривает финансирование строительства или приобретения жилья. При этом в общей стоимости строительства (или приобретения) жилья в сельской местности доля средств федерального бюджета составляет не более 30%, республиканского – не более 40%, собственных средств – не менее 30% от расчетной стоимости строительства (приобретения) жилья.

Несмотря на некоторые позитивные сдвиги в развитии социально-инженер-

ной инфраструктуры села, ситуация здесь остается неудовлетворительной. Анализ реализации программы за 2003–2010 гг. показывает, что почти по всем объектам социальной и инженерной инфраструктуры плановые задания не выполняются. Так, ввод жилых домов в сельской местности составил 79 % к плану, клубные и лечебно-профилактические учреждения вообще не вводились. Ввод автомобильных дорог составил 19 % от задания, линий электропередач – 23 %. Вместе с тем плановые показатели по строительству общеобразовательных учреждений, локальных водопроводов были в 1,6–2 раза перевыполнены. В целом можно сказать, что процесс восстановления утраченной за пореформенные годы социальной и инженерной инфраструктуры села идет неудовлетворительно, что препятствует формированию мотивационной среды, необходимой для повышения производительности сельскохозяйственного труда.

Таким образом, в настоящее время на селе сложилась социально-экономическая ситуация, основной тенденцией которой является дальнейшее увеличение разрыва в уровне жизни сельского и городского населения. Изменения, произошедшие в социально-пространственных условиях жизни, привели к ухудшению качества жизни на селе, снижению мотивации сельскохозяйственного труда, что является серьезным тормозом на пути формирования в сельском хозяйстве кадрового потенциала, отвечающего современным требованиям высокотехнологичного производства. Продолжение данной тенденции может привести к необратимым процессам в развитии села – к его неспособности выполнять ни одну из его функций: производственную,социально-демографическую, культурную, природоохранную, рекреационную.

Список литературы

1. Лукьянова Н.А. Мотивационный менеджмент: учебное пособие [электронный ресурс]. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – С. 22.

2. Югай А.М. Экономические отношения и мотивация труда в сельском хозяйстве (теория и практика). – М.: Изд-во МСХА, 2001. – С. 123.

3. Россия в цифрах. 2011: Крат.стат.сб./Росстат – М., 2011. – 581 с.

4. Мордовия: статистический ежегодник / Мордовиястат. – Саранск, 2011. – 444 с.

5. Статистические методы прогнозирования на основе временных рядов: учебное пособие / Ю.В. Сажин, А.В. Катыно, В.А. Басова. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2000. – С. 89.

Список литературы

1. Luk'janova N.A. *Motivacionnyj menedzhment (Motivation management).* Tomsk, 2009. 22 p.

2. Jugaj A.M. *Jekonomicheskie otnoshenija i motivacija truda v seskom hozjajstve (teorijaipraktika). (Economic attitudes and motivation of work in an agriculture (the theory and practice)).* Moscow, 2001. 123 p.

3. *Rossijavcifrah. 2011 (Russia in figures. 2011).* Moscow, 2011. 581 p.

4. *Mordovija: statisticheskijezhegodnik.* Saransk, 2011. 444 p.

5. Sazhin Ju.V., Katyno A.V., Basova V.A. *Statisticheskie metody prognozirovanija na osnove vremennyhrjadov (Statistical methods of forecasting on the basis of temporary numbers).* Saransk, 2000. 89 p.

Рецензенты:

Полушкина Т.М., д.э.н., профессор кафедры экономики кооперации и предпринимательства АНОВПО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации» Саранский кооперативный институт (филиал), г. Саранск;

Зинчук Г.М., д.э.н., зав. кафедрой государственного и муниципального управления Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 338.43

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Климова Н.В.

НАН ЧОУ «Академия маркетинга и социально-информационных технологий» – ИМСИТ, Краснодар, e-mail: nv_klimova@mail.ru

Определена роль продовольственной безопасности региона в обеспечении его устойчивого социально-экономического развития, сделан акцент на их двойственную связь, дано авторское обобщение дефиниций «продовольственная и экономическая безопасность», обоснована нетождественность понятий «продовольственная безопасность» и «продовольственная зависимость», дано определение региональной экономической безопасности и ее составляющих элементов. Указывается необходимость специальной проработки системы показателей безопасности для регионов и требования, предъявляемые к ней. Уделяется внимание факторам, формирующим продовольственную безопасность региона. Для снижения импортной зависимости предложены меры, включая финансовую поддержку со стороны государства, применение более гибкой, дифференцированной системы таможенных пошлин, формирование интервенционных фондов, совершенствование системы ценообразования. Выявлены риски экономической и продовольственной безопасности региона и источники их возникновения. Рекомендована разработка концепции обеспечения экономической безопасности региона с описанием ее основных разделов.

Ключевые слова: мезоэкономика, регион, продовольственная независимость, экономическая устойчивость, риски, система обеспечения безопасности, региональная политика

FOODSAFETY – THE BASIS OF COST THE REGIO'S SECURITI

Klimova N.V.

Academy of marketing and socially-information technology – IMSIT, Krasnodar, e-mail: nv_klimova@mail.ru

Defines the role of food security in the region to ensure its sustainable socio-economic development, an emphasis on their dual relationship, given the author's generalization of the definitions of «food and economic security», non-identity grounded concepts of «food security» and «food dependency», a definition of a regional economic security and its constituent elements. Indicated the need for a special study of safety indicators for the regions and the requirements placed on it. Attention is paid to the factors shaping the region's food security. In order to reduce import dependence proposed measures, including financial support from the state, a more flexible and differentiated system of customs duties, the formation of the intervention fund to improve the system of pricing. Identified risks of economic and food security in the region and the sources of their origin. Recommended the development of the concept of economic security in the region, with a description of its main sections (description of the problem situation, determining the target setting, development of methodological tools to build a system of economic security in the region, development of measures to implement the main provisions of the safety concept, evaluation of the concept of economic security).

Keywords: mezoekonomika, region, food sovereignty, economic stability, risks, security system, regional policy

Продовольственная безопасность региона – важное направление не только научных исследований, но и государственной политики. Это мощный геополитический фактор и главный инструмент обеспечения устойчивости социально-экономических процессов региона.

В Концепции продовольственной безопасности Уральского федерального округа на период до 2020 года отмечено, что «Продовольственная безопасность является составной частью национальной безопасности страны, сохранения ее государственности и суверенитета, важнейшей составляющей демографической политики, необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышения качества жизни граждан на основе международных стандартов жизнеобеспечения» [13].

Проблема обеспечения продовольственной безопасности региона имеет интегральный характер, так как в ней аккумулируются ключевые моменты агропромышленной и экономической модернизации, реальное состояние и тенденции развития производства сельскохозяйственной и продовольственной продукции, отечественного рынка продовольствия, изменения степени его зависимости от импорта, платежеспособности населения в различных регионах России.

Продовольственная безопасность – незаменимая составляющая экономической безопасности и их двойственная связь вполне очевидна. Продовольственная безопасность занимает особое место в экономической стабильности развития регионов. Относительно других видов безопасности, входящих в состав экономической (информационная, внешнеэкономическая, производственная и др.), продовольственная безопасность является первоосновой. Наиболее точно эту мысль может выразить пословица, которую еще говорили во времена гражданской войны и революции:

«Чем меньше остается хлеба, тем больше в нем политики».

Продовольственную политику следует рассматривать как комплекс мер по эффективному решению задач интенсивного развития сельскохозяйственного производства, хранения и переработки продукции, внешней торговли, регулирования рынка продовольствия, социального развития села. Она определяет приоритеты и «точки роста» отдельных видов деятельности АПК и национальной экономики. От нее зависит конкурентоспособность бизнеса, регионов и страны в целом. Если государство не имеет продовольственную безопасность, то оно не может быть экономически устойчивым и иметь перспективы прогрессивного развития [6].

К сожалению, следует констатировать, что современный агропромышленный комплекс России не в полной мере обеспечивает продовольственную и экономическую безопасность в своем секторе экономики, который в системе народного хозяйства выполняет ключевую стабилизирующую роль. Потенциал АПК реализован далеко не полностью, а состояние продовольственной безопасности вызывает серьезные опасения. Сохраняется высокая импортная зависимость страны по отдельным видам сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия, что ведет к угрозе нарушения экономической безопасности.

Понятие «экономическая безопасность» появилось в лексиконе российских ученых и практиков на рубеже XIX и XX веков.

Рассмотрим дефиниции «экономическая безопасность» и «продовольственная безопасность» (таблица), что необходимо для выработки концепции обеспечения экономической безопасности региона на основе повышения уровня достаточности потребления населением страны качественных продуктов питания отечественного производства.

Как видно, в рассматриваемых понятиях отражается по существу обеспечение жизнедеятельности независимо от обстоятельств: в продовольственной безопасности самого человека, а в экономической – хозяйствующего субъекта. Необходимо заметить, что без активного населения, как трудового ресурса, не будут произведены потребительские блага, а, следовательно, и говорить об экономике вообще не придется. Оба понятия имеют два аспекта: социально-экономический и политико-экономический, они формируют национальные интересы страны. Кроме того, отдельные элементы продовольственной безопасности, сформулированные на Римской встрече, свойственны экономической безопасности. Так, например, без экономической доступности всех социальных групп населения к продовольствию в необходимом объеме и должного качества или устойчивости развития на основе расширенного воспроизводства невозможно обеспечить экономическую безопасность любого хозяйствующего субъекта.

О.А. Чернова и В.Е. Степаненко [11] в своих исследованиях обращают внимание на то, что понятие «продовольственная безопасность» чаще всего заменяют понятием «продовольственная независимость», что не одно и то же. И с этим нельзя не согласиться, т.к. продовольственная независимость – это обеспечение населения основными видами продовольствия в рамках медицинских норм потребления в рамках собственного производства. Она достигается, когда удельный вес отечественного продовольствия в общем объеме потребления составляет не менее 80% (75% считается критическим уровнем).

Согласно Доктрине [15], продовольственная независимость государства будет возможна в том случае, если удельный вес отечественной сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка составит в процентном отношении: по мясу и мясопродуктам (в пересчете на мясо) – не менее 85%;по молоку и молокопродуктам (в пересчете на молоко) – не менее 90% (фактически за 2010 г. данный показатель был на уровне 71,2 и 83,4% соответственно); по зерну – не менее 95%; по сахару – не менее 80%; по растительному маслу – не менее 80%;по рыбе и рыбопродуктам – не менее 80%;по картофелю – не менее 95%.

При оценке продовольственной безопасности учитываются объемы производимой сельскохозяйственной продукции, уровень её качества и степень доступности по цене для рядового потребителя.

Пороговые значения имеют значимость и для экономической безопасности, это те предельные величины, несоблюдение значений которых препятствует нормальному процессу развития различных элементов воспроизводства, приводит к формированию негативных, разрушительных тенденций в области экономической безопасности. И для каждого региона они будут иметь различный уровень из-за территориально-климатических условий, неодинаковой обеспеченности ресурсами, развитостью инфраструктуры и т.д.

Дефиниции «продовольственная и экономическая безопасность»

Продовольственная безопасность	Экономическая безопасность
«Состояние экономики, при котором населению страны в целом и каждому гражданину в отдельности гарантируется обеспечение доступа к продуктам питания, питьевой воде и другим пищевым продуктам в качестве, ассортименте и объемах, необходимых и достаточных для физического и социального развития личности, обеспечения здоровья и расширенного воспроизводства населения страны» [8]	«Создаваемые государством условия, гарантирующие недопущение нанесения хозяйству страны непоправимого ущерба от внутренних и внешних экономических угроз» [2]
«Состояние экономики Российской Федерации, при котором обеспечивается продовольственная независимость страны и гарантируется физическая и экономическая доступность продовольствия для всего населения в количестве, необходимом для активной жизни» [5]	«Такое состояние экономики и институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, социально направленное развития страны в целом, достаточный оборонный потенциал даже при наиболее неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов» [12]
«Ситуация, при которой все люди в каждый момент времени имеют физический и экономической доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни» [14]	В микроэкономике «это состояние какого-либо хозяйствующего субъекта, характеризующееся наличием стабильного дохода и других ресурсов, которые позволяют поддержать уровень жизни на текущий момент и в обозримом будущем. Она включает в себя: – сохранение платежеспособности; – планирование будущих денежных потоков экономического субъекта; – безопасность занятости. В макроэкономике – такое состояние производства в стране, при котором процесс устойчивого развития экономики и социально-экономическая стабильность общества обеспечивается практически независимо от наличия и действия внешних факторов [14]
В широком контексте, означает уровень доступности продуктов питания для основной части населения страны для поддержания нормального образа жизни[9]	«Качественно определенное состояние экономики страны, которое, с точки зрения общества, желательно сохранить либо развивать в прогрессирующих масштабах» [1]
«Обеспечение гарантированного насыщения ее продовольственной потребности (включая текущее потребление и создание запасов) при безвредности производимых продуктов»[7]	«Является важнейшей качественной характеристикой экономической системы, определяющей ее способность поддерживать нормальные условия жизнедеятельности населения, устойчивое обеспечение ресурсами развитие народного хозяйства, а также последовательную реализацию национально-государственных интересов России» [3]
«Обеспечение жизненно важными продуктами питания из собственных источников и доступность их всеми гражданами страны в объемах и ассортименте, максимально удовлетворяющих необходимые и полезные потребности» [11]	«Состояние экономики и производительных сил общества с точки зрения возможностей самостоятельного обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны, поддержания необходимого уровня национальной безопасности государства, а также должного уровня конкурентоспособности национальной экономики в условиях глобальной конкуренции» [4]

Существующие системы показателей оценки экономической безопасности ориентированы преимущественно на федеральный уровень власти. Однако, учитывая важность и специфические особенности региональных проблем, представляется необходимой специальная проработка системы показателей безопасности для регионов, которая должна быть взаимоувязана с общей схемой анализа и показателей, использующихся на федеральном и отраслевом уровнях; совместима с действующей в стране системой учета, статистики и прогнозирования; отвечать перечню основных

угроз экономической безопасности региона; допускать возможность осуществлять регулярный мониторинг и прогнозирование факторов, влияющих на уровень угроз безопасности региона.

При вхождении России в рыночную экономику регионы столкнулись с целым рядом проблем (структурными, институциональными, социальными, экономическими и др.), которые можно было решить с меньшими потерями при прочной продовольственной базе. Ее отсутствие усиливает зависимость индустриальных регионов от импортных поставок, что ослабляет позиции отечественных производителей сельскохозяйственной и продовольственной продукции. Данная ситуация несомненно ухудшится при вступлении России в ВТО без конкретных действенных мер, потери могут иметь разрушительный характер для экономики многих регионов страны.

Региональную экономическую безопасность можно определить как такое состояние социально-экономических отношений-территориальной (мезо) экономической системы, при котором она способна эффективно противостоять всем угрозам критического характера как внешним, так и внутренним, а также обеспечивать эффективное использование накопленного потенциала и наращивание конкурентных преимуществ.

Экономическая безопасность региона характеризуется состоянием различных сфер деятельности, на основе чего в исследованиях выделяют следующие ее составляющие:

– производственная, характеризуемая наличием ресурсной базы, условиями, обеспечивающими интеграционные процессы, сформированностью системы воспроизводства в объективно сложившейся в регионе специализации;

– сырьевая, отражает эффективное использование природных сырьевых ресурсов;

– финансовая, характеризуемая устойчивостью региональной бюджетной системы, ее способностью обеспечить социально-экономическую стабильность и развитие территории;

– научно-техническая, характеризуемая динамикой внедрения инноваций и результатов НТП в социально-экономическую сферу, степенью модернизации производства, квалификацией и численностью персонала, занятого исследованиями и разработками;

– социально-демографическая, характеризуемая уровнем социальной дифференциации общества, уровнем бедности, доступности образования, культуры, медицинского обслуживания, жилья, услуг связи и пр.;

– сфера безопасности рынка труда, характеризуемая отраслевой региональной специализацией, изменением потребности в специалистах соответствующей квалификации, уровнем безработицы, системой задач и функций, реализуемых специалистом;

– общественная, выраженная в отсутствии криминализации общества, теневой экономики, коррупции и пр.;

– продовольственная, характеризуемая уровнем обеспеченности региона продовольствием, качеством продуктов питания;

– экологическая, нарушения которой проявляются в превышении предельно допустимых норм загрязнения окружающей среды, в больших затратах на ликвидацию последствий техногенных катастроф;

– информационная, обеспечивающая целостность данных и конфиденциальность информации в сочетании с ее доступностью для всех пользователей.

Еще раз акцентируем, что из всех составляющих экономической безопасности, на наш взгляд, продовольственная безопасность является базисом эффективного и устойчивого развития экономики региона. Достаточно привести простой пример, сложившийся в 2011 г., когда в Тимашевском районе Краснодарского края по причине чумы свиней было уничтожено более 30 тыс. животных. В 2010 году из-за вируса пришлось уничтожить в крае 67 тыс. свиней, экономике региона был нанесен ущерб размером в один миллиард рублей. При этом разорились многие фермерские хозяйства и тысячи сельских подворий.

Управление продовольственной и в целом экономической безопасностью региона рассматривается в данном аспекте как целенаправленное комплексное воздействие региональных органов власти на основные инструменты с учетом сбалансирования интересов хозяйствующих субъектов в целях повышения уровня жизни населения и устойчивого развития пространственной экономики.

Система обеспечения продовольственной безопасности региона связана с решением правовых и социально-экономических задач, с защитой экономических интересов отечественных товаропроизводителей, совершенствованием финансового и налогового механизма, модернизацией технико-технологического снабжения, государственной поддержкой аграрной сферы, развитием инфраструктуры продовольственного рынка, формированием кадрового потенциала, способного осваивать инновации и т.д.

Повышение продовольственной безопасности регионов России в большой степени зависит от эффективности инструментов защиты национальных интересов на внутренних и внешних рынках. Однако, созда-

вая такие инструменты, необходимо учитывать технологическую отсталость и высокую изношенность активной части основных средств, более высокую материалоемкость производимой российской продукции, пока еще слабую нормативную правовую базу и экономическую нестабильность.

Нельзя не отметить саму региональную политику по вопросам формирования продовольственной безопасности региона. К примеру, региональный закон о продовольственной безопасности принят только в отдельных регионах РФ (Свердловской, Московской, Ульяновской,Костромской, Рязанской областях, Республике Башкортостан, Ставропольском и Приморском краях).

Проблемным моментом в механизме управления прдовольственной безопасность остается существование диспаритета цен между сельскохозяйственной продукцией и продукцией, создаваемой в различных отраслях. Возникает необходимость выработки и проведения четкой государственной концепции ценообразования на продовольствие, которая обеспечивала бы, с одной стороны,необходимую доходность сельскохозяйственным товаропроизводителям, с другой – экономическую доступность для населения. Такая концепция должна включать установление предельных рыночных цен на продовольствие, гарантированных цен на сырье, закупаемое в федеральный и региональные фонды, дополнительные закупки избыточной сельскохозяйственной продукции государством. В законе о продовольственной безопасности региона обязательно должно быть закреплено ограничение торговой надбавки, то есть справедливое соотношение цен производителя, переработчика и реализатора в конечной стоимости продуктов питания. Так, в цивилизованных странах их доли, соответственно, равны 60, 30 и 10%. В России же на долю сельскохозяйственных товаропроизводителей приходится только 30–40% от конечной цены реализуемого продукта.

Первоочередными мерами по ослаблению опасности импортной зависимости по продовольствию должны быть финансовая поддержка со стороны государства отечественных производителей, способных производить те виды продукции, которые сегодня закупаются в других странах; применение более гибкой, дифференцированной системы таможенных пошлин; определение отраслей АПК, нуждающихся в таможенной защите; диверсификация импорта; формирование интервенционных фондов;приведение законодательной и нормативно-правовой базы внешней торговли в соответствие с мировой практикой.

Требуется создание таких экономических условий и достижение такого уровня доходов населения, цен на продовольствие, при которых гарантировалась бы его физическая и экономическаядоступность для всего населения. Достаточность и доступность продовольствия обеспечивают социальную и политическую стабильность в обществе, что создает условия для экономического развития, укрепления мощи и авторитета всего государства. Назревшая необходимость решения проблемы продовольственной безопасности России в современных условиях требует комплексного исследования и многоаспектного, системного анализа состояния вопроса с целью выработки единого механизма обеспечения продовольственной безопасности, как на уровне регионов, так и в общегосударственном масштабе.

Обеспечение продовольственной безопасности и экономической устойчивости развития территорий сопряжено с типичными для них рисками: макроэкономическими, технологическими, производственными, финансовыми. К источникам угроз следует добавить – состояние отечественной экономики, несовершенство системы организации государственной власти и гражданского общества, социально-политическая поляризация российского общества и криминализация общественных отношений, увеличение масштабов коррупции. Таков широкий спектр внутренних и внешних угроз продовольственной и экономической безопасности региона.

Концепция риска в стратегии экономической безопасности включает в себя два важнейших элемента: оценку риска и управление риском. Оценка риска носит, как правило, экспертный, вероятностный характер. Управление риском предполагает предвидение возможных критических социально-экономических ситуаций с тем, чтобы предотвратить, ослабить и смягчить их последствия. Поэтому оценка уровня экономической безопасности предполагает наряду с анализом факторов риска использование категорий потерь (ущерба) фактических, ожидаемых, потенциальных, компенсируемых и некомпенсируемых.

Выявление и нейтрализация угроз и кризисных ситуаций на уровне региона может существенно снизить степень риска возникновения глобальных угроз национальной безопасности. В этой связи предлагается на уровне региона разработать концепцию обеспечения экономической безопасности, которая будет включать:

1. Описание проблемной ситуации в области безопасности региона (анализ состояния территории, его ресурсного потенциала, выявление потенциальных и реальных опас-

ностей и угроз и их причин возникновения, прогнозирование возможных негативных последствий, расчет возможного ущерба).

2. Определение целевой установки обеспечения безопасности (формулировка целей и задач, выработка политики и стратегии безопасности).

3. Разработка методологического инструментария оценки состояния экономической безопасности региона (определение основополагающих критериев, показателей и методов оценки состояния экономической безопасности).

4. Построение системы экономической безопасности региона (определение объектов безопасности и оценка их защищенности, разработка механизмов обеспечения безопасности, определение ресурсов, необходимых для обеспечения безопасности, сопоставление необходимых затрат с возможным ущербом от воздействия опасностей и угроз).

5. Разработка мер по реализации основных положений концепции безопасности (нахождение источников ресурсного и финансового обеспечения концепции, разработка стратегического плана по решению задач, определенных концепцией,контроль за выполнением основных положений концепции экономической безопасности).

6. Оценка эффективности реализации концепции экономической безопасности (соответствие концепции созданной системы безопасности реальным и потенциальным угрозам и опасностям, постоянная адаптация ее к изменяющимся условиям, совершенствование форм и методов ее реализации).

На основе разработанной концепции представительный орган власти может принять решения о финансировании целевых программ по обеспечению экономической безопасности.

Каждый регион с учетом своих специфических особенностей и возможных перспектив развития должен разработать институциональную модель экономической безопасности и определить степень зависимости ее уровня от продовольственной безопасности.

Таким образом, проблема обеспечения экономической безопасности страны на основе достижения продовольственной не только и не сколько аграрная, сколько комплексная, непосредственно связанная с конкурентоспособностью экономики регионов.

Список литературы

1. Бельков О.А. Понятийно-категориальный аппарат концепции национальной безопасности // Безопасность. – 1994. – № 3. – С. 91–94.

2. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. – М.: Книжный мир, 2008. – 864 с.

3. Владимиров Ю.И., Павлов А.С. Внешнеэкономический аспект экономической безопасности Российской Федерации // Безопасность. – 1994. – № 3. – С. 60–65.

4. Глазьев С.Ю. Основы обеспечения экономической безопасности страны – альтернативный реформационный курс // Российский экономический журнал. – 1997. – № 1. – С. 3–16.

5. О продовольственной безопасности Российской Федерации: закон (проект)

6. Климова Н.В. Продовольственная безопасность в обеспечении конкурентоспособности страны: материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ. – 2011. – С. 119–125

7. Кудряшова А.А., Преснякова О.П. Продовольственная безопасность: показатели, критерии, категории и масштабы // Пищевая промышленность. – 2007. – №8. – С. 18–21.

8. Римская декларация по всемирной продовольственной безопасности. – 1996.

9. Серова Е.В. К вопросу о продовольственной безопасности России. – Режим доступа – http://www.iet.ru.

10. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года // Российская газета. – 19 мая 2009 г.

11. Чернова О.А., Степаненко В.Е. Продовольственная безопасность: научно-теоретические подходы к определению терминологии // Юридический мир. – 2006. – № 10. – С. 44–48.

12. Экономическая безопасность России. Общий курс / под ред. В.К. Сенчагова – М.: Дело, 2005. –72 с.

13. http://www.uralfo.ru/prodovolst_bez.html.Концепция продовольственной безопасности УФО на период до 2020 г. (дата обращения: 5.03.12).

14. http://ru.wikipedia.org/wiki. Википендия. (дата обращения: 1.03.12).

15. http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm.Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (дата обращения: 1.03.12).

References

1. Belkov O.A. Conceptual-categorical apparatus of the concept of national security // Privacy. 1994. no. 3. pp. 91–94.

2. Borisov A.B. Great Dictionary of Economics. Moscow: Book World, 2008. p. 864

3. Vladimirov Y.I., PavlovA.S. External aspect of Economic Security of the Russian Federation // Privacy. 1994. no. 3. pp. 60–65.

4. Glazyev S.U/ Framework for ensuring the economic security of the country – an alter-native course of Reformation // Russian Economic Journal. 1997. no. 1. pp. 3–16.

5. Law «On the food security of the Russian Federation» (project)

6. Klimova N.V. Food security in ensuring the competitiveness of the country. Proceedings of the international scientific conference. – Red gift KubGAU. 2011. pp. 119–125

7. Kudryashova A.A., PresnyakovaO.P. Food security: indicators, criteria, categories and scale // Food Processing. 2007. no. 8. pp. 18–21.

8. The Rome Declaration on World Food Security. – 1996

9. Serova E.V. On the question of food security in Russia. – Access mode – http://www.iet.ru.

10. The National Security Strategy of the Russian Federation up to 2020 // Rossiyskaya Gazeta. May 19, 2009.

11. Chernova O.A., Stepanenko V.E. Food security: research and theoretical approaches to the definition of the terminology // Legal World. 2006. no. 10. pp. 44–48.

12. The economic security of Russia. The overall rate. Ed. V.K. Senchagova M. Case, 2005. 72 p.

13. http://www.uralfo.ru/prodovolst_bez.html.The concept of food security at the UFO 2020 (date accessed: 03/05/12).

14. http://ru.wikipedia.org/wiki. Vikipendiya. (Date accessed: 03/01/12).

15. http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm. The doctrine of food security of the Russian Federation (the date of appeal: 01/03/12).

Рецензенты:

Ашхотов В.Ю. д.э.н., профессор кафедры «Организация производства и инновационной деятельности» Кубансого государственного аграрного университета, г. Краснодар;

Зайков В.П. д.э.н., декан экономического факультета филиала НОУ ВПО «Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики и права – ИВЭСЭП», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 11.05.2012.

УДК 330.101.541

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Коновалова М.Е., Евсеев О.С.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», Самара, e-mail: oevseev@list.ru

Проведен анализ инновационной инфраструктуры национальной экономики в современных условиях модернизации. Инновационное развитие экономики РФ на данном этапе является не только политически ангажированным, но и экономически обоснованным. Связующим звеном между субъектами и объектами инвестиционной деятельности является инновационная инфраструктура, поэтому её изучение является актуальным. В статье уточнены теоретико-методологические основы инновационной инфраструктуры, показан функциональный состав объектов инновационной инфраструктуры, проведена классификация имеющихся объектов инновационной инфраструктуры в национальной экономике: их количество и качественный состав. Обзор состояния инновационной инфраструктуры позволяет выявить некоторые несоответствия между существующим обеспечением инновационной деятельности и реальными потребностями инновационного сектора. Важной задачей российской экономики является создание такой инфраструктуры инновационной деятельности, которая сможет обеспечить взаимодействие между всеми участниками инновационной системы, позволяющее реализовать комплексную поддержку инновационного процесса на всех его стадиях.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, модернизация, блоки инновационной инфраструктуры

THE DEVELOPMENT OFINNOVATION INFRASTRUCTURE INTERMSOF MODERNIZATIONOF NATIONAL ECONOMY

Konovalova M.E., Evseev O.S.

Samara State University of Economic, Samara, e-mail: oevseev@list.ru

The analysis of the innovation infrastructure of the national economy in the current conditions of modernization. Innovative development of the Russian economy at this stage is not only politically engaged, but also economically sound. The link between subjects and objects of investment activity is the innovation infrastructure, and therefore its study is relevant. The article specifies the theoretical and methodological foundations of the innovation infrastructure, shows the functional structure of the objects of innovation infrastructure, the classification of the existing objects of innovation infrastructure in the national economy: their number and qualitative composition. Review of the state of innovation infrastructure reveals some discrepancies between the existing software innovation and real needs of the innovation sector. An important task of the Russian economy is to create an innovation infrastructure that will ensure interoperability between all participants in an innovative system that allows you to implement a comprehensive support to the innovation process at all stages.

Keywords: innovative infrastructure, modernization, components of innovative infrastructure

Смена сырьевого направления развития и активная реализация инновационной политики, обеспечивающей развитие диверсифицированной высокотехнологичной экономики через активизацию участников инновационной деятельности на всех уровнях управления, должны стать приоритетными направлениями формирования российской инновационной системы, эффективное функционирование которой обеспечивается организациями ее инфраструктуры, активно взаимодействующими в целях развития инновационного потенциала государства.

Инфраструктура инновационной системы является важной ее частью, соединяя участников инновационной деятельности между собой и способствуя доведению результатов инновационного процесса до потребителей. Она представляет собой столь же важный компонент инновационной среды, как непосредственные разработчики и результаты их инновационной деятельности, так как именно организации инновационной инфраструктуры чаще всего обеспечивают трансфер технологий или коммерциализацию инноваций.

Цель настоящей работы заключается в разработке теоретических основ и практических рекомендаций по развитию механизма управления инновационной инфраструктурой в экономических системах.

Идея инновационного развития в настоящее время считается концепцией, способной вывести мир из кризиса, придав каждой стране динамичность и выстроив под нее всю иерархию институтов: науку, образование, бизнес, государственное управление [5]. Вместе с тем становление экономики знаний требует развития инновационной инфраструктуры, способной обеспечить взаимодействие между участниками инновационной деятельности, так как инновационный тип развития экономики состоит, по мнению проф. Н.Л. Маренкова, «в интеграции экономики и науки, создающей эффективные взаимоотношения между исследовательскими и производственными субъектами, а также общественными институтами, в результате чего инновации

становятся основой развития экономики и общества, а потребности инновационного развития, в свою очередь, во многом определяют и стимулируют важнейшие направления развития научной деятельности» [3].

Важным этапом формирования российской инновационной системы и активизации инновационной деятельности является создание и развитие инновационной инфраструктуры, которая должна служить связующим звеном между создателями инноваций и производителями товаров и услуг, а также способствовать интенсификации инновационных процессов во всех сферах деятельности [2]. Применение принципа инфраструктурного обеспечения позволит создать необходимые условия для роста инновационной активности участников рыночных отношений, что обусловливает необходимость налаживания взаимодействия между всеми участниками инновационной деятельности. Реализация данного принципа должна быть возложена на государство, которое способно организовать процесс создания необходимых объектов инфраструктуры и обеспечить их эффективное использование, контролируя процесс их финансовой обеспеченности со стороны федеральных и региональных органов власти [1].

Связующим звеном между научно-технической сферой и производством, разработкой, изготовлением наукоемкой продукции и ее поставкой на рынок является инновационная инфраструктура, под которой, по мнению профессора В.Е. Шукшинова, предлагается понимать«ключ» к цивилизованному становлению инновационного предпринимательства, обеспечению стабильности и надежности экономической системы, ее эффективному и долговременному развитию [6]. Д.В. Ерохин считает инновационную инфраструктуру совокупностью взаимосвязанных, взаимодополняющих производственно-технических систем, организаций, фирм и соответствующих организационно-управляющих систем, необходимых и достаточных для эффективного осуществления инновационной деятельности.

Изучение подходов к определению инновационной инфраструктуры разными авторами позволило заметить, что в некоторых определениях игнорируется изначально вкладываемый в понятие «инфраструктура» смысл, и происходит ее рассмотрение, в том числе, и как производителя научных знаний, другие работы ограничивают деятельность инновационной инфраструктуры частью инновационного процесса, ряд определений не учитывает инвестиционную составляющую инновационной деятельности или рассматривает инновационную инфраструктуру как совокупность субъектов, оказывающих услуги инновационным предприятиям, не учитывая ее координирующую роль.

Считая невозможным рассмотрение инновационной инфраструктуры изолированно от инновационной системы, частью которой она является, а также от инвестиционных факторов, представляющих собой неотъемлемую составляющую любого инновационного проекта, под инновационной инфраструктурой предлагается понимать важнейший элемент инновационной системы, который служит интегратором инновационно- инвестиционной деятельности, обеспечивая взаимодействие и развитие ее участников на различных этапах инновационного процесса.

Инновационную инфраструктуру формируют элементы инновационной инфраструктуры – организации различных организационно-правовых форм и форм собственности и частные лица (технопарки, бизнес-инкубаторы, инвестиционные и венчурные фонды, сообщества бизнес-ангелов, центры трансфера технологий, консалтинговые агентства, и т.д.), деятельность которых способствует реализации инновационно-инвестиционной деятельности и развитию инновационного потенциала территории.

Одной из основных проблем развития инновационной деятельности в настоящее время остается отсутствие действенных связей между участниками инновационного процесса, информационная непрозрачность, низкая мотивация к разработке, финансированию и непроработанность механизмов коммерциализации инноваций. Принимая во внимание тот факт, что эффективность инновационных процессов зависит не только от деятельности их участников, но и от того, как эти участники взаимодействуют друг с другом, необходимо обеспечить формирование такой инновационной инфраструктуры, которая сможет активизировать рынок исследований и разработок, определить их ориентацию на потребности региона и создать эффективные связи между участниками инновационного процесса, что при своевременном и достаточном финансировании обеспечит создание конкурентоспособных инноваций [4].

Формирование инновационной инфраструктуры системы предусматривает создание и развитие инфраструктурных объектов, активизацию взаимодействия между участниками инновационной деятельности, формирование инновационно-активных территорий, формирование си-

стемы информационной поддержки, включая развитие сектора консалтинговых услуг, содействие созданию и развитию малых инновационных предприятий. Цель формирования инновационной инфраструктуры состоит в создании системы хозяйствующих субъектов, способной обеспечить эффективное осуществление инновационной деятельности в интересах всего общества. В свою очередь, механизм управления инновационной инфраструктурой представляет собой совокупность средств, методов и инструментов, позволяющих реализовать функции управления и обеспечить процессы проектирования, формирования, развития, мониторинга, координации и контроля инфраструктуры инновационной деятельности.

В условиях экономического кризиса создание инновационной инфраструктуры приобретает стратегическое значение, так как инвестиции, направляемые на создание инфраструктуры, определяющей темпы роста производства качественных товаров и услуг, являются меньшими по объему и более перспективными, чем те, что нацелены на прямое увеличение объемов товаров и услуг. Инновационную инфраструктуру можно представить в виде функциональных блоков, активно взаимодействующих между собой в процессе инновационной деятельности (рис. 1).

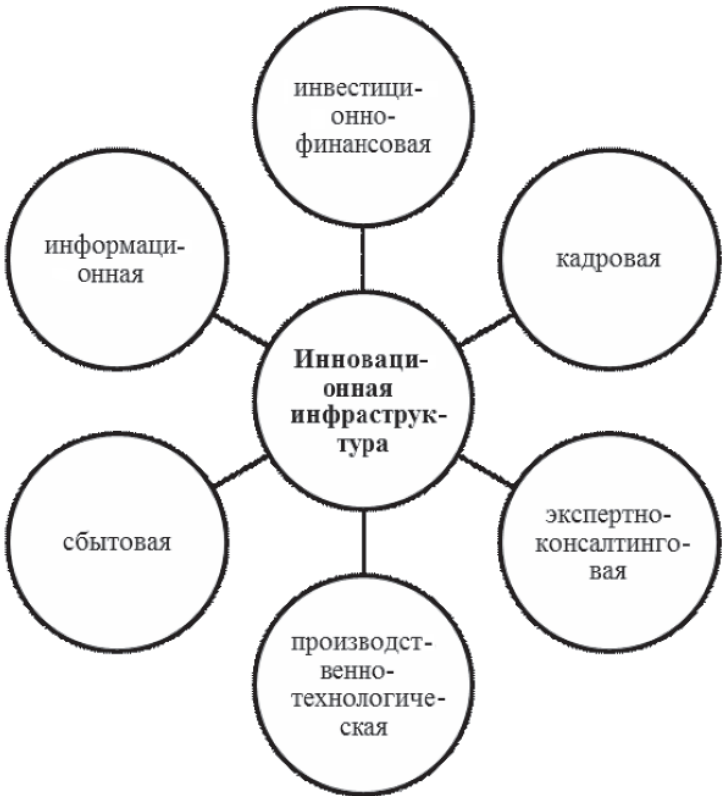


Рис. 1. Блоки инновационной инфраструктуры

Рассматривая функциональный состав инновационной инфраструктуры, необходимо осознавать, что все указанные составляющие не могут работать изолированно, успешное развитие инновационной деятельности возможно лишь при активном взаимодействии между указанными подсистемами, которые во взаимосвязи друг с другом призваны обеспечить развитие и использование инновационного потенциала государства.

Успех развития экономики знаний, таким образом, зависит от уровня развития и эффективности взаимодействия следующих элементов (рис. 2).

Инновационная инфраструктура представляет собой интегрирующую подсистему национальной инновационной системы, способствующую объединению интересов всех её блоков для более полной реализации инновационного потенциала. Таким образом, уровень развития инноваций и технологического развития, влияние институциональных факторов, а также развитие механизма управления инновационной инфраструктурой являются очень важными в росте конкурентоспособности государства.

Рассмотрим российские организации инфраструктуры в разрезе шести направлений: (таблица).

Рис. 2. Схема взаимодействия основных блоков экономики знаний

Российские организации инновационной инфраструктуры

Блок инфраструктуры	Тип инфраструктурной организации	Количество организаций
Производственно-технологический	Центр коллективного пользования	37
	Бизнес-инкубатор	154
	Технопарк	144
	Инновационно-технологический центр	90
	Инновационно-промышленный комплекс	6
	Ассоциация	5
	Научно-координационный центр	17
	Информационно-аналитический центр	11
	Информационный центр	83
Информационный	Аналитический центр	1
	Базы данных и знаний	4
	Ассоциация	1
	Центр трансфера технологий	112
Экспертно-консалтинговый	Центр консалтинга	18
	Коучинг центр	8
	Инновационный центр	23
	Центр субконтракции	2
Кадровый	Вуз	1100
	Государственные вузы	600
	Частные вузы	500
	Бюджетный фонд	37
	Венчурный фонд	34
Финансовый	Инновационный фонд	12
	Финансовый институт	1
	Ассоциация	1
Сбытовой	Ассоциация	4

Приведенные данные Национального центра по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем нельзя считать абсолютно полными и достоверными, учитывая добровольное участие организаций в регистрации в базе данных, однако банк данных на сегодняшний день является самым полным из всех попыток обобщить и структурировать инфор-

мацию, касающуюся инновационной инфраструктуры. Кроме того, в базе обозначен ряд других масштабных инфраструктурных организаций, призванных способствовать развитию инновационного потенциала страны.

Обзор состояния инновационной инфраструктуры позволяет выявить некоторые несоответствия между существующим обеспечением инновационной деятельности и реальными потребностями инновационного сектора. Важной задачей российской экономики является создание такой инфраструктуры инновационной деятельности, которая сможет обеспечить взаимодействие между всеми участниками инновационной системы, позволяющее реализовать комплексную поддержку инновационного процесса на всех его стадиях.

В национальном масштабе развитие и повышение конкурентоспособности человеческого капитала, снижение импортозависимости и зависимости от иностранных инноваций, создание конкурентной инновационной продукции предприятиями конкурентоспособных инновационных кластеров, объединенных сетью инфраструктурного взаимодействия с поставщиками научных знаний и потребителями результатов инновационного производства, обусловят развитие эффективной российской национальной инновационной системы, которая станет основой экономической независимости и конкурентоспособности национальной экономики.

Список литературы

1. Егорова О.Ю. Совершенствование механизма стимулирования инновационной деятельности: дис. ... канд. экон. наук. – СПб., 2007. – 178 с.

2. Коновалова М.Е. Научно-технический прогресс как структурообразующий фактор воспроизводственного процесса // Вестник РГТЭУ. – 2009. – №1 (28). – С. 38–44.

3. Маренков Н.Л. Система Форсайт как комплексный инструмент стратегического управления инновационным развитием России: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2008. – 50 с.

4. Марченко Е.М. О системе управления инновационной инфраструктурой [Электронный ресурс] / Е.М. Марченко, М.В. Разумова. // Электронный журнал ВлГУ: Экономика региона. – 2007. – № 18 (декабрь). – 4.2. – Режим доступа: htpp://www.joumal.vlsu.ru

5. Медовников Д. Неумолимый рок инноваций / Д. Медовников, А. Механик // Эксперт. – 2008. – №28 (617). – С. 13–14.

6. Шукшинов В.Е. Инновационное образование: идеи, принципы, модели / В.Е. Шукшинов, В.Ф. Взятышев, Л.И. Романькова. – М., 1996. – 65 с.

References

1. EgorovaO.Improvement of the mechanismof innovation. Dis.Ph.D. in Economics. St. Petersburg, 2007. 178 p.

2. Konovalova, M. E. Scientific and technological progress as a structure factor in the reproduction process. Journal of RGTEU no. 1 (28), p. 38–44, 2009.

3. MarenkovH.JI.Foresightas a comprehensivesystemof strategic managementtool forinnovative development ofRussia. Thesis, Ph.D.M., 2008. 50.

4. Marchenko E.M. About systemof innovationinfrastructure [electronicresource] / E.M. Marchenko, M. Razumova // Electronic Journal VlSU: The economyof the region. 2007. no. 18 (December). 4.2. Mode of access: htpp:// www.joumal.vlsu.ru

5. Medovnikov D. Sudden Doom innovation / D. Medovnikov, A. Mechanic // Expert. 2008. no. 28 (617). C. 13–14.

6. Shukshinov,VEInnovative education: ideas, principles, models / V. Shukshinov,V.F. Vzyatyshev, A, I.Romankova. M., 1996. 65.

Рецензенты:

Степанова Т.Е., д.э.н, проф. зам директора по научной работе Самарского института (филиала) РГТЭУ, г. Самара;

Иваненко Л.В.а, д.э.н, доц. зав. кафедрой «Экономика. Социология. Менеджмент» СФГБОУ ВПО «Московского городского педагогического университета», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 03.07.2012.

УДК 332.13

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ В КРИЗИСНЫХ И ПОСТКРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ

[1]Родионова И.А., [2]Галимов Ш.Ш., [2]Хуснутдинова С.Р.

[1]ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва, e-mail: iarodionova@mail.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: hsvr@yandex.ru

Статья посвящена анализу развития промышленности России. Выявляются тренды развития российской промышленности в посткризисный период 2009–2011 гг., а также анализируются региональные диспропорции в размещении промышленности и доходах населения РФ. Отмечается, что в 2000-е годы наша страна демонстрировала вполне устойчивые темпы роста, основанные преимущественно на благоприятной конъюнктуре мировых рынков сырьевых ресурсов, но благополучный период для экономики России, закончился к середине 2008 г. Показано, что кризис привел к спаду в индустриальном секторе и усугубил имеющиеся диспропорции в развитии промышленности и качестве жизни населения (по показателю уровня заработной платы) в разрезе регионов, а также крупнейших городов. Проанализированы статистические данные производства отдельных видов промышленной продукции в разрезе федеральных округов. Намечены возможные перспективы развития отечественной индустрии.

Ключевые слова: индустрия, региональные диспропорции, тенденции развития, качество жизни

REGIONAL FEATURES AND TRENDS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION IN CRISIS AND POST-CRISIS CONDITIONS

[1]Rodionova I.A., [2]Galimov S.S., [2]Khusnutdinova S.R.

[1]Peoples' Friendship University of Russia, Moscow;

[2]Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: hsvr@yandex.ru

The article is devoted to analyze of development of Russian industry, regional features and trends of industrial development of the regions of the country in crisis and post-crisis conditions. The authors made research of trends of industry development in the post crisis period 2009–2011 and regional disproportions in location of industry and quality of life. It is noted that in the 2000s, regions of our country have demonstrated a very steady growth. The growth was based mainly on the favorable conjuncture of world markets first of all on the price of oil and raw material. The prosperous period (middle of 2008) the crisis has led to decline of the industrial sector, first of all manufacturing industry. This led to increase existing disproportions in industrial development and quality of life for regions and cities. There is the analysis of the statistical data of regional disproportion of industrial development in the article. The authors discuss possible prospects of situation and directions of regional socio-economic policy.

Keywords: industry, regional disproportions, trends of the development, quality of life

Финансово-экономический кризис мировой экономики 2008–2009 гг. в неодинаковой степени отразился на состоянии различных отраслей экономики, в т.ч. индустрии, и регионов нашей страны. Резкое ухудшение внешнеэкономических условий, падение объемов экспорта, отток капитала и многие другие причины привели к значительному сокращению инвестиционной активности многих российских предприятий и спаду в производстве промышленной продукции. Охарактеризуем региональные особенности и тренды развития отечественной промышленности в кризисных и посткризисных условиях. В 2000-е годы наша страна демонстрировала вполне устойчивые темпы роста, хотя вызывала беспокойство устойчивость этого роста, основанного преимущественно на благоприятной конъюнктуре мировых рынков сырьевых ресурсов. Однако благополучный период для экономики России, впрочем, как и для мировой экономики, закончился к середине 2008 г. с началом глобального финансового кризиса.

Кризис привел к очередному спаду в индустриальном секторе российской экономики. Так, объем промышленного производства снизился в 2009 г. на 10,8 % к уровню 2008 г., главным образом за счет спада в отраслях обрабатывающей промышленности (в целом на 16 %) – и особенно в следующих отраслях: производство транспортных средств и оборудования, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, производство машин и оборудования. Сократился экспорт товаров из России (в результате снижения цен на сырьевые товары в начале года). Однако, уже начиная с апреля 2009 г., темпы роста стоимостных объемов экспорта имели положительную динамику, что было вызвано в основном ростом цены на нефть (с 43,5 долл. за баррель в I кварта-

ле до 74,1 долл. за баррель – в IV квартале 2009 г.). Импорт товаров снизился [1].

Снижение объема ВВП России в первом полугодии 2009 г. к соответствующему периоду 2008 г. составило 10,4%, но с июня 2009 г. наблюдался уже рост ВВП [2]. После ускорения экономического развития в IV квартале 2010 г., когда рост ВВП составил 4,5%, в первой половине 2011 г. экономическая динамика замедлилась (4,1% в I квартале и 3,4% во II квартале). В основном это было связано с падением инвестиционного спроса, сопровождавшимся масштабным оттоком капитала. В 2011 и 2012 гг. продолжился и рост промышленного производства. При этом, что особенно важно, драйвером роста выступали обрабатывающие производства. Ныне обсуждаются возможности управления конкурентоспособностью методами промышленной политики с помощью перехода к инновационному этапу развития страны. Темпы роста ВВП во втором полугодии 2011 года составили около 5% и были самыми высокими с момента кризиса. Кроме того, темпы роста инвестиций во втором полугодии ускорились по сравнению с первым в 3 раза, а розничной торговли – в 1,8 раза [3].

Существуют огромные различия в уровне социально-экономического и, в первую очередь, индустриального развития регионов России. Редко отмечаемый факт – половина территории России – это всего 5 субъектов Российской Федерации (Республика Саха (Якутия, Красноярский край, Хабаровский край, Иркутская область, Ямало-Ненецкий автономный округ), причем – это малообжитые регионы. А вот половина населения нашего государства сосредоточена в 18-ти из 83-х субъектов РФ. При этом уровень концентрации российской экономики в целом, промышленного производства (обрабатывающих и особенно добывающих отраслей), производства электроэнергии, сельскохозяйственной продукции на региональном уровне еще выше. Так, более 50% ВВП страны создается всего в 9 субъектах РФ (причем только на первые три из них – Москву, Ханты-Мансийский автономный округ и Московскую область – приходится треть российской экономики). Только на пять субъектов РФ приходится более 2/3 стоимости продукции добывающих отраслей (в силу региональных особенностей размещения сырьевых ресурсов, и особенно нефти и газа). Приведенные данные даже в первом приближении иллюстрируют крайне высокую концентрацию добывающей промышленности в регионах нефте- и газодобычи и высокую зависимость их развития от внешней конъюнктуры, а не внутренних потребностей национальной экономики. Половину продукции добывающей промышленности (по стоимости) обеспечивают всего три субъекта РФ (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО и Кемеровская область, причем третья часть общероссийского показателя приходится на первый из них). Правда следует отметить, что перед Кемеровской областью расположилась еще Москва в табеле о рангах российских регионов в добывающей индустрии, но это курьез современной статистики. Отдельные и очень крупные нефте- и газодобывающие компании юридически зарегистрированы в Москве (или регистрируют там часть своей деятельности). И получается, что нефть и газ добывают непосредственно в столице нашей Родины, чего и быть не может.

В последние годы явно прослеживается сдвиг промышленного производства на восток. Но важно понять, за счет чего это произошло. Нельзя не отметить тот факт, что в России изменились сами типы региональных промышленных структур. Многие из тех регионов, которые ранее имели диверсифицированную структуру экономики и производили готовую промышленную продукцию, в последние 20 лет фактически сменили свою специализацию. Вклад продукции отраслей, производящих конечный продукт, сократился, и в отдельных регионах снизился вдвое, где-то уступив место добыче сырья, где-то производству электроэнергии и полуфабрикатов. Иными словами структурные сдвиги в российской экономике обусловили специфическую современную структуру промышленности РФ и ее регионов [4].

Важно указать и на тот факт, что индустрия, особенно ее обрабатывающие отрасли, размещаются в городах. Роль городов в социально-экономическом развитии многократно увеличивается в силу того, что мир переходит к постиндустриальной экономике – экономике знаний, информации и услуг. При этом происходит вынос традиционной промышленности за пределы городов, а из городов развитых стран – в развивающиеся. Промышленные предприятия выводят из городов в силу ряда причин – наиболее высокой арендной стоимости земли, экологических требований транспортной доступности и т.п. В первую очередь это касается крупных и крупнейших городов, имеющих диверсифицированную структуру экономики и предоставляющих широкий спектр услуг, заменяющих традиционные промышленные функции. Однако группа моногородов, жизнедеятельность которых целиком и полностью связана с тем или иным промышленным предпри-

ятием какой-либо конкретной отрасли, напрямую зависят от того, насколько востребована выпускаемая ими продукция. Соответственно структурные изменения экономики, связанные с размещением и развитием той или иной отрасли промышленности, для них более значимы и болезненны. Современная сеть городских населенных пунктов России включает в себя города, имеющие огромные различия, как по численности населения, так и по профилю деятельности и выполняемым ими административным или иным функциям. Фиксируется значительная дифференциация по уровню доходов и качеству жизни населения в этих городах [9].

Характеризуя диспропорции в разрезе городов, мы можем отметить, что они углубляются. Так, только два российских города Москва и Санкт-Петербург концентрируют ныне более трети производства продукции обрабатывающей промышленности от доли десяти регионов-лидеров в общероссийском производстве, на них также приходится около 60% ВРП десяти регионов-лидеров, и в двух российских столицах проживает более 30% населения десяти регионов-лидеров РФ. В целом же в настоящее время с точки зрения размещения производственных мощностей обрабатывающей промышленности в России наблюдается следующая ситуация. Всего в 10 субъектах производится половина готовой промышленной продукции, а более одной третьей – всего в 5 регионах-лидерах: Москве, Московской, Свердловской, Челябинской областях и Санкт-Петербурге.

Следует отметить, что подобная картина характеризует региональные диспропорции в российской индустрии уже не один год. Проанализировав статистику, характеризующую региональные особенности производства товаров на уровне федеральных округов, приходим к выводу, что по разделу «добыча полезных ископаемых» лишь на два федеральных округа Уральский и Приволжский приходится свыше 55% общероссийского производства добывающей отрасли (табл. 1).

Таблица 1

Доля регионов в производстве отдельных видов промышленной продукции России, 2010 г. (%)

Федеральные округа	Вся промышленность	Добывающие производства	Обрабатывающие производства	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
Центральный	25,3	10,1	29,7	29,8
Северо-Западный	12,7	6,7	15,2	10,9
Южный	5,0	1,3	6,0	6,3
Северо-Кавказский	1,2	0,3	1,2	2,6
Приволжский	20,7	15,3	22,8	19,5
Уральский	18,7	40,4	12,3	12,9
Сибирский	12,2	14,6	11,3	12,6
Дальневосточный	4,2	11,3	1,5	5,4
Итого в РФ	100	100	100	100

Рассчитано по: [5].

По производству продукции обрабатывающих отраслей лидируют: Центральный (около 30%), Приволжский (23%) и Уральский (12%) федеральные округа РФ (в которых суммарно сосредоточено 2/3 общероссийского производства, а доля первых двух – более 50%). Иными словами, ныне Уральский федеральный округ является третьим в России индустриальным регионом (после Центрального и Приволжского). При этом он первый – по производству продукции добывающих отраслей и третий среди федеральных округов – по удельному весу во всероссийском объеме производства продукции обрабатывающих отраслей. Территориальные сдвиги произошли в основном за счет нефте- и газодобывающей промышленности, а неперемещения на восток страны тех или иных обрабатывающих производств.

Трансформационные процессы в экономике России не смогли изменить имевшуюся равнее картину территориального неравенства регионов. Как уже было отмечено, около 50% промышленной продукции производится в 10-ти субъектах федерации (в 1998 г. – 44%, в 2008–2010 гг. – 50%). На двадцать регионов-лидеров, т.е. четверть регионов, приходится около 70% промышленного производства России. Важно подчеркнуть, что особенно глубоки различия в развитии обрабатывающих производств

между отдельными субъектами РФ – лидерами и аутсайдерами (Москва – 1,7 трлн руб., Московская область – 1,2 трлн руб. и Чукотский округ – 538 млн руб., Ингушетия – 419 млн руб., 2010 г.). Указанные диспропорции непосредственно отражаются и на качестве жизни населения РФ. Качество жизни – многоплановое понятие, включающее как уровень доходов, так и уровень образования, продолжительность жизни, экологические условия, безопасность и т.п. Различия в уровне жизни, характеризуемые средними зарплатами, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по федеральным округам Российской Федерации (руб.)

Федеральные округа	2009 г.	2010 г.	I полугодие 2011 г.	2011 г. к 2010 г. (%)
Центральный	22405	25377	27199	112,8
Северо-Западный	20893	23532	24730	110,1
Южный	14066	15560	16112	110,2
Северо-Кавказский	11432	12569	13180	109,8
Приволжский	13987	15614	16470	111,8
Уральский	22269	25035	26896	112,0
Сибирский	16606	18658	19704	110,8
Дальневосточный	23158	25814	27766	111,5
Итого в РФ	18638	20952	22277	111,8

Составлено по: [10].

Важно отметить, что заработная плата росла в посткризисный период во всех округах, причем лидером роста является Центральный федеральный округ. Согласно данным Госкомстата РФ финансовая деятельность отличается наиболее высокими доходами в сравнении с другими видами экономической деятельности и среднемесячная заработная плата работников составляла в первом полугодии 2011 года 53546 рублей. На втором месте – добыча топливно-энергетических ресурсов – 48525 рублей. Лидерами по среднемесячной заработной плате в 2010 г. являлись: Дальневосточный ФО (25814 руб., на 23% выше средней по стране), Центральный ФО (25377 руб. на 21% выше средней по стране), Уральский ФО (25035 руб., на 19% выше средней по стране) и Северо-Западный (23532 руб., на 12% выше средней по стране). Наиболее низкими показателями заработной платы отличались регионы Северо-Кавказского ФО (12569 руб., что составляет 60% от средней по стране) [10].

Наиболее высокий уровень доходов складывается в тех регионах, где:

а) преобладает добывающая промышленность фактически или юридически – Дальневосточный ФО, Уральский ФО и Центральный ФО (например, Москва – как казус);

б) развитие получили отрасли постиндустриальной экономики – финансовый сектор, операции с недвижимостью, арендой и оказанием услуг (Центральный и Северо-Западный ФО).

Иными словами, региональные диспропорции в размещении индустриальных и постиндустриальных отраслей в экономике регионов приводит к диспропорциям в уровне доходов, а соответственно и в качестве жизни населения.

Какова же должна быть региональная политика в России? Как учесть и изменить имеющиеся диспропорции в размещении производственных мощностей и производстве продукции отраслей индустрии? Ответы на эти вопросы, к сожалению, не лежат на поверхности и неоднозначны. С одной стороны, существование единого экономического пространства на территории страны требует близких или схожих условий в качестве жизни, в т.ч. уровне доходов. В этом случае государственная региональная политика должна быть направлена на обеспечение сбалансированного социально-экономического развития субъектов РФ, сокращение уровня межрегиональной дифференциации в социально-экономическом состоянии регионов и качестве жизни. Все это требует синхронизации следующих направлений региональной политики: стимулирование экономического развития путем создания новых центров экономического роста в регионах на основе конкурентных преимуществ; координация инфраструктурных инвестиций государства и инвестиционных стратегий бизнеса в регионах с учетом приоритетов пространственного развития и ресурсных ограничений, в том числе демографических; сокращение дифференциации в уровне и качестве жизни населения в регионах с помо-

щью эффективных механизмов социальной и бюджетной политики [3].

С другой стороны, в том случае, если необходимо обеспечить «прорывное» инновационное развитие, то понадобится концентрация ресурсов на ограниченном числе «точек роста». При выборе подобного сценария развития проблемой становится сам выбор «точек роста».

Известно, что именно развитие отраслей ТЭК, опирающееся в основном на экспорт нефтегазовых ресурсов Сибири и Дальнего Востока, обеспечивает сейчас основные валютные поступления в бюджет. Однако это не способствует формированию внутреннего рынка, в основе которого должны лежать конкурентоспособные отрасли и производства. Отрасли обрабатывающей промышленности ориентируются в своем размещении на большой спектр факторов – наличие и качество трудовых ресурсов, развитие инфраструктуры, обеспеченность электроэнергией, водой и другими материалами, потребительский рынок и др. Старопромышленные регионы, имеющие в качестве конкурентного преимущества выгодное экономико-географическое положение, с большим количеством крупных городов, обладающие сложившимся высоким научным потенциалом и располагающие предприятиями с высокотехнологичным оборудованием, по-прежнему обеспечивают выпуск наиболее дорогостоящей продукции в значительных объемах [8].

Сырьевая ориентация экономики не позволяет осуществить качественную структурную перестройку экономики с приоритетным развитием современных производств, обеспечивающих научно-технический прогресс. Необходимы глубокие реформы и перестройка внутренней и внешней политики. Цели и приоритеты социально-экономической политики соответствуют стратегическим ориентирам развития Российской Федерации, определенным в Основных направлениях социально-экономической политики Правительства Российской Федерации на долгосрочную перспективу [6].

Необходимо помнить, что в условиях открытой экономики российские товары, не конкурентоспособные на внешних рынках, быстро теряют конкурентоспособность и на внутреннем, вытесняясь импортом, что особенно будет заметно в связи с вступлением России в ВТО. Учитывая слабость промышленного потенциала Российской Федерации, продуктивной могла бы стать стратегия, основанная на торговле технологиями. Однако активность российских заявителей на зарубежных рынках технологий пока невелика. Если в настоящее время не предпринять радикальных мер по переходу к инновационной экономике, то Россия может так и остаться на уровне развивающихся государств, экспортируя свои ресурсы, в первую очередь энергетические.

В завершении исследования считаем, что следует представить информацию о позиции России в международном рейтинге по Индексу промышленной конкурентоспособности (Competitive Industrial Performance index), который оценивает промышленные показатели, используя индикаторы, отражающие возможности стран производить и экспортировать промышленные изделия на конкурентной основе. Согласно Индексу, рассчитанному экспертами ЮНИДО на 2009 г. для экономик 118 государств, мировыми лидерами являются Сингапур, США, Япония, Германия, Китай, Швейцария, Республика Корея, Ирландия, Финляндия, Бельгия и Тайвань (11-е место). Россия же в данном мировом рейтинге находится лишь на 66 месте (для сравнения: в 2005 г. была на 57-й позиции) [7].

В заключение еще раз отметим основные тенденции развития промышленности РФ. Изменение отраслевой структуры промышленности РФ произошло в сторону увеличения удельного веса отраслей ТЭК. При этом был отмечен рост доли электроэнергетики и топливной промышленности в ущерб отраслям специализации в промышленности практически во всех субъектах РФ. Уровень концентрации промышленности в региональном аспекте остался прежним, а серьезные диспропорции на региональном уровне по-прежнему сохраняются. При этом многие из российских регионов сменили свою специализацию, а вклад продукции отраслей, производящих готовую промышленную продукцию, заметно упал в большинстве регионов России. Мировой финансово-экономический кризис лишь усугубил процессы, происходящие в российской промышленности. Решение задач по повышению конкурентоспособности российской продукции, и лишь после этого изменение роли страны в производстве и распределении мирового дохода требуют глубоко продуманных подходов государственной промышленной политики.

Список литературы

1. Родионова И.А., Кокуйцева Т.В. Тенденции развития промышленности Российской Федерации в контексте обеспечения национальной безопасности // Вестник РУДН. Серия Экономика. – 2011. – № 4. – С. 5–12.

2. Об итогах социально-экономического развития Российской Федерации в 2009 году. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.economy.gov.ru, свободный (дата обращения 24.01.2012).

3. Расширенное заседание Коллегии «Итоги деятельности Министерства экономического развития Российской Федерации в 2011 году и задачи на 2012 год» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.economy.gov.ru/minec/press/news/doc20110921, свободный (дата обращения 24.04.2012).

4. Родионова И.А. Промышленное производство регионов России: структурные сдвиги // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 21 (114). – С. 2–11.

5. Социально-экономическое положение России. – М.: Федеральное агентство по статистике РФ (Росстат), 2011.

6. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 08.08.2009). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.zakonprost.ru/content/base/part/593274, свободный (дата обращения 20.04.2012).

7. UNIDO. Industrial Development Report, 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/IDR/2011/UNIDO_ FULL_REPORT_EBOOK.pdf, свободный (дата обращения 20.04.2012).

8. Родионова И.А., Рубцов В.А., Хуснутдинова С.Р. Современная экономическая политика: региональный и местный уровень // Вестник Казанского ГАУ. – 2009. – №2(12). – С. 71–73.

9. Родионова И.А., Хуснутдинова С.Р. Региональные диспропорции в России // Вестник Казанского ГАУ. – 2010. – №1(5). – С. 44–45.

10. О дифференциации заработной платы в Российской Федерации. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/B11_04/IssWWW.exe/Stg/d10/03-00.htm, свободный (дата обращения 25.04.2012).

References

1. Rodionova I.A., Kokujceva T.V. Tendencii razvitija promyshlennosti Rossijskoj Federacii v kontekste obespechenija nacional'noj bezopasnosti //Vestnik RUDN. Serija Jekonomika. 2011. no. 4. pp. 5–12.

2. Ob itogah social'no-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii v 2009 godu. Oficial'nyj sajt Ministerstva jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://www.economy.gov.ru, svobodnyj (data obrawenija 24.01.2012).

3. Rasshirennoe zasedanie Kollegii «Itogi dejatel'nosti Ministerstva jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii v 2011 godu i zadachi na 2012 god» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://www.economy.gov.ru/minec/press/news/doc20110921, svobodnyj (data obrawenija 24.04.2012).

4. Rodionova I.A. Promyshlennoe proizvodstvo regionov Rossii: strukturnye sdvigi // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. 2009. no. 21 (114). pp. 2–11.

5. Social'no-jekonomicheskoe polozhenie Rossii. M.: Federal'noe agentstvo po statistike RF (Rosstat), 2011.

6. Koncepcija dolgosrochnogo social'no-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 17.11.2008 no. 1662-r (red. ot 08.08.2009). [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://www.zakonprost.ru/content/base/part/593274, svobodnyj (data obrawenija 20.04.2012).

7. UNIDO. Industrial Development Report, 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa:http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/IDR/2011/UNIDO_ FULL_REPORT_EBOOK.pdf, svobodnyj (data obrashenija 20.04.2012).

8. Rodionova I.A., Rubcov V.A., Husnutdinova S.R. Sovremennaja jekonomicheskaja politika: regional'nyj i mestnyj uroven' // Vestnik Kazanskogo GAU. 2009. no. 2(12). pp. 71–73.

9. Rodionova I.A., Husnutdinova S.R. Regional'nye disproporcii v Rossii // Vestnik Kazanskogo GAU. 2010. no. 1(5). pp. 44–45.

10. O differenciacii zarabotnoj platy v Rossijskoj Federacii. Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/bgd/regl/B11_04/IssWWW.exe/Stg/d10/03-00.htm, svobodnyj (data obrawenija 25.04.2012).

Рецензенты:

Чурсин А.А., д.э.н., профессор, заместитель декана по научной работе Института мировой экономики и бизнеса Российского университета дружбы народов, г. Москва;

Шабанова Л.Б., д.э.н., профессор кафедры гостинично-туристического бизнеса Института экономики, управления и права, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 28.06.2012.

УДК 31

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАТЕГОРИИ «УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА» УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Хахонова Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет РГЭУ (РИНХ)», Ростов-на-Дону, e-mail: umc@rseu.ru

Для эффективного развития организации в России необходимо иметь адекватную рыночным отношениям учетно-аналитическую систему управления. В настоящее время ни в России, ни за рубежом не существует единого общепринятого определения данной категории. В ходе исследования было выявлено большое разнообразие применяемых в теории и на практике терминов, по своему содержанию схожих с термином «учетно-аналитическая система». Так, ряд авторов выделяют понятие «учетно-аналитический механизм», другие – «учетно-аналитическое обеспечение», третьи – «учетно-информационное обеспечение» и т.п. В статье рассматриваются существующие в экономической литературе подходы к пониманию категории «учетно-аналитическая система» и на основе их критического анализа предлагается авторское определение. Под учетно-аналитической системой предлагается понимать систему, включающую учетную, аналитическую и контрольные подсистемы, базирующуюся на учетной и внеучетной информации, позволяющую обеспечить необходимой информацией не только текущее, оперативное, но и стратегическое управление коммерческой организацией. Подобный подход позволяет более четко определить роль и значение, место и контур данной системы в общей системе информационного обеспечения управления коммерческой организации в целях повышения качества принимаемых управленческих решений.

Ключевые слова: учетно-аналитическая система; учетно-аналитический механизм; учетно-аналитическое обеспечение; учетно-информационное обеспечение

THEORETICAL-METHODOLOGICAL RESEARCH OF THE CATEGORY «ACCOUNTING-ANALYTICAL SYSTEM» OF THE COMMERCIAL ORGANIZATION MANAGEMENT

Khakhonova N.N.

Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, e-mail: umc@rseu.ru

To develop an organization in Russia effectively it's necessary to have an accounting-analytical system of management adequate to the marketing relations. Nowadays neither in Russia, nor abroad there is a single universe definition of this category. During the research a great variety of terms applied in theory and practice were brought out. These terms are in many ways similar to the term «accounting-analytical system». For example, some authors single out the concept «accounting-analytical mechanism», other authors mark out «accounting-analytical security» or «accounting-informational security» etc. The article deals with different approaches to the understanding of the category «accounting-analytical system» and on the basis of the critical analyses, the author suggests her own definition. Accounting-analytical system is suggested to be a system, which includes accounting, analytical and control sub-systems, based on the accounting and out-of-balance information that allows supplying current, operative and strategic management of a commercial organization with relevant information. This approach allows defining the role, place and profile of the given system in the general system of the informational supply to higher the quality of decision-making for management of a commercial organization.

Keywords: accounting-analytical system, accounting-analytical mechanism, accounting-analytical security, accounting-informational security

Хозяйственная деятельность направлена на осуществление производства, распределения, обмена и потребления материальных благ. При этом возникает сложная система взаимодействия людей с материально-вещественными элементами производства и между собой. Для управления этой деятельностью необходимо определять ее цели и планировать пути их достижения, получать сведения о ходе и результатах хозяйственной деятельности, принимать решения о регулировании выявленных отклонений, контролировать выполнение решений и планов, выполнять другие необходимые действия.

Управление сводится к постановке конкретных задач, принятию оптимальных решений и организации контроля, оперативного регулирования и оценки полученных результатов.

Качество управления во многом зависит от совершенства работы с информацией и требует четкой организации таких процессов, как ее сбор, анализ и обработка. Однако, чтобы отбирать только необходимую информацию для управления, компания должна уметь определять важность или второстепенность обрабатываемой информации. Ключевыми также считаются процессы упорядочения коммуникаций и обмена информацией в рамках компании.

Термин информационная система (ИС) используется в экономической литературе, как в широком, так и в узком смысле.

В *широком смысле* информационная система есть совокупность технического,

программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать надлежащих людей надлежащей информацией. В достаточно широком смысле трактует понятие информационной системы и Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»: «информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств».

Информационные системы в *узком смысле* рассматривают как программно-аппаратную систему, предназначенную для автоматизации целенаправленной деятельности конечных пользователей, обеспечивающую в соответствии с заложенной.

Подводя итог вышеизложенному, мы считаем, что информационная система (ИС) – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Информационные системы отличаются:

– цикличностью обработки, связанной с особенностями ведения учета. Учетная информация подвергается одинаковой обработке за одни и те же временные периоды при изменении содержания и числового наполнения;

– сложностью расчетов (средним количеством арифметических, логических и прочих действий, приходящихся на одну форму показателя).

Круг задач, решаемых информационной системой, достаточно широк:

– включение в единое информационное пространство большого числа территориально удаленных друг от друга подразделений предприятия;

– передача информации по различным каналам связи;

– поддержка деятельности всех структурных подразделений предприятия;

– автоматизация всех технологических и бизнес-процессов, в том числе снабжения, производства, сбыта, логистики, управления кадрами, расчетов с контрагентами и др.;

– планирование деятельности и анализ ее результатов;

– обеспечение необходимого уровня безопасности и защиты данных и функций распределения прав доступа.

По своей сути информационная система предприятия представляет собой открытую систему, образуемую множеством взаимосвязанных информационных элементов, которые обеспечивают получение, обработку, хранение и передачу необходимой информации в целях эффективного функционирования предприятия. В экономической литературе в качестве информационных элементов, как правило, рассматриваются сотрудники предприятия, информационные ресурсы, компьютерные системы различных классов, средства и системы сбора, обработки, хранения, передачи и представления информации, участвующие в информационном процессе или обеспечивающие информационный процесс.

Неотъемлемой частью этого понятия является информационное обеспечение, которое представляет собой сложный динамичный комплексный процесс, обеспечивающий удовлетворение информационных потребностей управленцев и выполняет функции рационализации деятельности его аппарата. М.А. Вахрушина под «информационным обеспечением» понимает сбор, обработку и передачу финансовой и нефинансовой информации, используемой менеджерами для планирования и контроля за ходом деятельности вверенных им подразделений, измерения и оценки полученных результатов [1].

Автор энциклопедии финансового менеджера И.А. Бланк дает следующее определение системы информационного обеспечения: это «функциональный комплекс, обеспечивающий процесс непрерывного целенаправленного подбора соответствующих информативных показателей, необходимых для осуществления анализа, планирования и подготовки эффективных оперативных управленческих решений по всем аспектам финансовой деятельности предприятия» [2].

Среди многообразия составляющих информационного обеспечения выделим следующие:

– информационное обеспечение как система представляет собой органически взаимосвязанную совокупность элементов, взаимодействие которых организовано определенным образом в единую технологию, реализующую правила и методологические принципы эффективного преобразования информации в соответствии с потребностями управления;

– информационное обеспечение – это сведения, знания, предоставляемые потребителю в ходе работ по удовлетворению его информационных потребностей, и соответствующим образом обработанная информация;

– информационное обеспечение – является одной из важнейших составляющих современных автоматизированных информационных систем, а также процесс предо-

ставления информации отдельным лицам или группам-пользователям информационных систем в соответствии с их информационными потребностями.

Система информационного обеспечения – это совокупность реализованных решений по объему, размещению и формам организации информации. Система информационного обеспечения включает оперативную, плановую, учетную, отчетную, нормативно-справочную информацию, классификаторы технико-экономической информации, системы документации (унифицированные и специальные).

Составной частью информационного обеспечения выступает, по нашему мнению, учетно-аналитическое обеспечение. Система бухгалтерского учета объединяет учетные и аналитические операции в один процесс. При этом совершенствуются как общая методология, так и нормативные положения учета и анализа для рационального использования в единой учетно-аналитической системе. Непрерывность этого процесса и использование его результатов в организации необходимы при принятии управленческих решений руководством предприятия.

В настоящее время в области теории бухгалтерского учета и в практической деятельности введен целый ряд терминов, которые ранее не применялись. Как справедливо отмечает профессор А.Н. Хорин: «…назрела необходимость того, чтобы научная общественность, законодательные органы и ведомства, призванные осуществлять методологическое руководство в области учета, системно разработали понятийный и категориальный аппарат данной области и регламентировали его использование во всех сферах практической работы» [3].

В ходе исследования было выявлено большое разнообразие применяемых в теории и на практике терминов, по своему содержанию схожих с термином «учетно-аналитическое обеспечение». Широко используются термины: «учетно-аналитический механизм» (Омельченко И.А.); «учетно-аналитическая система» (Богатая И.Н., Гареев Б.Р., Евстафьева Е.М., Попова Л.В., Маслов Б.Г., Маслова И.А., Никулина Л.Н., Петрыкина М.М., Тычинина Н.А., Удалова З.В, Усатова Л.В.); «учетно-налоговая система» (Варакса Н.Г., Попова Л.В.); «учетно-аналитическое обеспечение» (Алексеева О.В., Алексеева И.В., Бороненкова С.А., Николаева О.Е., Уорд К.); «учетно-информационное обеспечение» (Андреева С.В.); «учетно-информационная система» (Хоружий Л.И.); «учетное информационное пространство» (Рожнова О.В.).

Рассмотрим более подробно существующие подходы и точки зрения по данному вопросу.

По мнению Бобровой Е.А., при современном уровне развития рыночных отношений происходит процесс активной интеграции традиционных методов учета, анализа, нормирования, контроля и аудита в единую учетно-аналитическую систему получения данных и обработки информации, в частности в учетно-аналитическую систему [4].

Богатая И.Н., Евстафьева Е.М. считают, что учетно-аналитическая система коммерческой организации – это упорядоченная совокупность взаимодействующих, взаимосвязанных элементов, позволяющих сформировать учетно-аналитическое обеспечение бизнес-процессов коммерческой организации, посредством сбора, регистрации, обобщения, анализа информации и осуществления контрольных действий в целях оценки рисков существенного ее искажения. Учетно-аналитическая система (УАС) коммерческой организации позволяет сформировать учетно-аналитическое обеспечение (УАО) управления бизнес-процессами на основе использования методик учета, анализа и аудита [5].

Гареевым Б.Р. предложено выделять в составе учетно-аналитических систем следующие элементы: планово-контрольные расчеты, планово-учетные регистры, аналитический разрез планово-учетных данных, оценку и анализ качества учетно-аналитической информации. Под планово-контрольными расчетами он понимает сбор, обработку и агрегирование информации в готовые к применению индикаторы управления, и относит к ним – расчеты норм, отклонений, интегральных целевых показателей. Результаты планово-контрольных расчетов затем отражаются в планово-учетных регистрах: бюджетах, счетах и отчетах, предназначенных для отражения перспективной, оперативной и ретроспективной информации соответственно. Аналитический разрез планово-контрольных данных – это детализация информации в разрезе объектов управления [6].

Никулина Л.Н. считает, что учетно-аналитическая система включает в себя следующие элементы:

1) специальную методику (технологию) системных записей, объективно отражающих свершившиеся факты хозяйственной жизни предприятия, которая позволяет объединить их в единую модель: учет – анализ – аудит;

2) аналитические показатели;

3) аудиторские доказательства [7].

Тычинина Н.А. считает, что учетно-аналитическая система предприятия состоит из четырех взаимосвязанных подсистем:

информационной, учетной, аналитической и аудиторской. По ее мнению, базовой в учетно-аналитической системе является учетная подсистема, так как именно на основе ее информации строится анализ деятельности предприятия и аудит. Учетная подсистема обеспечивает постоянное формирование, накопление, классификацию и обобщение необходимой информации [8]. Представленное определение устанавливает цель и процедуры учетно-аналитической системы, но не раскрывает ее содержание и место в системе управления предприятием.

Профессор Рожнова О.В. убеждена, что учетное информационное поле является важнейшей составляющей экономического информационного пространства и выделяет три основные задачи учетного информационного пространства: обеспечение информационной поддержки пользователей в процессе принятия решений; повышение эффективности управления предприятием и государственного управления социально-экономическим развитием общества; создание условий для эффективного функционирования рыночных механизмов [9].

Все вышеизложенное подтверждает отсутствие единого понимания термина «учетно-аналитическая система» и необходимость его дополнительного осмысления и наполнения.

Мы понимаем под учетно-аналитической системой управления – систему, включающую учетную, аналитическую и контрольные подсистемы, базирующуюся на учетной и внеучетной информации, позволяющую обеспечить необходимой информацией не только текущее, оперативное, но и стратегическое управление коммерческой организацией. Базовой основой, несомненно, является учетная подсистема, так как именно в ней формируется и обрабатывается информация, используемая для анализа и контроля. Аналитическая и контрольная подсистемы учетно-аналитической системы выполняют особую роль при обработке учетной информации с целью оценки ее полноты, достоверности, своевременности, в целях последующего анализа для выявления узких мест, а также скрытых резервов. Органическое единство и взаимосвязь всех составляющих подсистем учетно-аналитической системы предприятия позволяют, с одной стороны, принимать необходимые тактические решения в оперативном режиме, а с другой – разрабатывать и корректировать стратегии развития организации на долгосрочную перспективу.

Список литературы

1. Бланк И.А. Энциклопедия финансового менеджера: В 4 т. Т. 1. Концептуальные основы финансового менеджмента. – 2-е изд., стереотип. – М.: Омега-Л, 2008. – 447 с.

2. Боброва Е.А. Учетно-аналитическая система затрат на производство: виды учета и аудита // Аудиторские ведомости. – 2007. – № 2 – С. 27–33

3. Богатая И.Н., Евстафьева Е.М. Учетно-аналитическая система коммерческих организаций как основа для управления денежными потоками при банкротстве // Учет и статистика. – 2009. – №3. – С. 69–74.

4. Вахрушина М.А. Управленческий анализ: объекты, методы, задачи // Современный бухучет. – 2004. – № 11. – С. 18–19.

5. Гареев Б.Р. Учетно-аналитическое обеспечение финансового бюджетирования: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Казань, 2009. – 24 с.

6. Никулина Л.Н. Формирование учетно-аналитической системы обязательств на промышленных предприятиях: автореф.т дис. ... канд. экон. наук. – Орел, 2002. – 24 с.

7. Рожнова О.В. Финансовый учет. Теоретические основы, методологический аппарат.– М.: Экзамен, 2001. – 320 с.

8. Тычинина Н.А. Теоретическое обоснование содержания учетно-аналитического обеспечения устойчивого развития предприятия // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – №2. – С. 102–107.

9. Хорин А.Н. О достоверности и существенности показателей бухгалтерской отчетности // Бухгалтерский учет. – 1999. – № 11. – С. 60–62.

References

1. Blank I.A. *Entsiklopediya finansovogo menedzhera: V 4 t. T. 1. Kontseptualnye osnovy finansovogo menedzhmenta* [Encyclopedia of the financial manager: 4 vol., Vol. 1. Conceptual Foundations of Financial Management]. Vol. 2, stereotip. Moscow: Omega-L. 2008. p. 447.

2. Bobrova E.A. *The audit statements*. 2007. no 2. pp. 27–33.

3. Bogataya I.N., Evstafeva E.M.. *Accounting and Statistics*. 2009. no 3. pp. 69–74.

4. Vakhrushina M.A. *Contemporary accounting*. 2004. no 11. pp. 18–19

5. Gareev B.R. *Uchetno-analiticheskoe obespechenie finansovogo byudzhetirovaniya: Avtoref. dis. kand. econ. nauk* [Accounting and analytical support for financial budgeting: Thesis of Candidate of Economic Sciences]. Kazan, 2009. p. 24.

6. Nikulina L.N. *Formirovanie uchetno-analiticheskoy sistemy obyazatelstv na promyshlennykh predpriyatiyakh: avtoref. dis.i kand. econ. nauk* [Formation of Accounting and Management System commitments in industry: Thesis of Candidate of Economic Sciences]. Orel. 2002. p. 24.

7. Rozhnova O.V. *Finansovyy uchet. Teoreticheskie osnovy, metodologicheskiy apparat* [Financial Accounting. The theoretical basis, methodological apparatus]. Moscow: Ekzamen. 2011. p. 320.

8. Tychinina N.A. *Bulletin of the Orenburg State University*. 2009. no 2. pp. 102–107.

9. Khorin A.N. *Accounting.* 1999. no 11. pp. 60–62.

Рецензенты:

Пономарев А.И., д.э.н, профессор, зав. кафедрой налогообложения и бухгалтерского учета Южно-российского института (филиал) академии народного хозяйства и государственной службы, г. Ростов-на-Дону;

Риполь-Сарагоси Ф.Б., д.э.н, профессор, зав.кафедрой «Экономика и финансы» Евразийского открытого института, филиал, г. Азов.

Работа поступила в редакцию 30.03.2012.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором,

запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

П р и м е р ы , как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В 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.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для физических лиц;
4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:
Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.
*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8412) 56-17-69.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
Для юридических лиц – 1850 рублей
Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810300540002324
Банк получателя	БИК	046311836
Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	к/с	30101810300000000836

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 841-2-56-17-69.

По запросу (факс 841-2-56-17-69, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика_____	
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД 4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания -	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика_____	