ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 9 2012 **ИССЛЕДОВАНИЯ**

Научный журнал

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

Журнал включен в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов

Журнал основан в 2003 г. ISSN 1812-7339

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

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

Подписано в печать 21.08.2012

Формат 60х90 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. Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2012/09 Подписной индекс 33297

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.

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАЛЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

д.м.н., профессор Бессмельцев С.С.

(Санкт-Петербург)

д.м.н., профессор Гальцева Г.В. (Новороссийск)

д.м.н., профессор Гладилин Г.П. (Саратов)

д.м.н., профессор Горькова А.В. (Саратов)

д.м.н., профессор Каде А.Х. (Краснодар)

д.м.н., профессор Казимирова Н.Е. (Саратов)

д.м.н., профессор Ломов Ю.М. (Ростов-на-Дону)

д.м.н., профессор Лямина Н.П. (Саратов)

д.м.н., профессор Максимов В.Ю. (Саратов)

д.м.н., профессор Молдавская А.А. (Астрахань)

д.м.н., профессор Пятакович Ф.А. (Белгород)

д.м.н., профессор Редько А.Н. (Краснодар)

д.м.н., профессор Романцов М.Г.

(Санкт-Петербург)

д.м.н., профессор Румш Л.Д. (Москва)

д.б.н., профессор Сентябрев Н.Н. (Волгоград)

д.фарм.н., профессор Степанова Э.Ф. (Пятигорск)

д.м.н., профессор Терентьев А.А. (Москва)

д.м.н., профессор Хадарцев А.А. (Тула)

д.м.н., профессор Чалык Ю.В. (Саратов)

д.м.н., профессор Шейх-Заде Ю.Р. (Краснодар)

д.м.н., профессор Щуковский В.В. (Саратов)

д.м.н., Ярославцев А.С. (Астрахань)

Педагогические науки

к.п.н. Арутюнян Т.Г. (Красноярск)

д.п.н., профессор Голубева Г.Н. (Набережные Челны)

д.п.н., профессор Завьялов А.И. (Красноярск)

д.филос.н., профессор Замогильный С.И. (Энгельс) д.п.н., профессор Ильмушкин Г.М. (Димитровград)

д.п.н., профессор Кирьякова А.В. (Оренбург)

д.п.н., профессор Кузнецов А.С. (Набережные Челны)

д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар) д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)

д.п.н., профессор Марков К.К. (Красноярск)

д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)

д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

Химические науки

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

д.х.н., профессор Полещук О.Х. (Томск)

Kobzev D. (Switzerland)

Lande D. (Ukraine)

Makats V. (Ukraine)

Moskovkin V. (Ukraine)

д.т.н., профессор Антонов А.В. (Обнинск)

д.т.н., профессор Арютов Б.А. (Нижний Новгород)

Технические науки

д.т.н., профессор Бичурин М.И.

(Великий Новгород)

д.т.н., профессор Бошенятов Б.В. (Москва)

д.т.н., профессор Важенин А.Н. (Нижний Новгород)

д.т.н., профессор Гилёв А.В. (Красноярск)

д.т.н., профессор Гоц А.Н. (Владимир)

д.т.н., профессор Грызлов В.С. (Череповец) д.т.н., профессор Захарченко В.Д. (Волгоград)

д.т.н., профессор Кирьянов Б.Ф.

(Великий Новгород)

д.т.н., профессор Клевцов Г.В. (Оренбург)

д.т.н., профессор Корячкина С.Я. (Орел)

д.т.н., профессор Косинцев В.И. (Томск)

д.т.н., профессор Литвинова Е.В. (Орел)

д.т.н., доцент Лубенцов В.Ф. (Ульяновск)

д.т.н., ст. науч. сотрудник Мишин В.М. (Пятигорск)

д.т.н., профессор Мухопад Ю.Ф. (Иркутск)

д.т.н., профессор Нестеров В.Л. (Екатеринбург)

д.т.н., профессор Пачурин Г.В. (Нижний Новгород)

д.т.н., профессор Пен Р.З. (Красноярск)

д.т.н., профессор Попов Ф.А. (Бийск)

д.т.н., профессор Пындак В.И. (Волгоград)

д.т.н., профессор Рассветалов Л.А. (Великий Новгород)

д.т.н., профессор Салихов М.Г. (Йошкар-Ола)

д.т.н., профессор Сечин А.И. (Томск)

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

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) Ktshanyan M. (Armenia)

Miletic L. (Serbia)

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 FUNDAMENTAL RESEARCHES

Nº 9 2012 Part 4 Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)
Kurzanov A.N. Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)
Bichurin Mirza I. Novgorodskij Gosudarstvennyj Universitet (Nizhni Novgorod,
Russian Federation)

Yurov Y.B. Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation) Vorsanova S.G. Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation) Meglinskiy I.V. University of Otago, Dunedin (New Zealand)

Senior Director and Publisher Bizenkova Maria

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

Bessmeltsev S.S. (St. Petersburg)
Galtsev G.V. (Novorossiysk)
Gladilin G.P. (Saratov)
Gorkova A.V. (Saratov)
Cade A.H. (Krasnodar)
Kazimirova N.E. (Saratov)
Lomov Y.M. (Rostov-na-Donu)
Liamina N.P. (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

Romantsov M.G. (St. Petersburg) Rumsh L.D. (Moscow) Sentjabrev N.N. (Volgograd) Stepanova E.F. (Pyatigorsk) Terentev A.A. (Moscow) Khadartsev A.A. (Tula) Chalyk J.V. (Saratov) Shejh-Zade J.R. (Krasnodar) Shchukovsky V.V. (Saratov) Yaroslavtsev A.S. (Astrakhan)

Pedagogical sciences

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

Litvinova T.N. (Krasnodar) Lukyanov M.I. (Ulyanovsk) Markov K.K. (Krasnoyarsk) Stefanovskaya T.A. (Irkutsk) Tutolmin A.V. (Glazov)

Chemical sciences

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

Technical sciences

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

Pachurin G.V. (Lower Novgord Pen R.Z. (Krasnoyarsk) Popov F.A. (Biysk) Pyndak V.I. (Volgograd)

Rassvetalov L.A. (Veliky Novgorod) Salikhov M.G. (Yoshkar-Ola)

Sechin A.I. (Tomsk)

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Philological sciences Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Foreign members of an editorial board

Asgarov S. (Azerbaijan) 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	
К ВОПРОСУ ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА МАКРОФИТОБЕНТОСА СУДЖУКСКОЙ ЛАГУНЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 40 ЛЕТ (1970–2012 ГГ.) Березенко Н.С., Поворознюк А.Т.	787
РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИМФЫ И АДРЕНЕРГИЧЕСКАЯ ИННЕРВАЦИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ФЕНИЛГИДРАЗИНОМ Булекбаева Л.Э., Хантурин М.Р., Ахметбаева Н.А., Ерлан А.Е., Осикбаева С.О.	792
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАБИЛОМЕТРИИ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ХОККЕИСТОВ Быков Е.В., Зинурова Н.Г., Плетнев А.А., Чипышев А.В.	796
ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАЦИЙ ГЕТЕРОХРОМАТИНОВЫХ РАЙОНОВ ХРОМОСОМ У СУПРУЖЕСКИХ ПАР С НАРУШЕНИЕМ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ Ворсанова С.Г., Юров И.Ю., Берешева А.К., Демидова И.А., Колотий А.Д.,	
Кравец В.С., Юров.Ю.Б. ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОПОПУЛЯЦИЙ MEDICAGO VARIA MARTYN В КОНКУРЕНЦИИ СО ЗЛАКАМИ НА КАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ Думачева Е.В., Чернявских В.И., Тохтарь В.К.	
СОДЕРЖАНИЕ БИОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА Г. МАГАДАНА	
Луговая Е.А., Атласова Е.М. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КРИОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	
Медалиева Р.Х. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ АДАПТАЦИИ	816
К МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Медведев Д.В., Суслина И.В.	820
ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПОЗИЦИИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ Овчинников В.Г., Сентябрев Н.Н., Ракова Е.В.	823
РОЛЬ СЕРОТОНИНА В ИЗМЕНЕНИИ НЕЙРО-ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ БИОУПРАВЛЕНИИ ПАРАМЕТРАМИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ Поскотинова Л.В., Хасанова Н.М., Диева М.Н., Кривоногова Е.В.,	
Поскотинова Л.В., Хасанова Н.М., диева М.Н., кривоногова Е.В., Демин Д.Б., Ставинская О.А., Якушкина С.Н.	827
Географические науки	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ БЕРЕГОВ ЗАЛИВА СИВАШ Михайлов В.А.	831
Педагогические науки	
ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕС	КИЕ
ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ $1-5$ КУРСОВ УНИВЕРСИТЕТА Анфалова $H.C.$	

МЕТОД ПРОЕКТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭТНОТЕАТРАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ Арестова В.Ю.	838
СИСТЕМА ДИСЦИПЛИН КУРСОВ ПО ВЫБОРУ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» Артюхин О.И.	842
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ Возгова 3.В.	847
РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ <i>Малин С.В.</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ 12-ЛЕТНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Рахимбек Д., Медетбекова Р.А., Юнусов А.А., Медетбеков М.М.	858
ПРОБЛЕМЫ НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ Токкулинова Г.К., Молбасынова Ж.М.	862
Психологические науки	
ТЕХНОЛОГИИ АКТУАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА Быкова А.В.	865
ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЛИЧНОСТИ И ГЕНДЕРА Толстолес Е.С., Шелехов И.Л., Берестнева О.Г.	
Сельскохозяйственные науки	
ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ НА ЮГЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ	
Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Соловьева А.Е., Бурменко Ю.В., Сорокопудова О.А., Щербаков А.Н.	877
Технические науки	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ПРОШИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ	
Биленко С.В., Сарилов М.Ю., Бурдасов Е.Н., Маслацова А.Э.	882
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА КОНТЕЙНМЕНТ ПРИ ВНЕКОРПУСНОМ ПАРОВОМ ВЗРЫВЕ НА АЭС С ВВЭР	
Блинков В.Н., Мелихов В.И., Мелихов О.И., Давыдов М.В., Парфенов Ю.В., Ртищев Н.А., Тарасов А.В., Гудеменко Д.В., Климов П.С.	889
РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА С УЧЕТОМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ Воробьёва Н.А., Носков С.И.	894
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА	
Готовцев В.М., Шатунов А.Г., Румянцев А.Н., Сухов В.Д.	899

ОГНЕСТОЙКОСТЬ БЕТОНА: ЕВРОПЕЙСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Еналеев Р.Ш., Теляков Э.Ш., Анаников С.В., Гасилов В.С.	904
ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ В СИСТЕМУ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ С МОДУЛЯМИ $\{2^F-1\}$	
Исупов К.С., Князьков В.С.	909
АЛГОРИТМ ДЛЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ С НЕЕВКЛИДОВОЙ МЕТРИКОЙ, ОСНОВАННОЙ НА УГЛОВОМ РАССТОЯНИИ $Kasakobueba$ $J.A.$	918
ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА БУРОГО УГЛЯ И ГОРЮЧЕГО СЛАНЦА МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КЕНДЕРЛЫК»	
Каирбеков Ж.К., Емельянова В.С., Мылтыкбаева Ж.К., Байжомартов Б.Б.	924
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ МАССООБМЕНА ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ ДИСПЕРСНОГО МАТЕРИАЛА КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ	027
Кутовой К.В., Осипов Ю.Р. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ. МОДЕЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ	
Лященко Н.И. ПРОЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СУСПЕНЗИЯМИ ПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ПРИ ИХ РАЗДЕЛЕНИИ НА ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ПЕРЕГОРОДКЕ	932
Орехов В.С., Леонтьева А.И.	937
ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	
Телегина М.В., Янников И.М.	943
ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС КОАГУЛЯЦИИ ЛАТЕКСА БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА СКС-30 АРК ВОДНООЛИГОМЕРНОАНТИОКСИДАНТНОЙ ЭМУЛЬСИИ	0.47
Черных О.Н., Пугачева И.Н., Никулин С.С.	94/
Физико-математические науки	
ИЗМЕНЕНИЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГАЛОГЕНСЕРЕБРЯНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ В ПЕРЕМЕННОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ПРИ ДВУХИМПУЛЬСНОМ СВЕТОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ	
Бойченко А.П.	951
Филологические науки	
ОБРАЗ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ Егорова В.И.	956
Химические науки	
ОБРАЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА ПРИ СОВМЕСТНОМ ДЕЙСТВИИ НИЗКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ УРАНИЛА И РЯДА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	0.41
Гармаш С.А.	961

Экономические науки	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ И БИЗНЕСЕ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ Васильев Е.П., Орешков В.И.	965
УГРОЗЫ ВСЕМИРНОЙ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	
Круглова Н.Е.	972
ФОРМИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРАРНОЙ СФЕРЫ ЭКОНОМИКИ, ОТВЕЧАЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ	
Полушкина Т.М.	976
КОНТРОЛЬ. КАЧЕСТВО РЕШЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА	
Савин К.Н., Хамханова Д.Н., Шарапова С.М.	981

 Хахонова Н.Н.
 985

 ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ
 990

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ РОССИЙСКОГО

БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

CONTENTS

Biological sciences	
TO THE QUESTION OF CHANGE OF SPECIFIC STRUCTURE OF MAKROFITOBENTOSA OF THE SUDZHUKSKAYA LAGOON FOR THE LAST 40 YEARS (1970–2012) **Berezenko N.S., Povoroznyuk A.T.***	787
RHEOLOGICAL INDICATORS OF LYMPH AND ADRENERGIC INNERVATION OF LYMPH NODES UNDER INTOXICATION OF PHENYLHYDRAZINE Bulekbayeva L.E., Khanturin M.R., Akhmetbaeva N.A., Yerlan A.E., Osikbayeva S.O	792
DYNAMICS OF INDICATORS OF STABILOMETRY IN THE COMPETITIVE PERIOD IN EVALUATING THE FUNCTIONAL STATE HOCKEY PLAYER	704
Bykov E.V., Zinurova N.G., Pletnev A.A., Chipyshev A.V. VARIATIONS OF HETEROCHROMATIC CHROMOSOMAL REGIONS IN COUPLES WITH FAILURE OF REPRODUCTIVE FUNCTION: THE USE OF MOLECULAR-CYTOGENETIC TECHNOLOGIES	796
Vorsanova S.G., Yurov I.Y., Beresheva A.K., Demidova I.A., Kolotiy A.D., Kravets V.S., Yurov Y.B.	801
PRODUCTIVITY OF THE VARIETIES OF POPULATIONS MEDICAGO VARIA MARTYN IN COMPETITION WITH CEREALS ON THE CALCAREOUS SOILS	
Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Tokhtar V.K.	807
BIOELEMENT CONTENT OBSERVED IN THE HAIR SAMPLES OF PRESCHOOL CHILDREN OF MAGADAN TOWN	
Lugovaya E.A., Atlasova E.M.	811
FEATURES OF THE CONDITION OF VARIABILITY OF THE WARM RHYTHM AT VARIOUS MODES OF EXTREME CRYOGENIC INFLUENCES	
Medalieva R.K.	816
PHYSIOLOGICAL FACTORS CONDITIONING HUMAN PHYSICAL EFFICIENCY AT DIFFERENT STAGES OF ADAPTATION FOR THE MUSCLE ACTIVITY Medvedev D.V., Suslina I.V.	820
SEX CHANGE FEATURES CEREBRAL HEMODYNAMICS UNDER THE INFLUENCE OF COMPOSITION ESSENTIAL OILS	020
Ovchinnikov V.G., Sentyabrev N.N., Rakova E.V.	823
THE ROLE OF SEROTONIN IN THE NEUROVEGETATIVE PARAMETERS CHANGES AT HEART RATE VARIABILITY BIOFEEDBACK IN PERSONS WITH VARIOUS LEVELS OF BLOOD PRESSURE	
Poskotinova L.V., Khasanova N.M., Dieva M.N., Krivonogova E.V., Demin D.B., Stavinskaya O.A., Yakushkina S.N.	827
Geographical sciences	
USE OF DATE OF REMOTE SENSING FOR STUDY OF COAST OF BAY SIVASH Mykhailov V.A.	831
Pedagogical sciences	
THE INFLUENCE OF EDUCATIONAL COMPUTER TECHNOLOGIES ON 1–5 COURSES OF THE UNIVERSITY STUDENTS PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNTIONS Anfalova N.S.	835

METHOD OF PROJECTS IN THE ORGANIZATION OF ETHNOTHEATRICAL ACTIVITY OF CHILDREN AND ADULTS *Arestova V.J.**	838
THE SYSTEM OF DISCIPLINES OF ELECTIVE COURSES BY PREPARATION OF BACHELORS OF THE PEDAGOGICAL EDUCATION DIRECTION Artyukhin O.I.	842
INNOVATIVE POTENTIAL OF LIFELONG PROFESSIONAL DEVELOPMENT SYSTEM OF SCIENTIFIC-AND-PEDAGOGICAL PERSONNEL7 Vozgova Z.V.	847
DEVELOPMENT OF HUMAN POTENTIAL IN YOUNG MEN AS THE BASIC DIRECTION OF WORK WITH YOUTH IN A MODERN SOCIETY Malin S.V.	854
TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF INFORMATION-LOGICAL COMPETENCE OF A PERSON IN TERMS OF 12-YEAR EDUCATION	
Rachimbek D., Medetbekova R.A., Yunusov A.A., Medetbekov M.M.	858
PROBLEMS OF MORALITY-AESTHETIC EDUCATION OF PARTICIPANT YOUTH Tokkulinova G.K., Molbosynova Z.M.	862
Psychological sciences	
ACTUALISING TECHNOLOGIES OF SUBJECT POTENTIAL IN THE EDUCATIONAL PROCESS	
Bykova A.V.	865
PSYCHOSOCIAL APPROACH IN THE STUDY OF PERSONALITY AND GENDER Tolstoles E.S., Shelehov I.L., Berestneva O.G.	872
Agricultural sciences	
RESULTS OF SELECTION OF THE CURRANT GOLDEN IN THE SOUTH OF CENTRAL RUSSIAN UPLAND	
Sorokopudov V.N., Litvinova L.S., Solovyeva A.E., Burmenko Y.V., Sorokopudova O.A., Scherbakov A.N.	877
Technical sciences	
ISSLEDOVANIE PROCESSA JELEKTROJEROZIONNOGO	
PROSHIVANIJA OTVERSTIJ Bilenko S.V., Sarilov M.Y., Burdasov E.N., Maslacova A.E.	882
DYNAMIC LOADS ON THE CONTAINMENT UNDER EX-VESSEL VAPOR EXPLOSION AT NPP WITH VVER	
Blinkov V.N., Melikhov V.I., Melikhov O.I., Davydov M.V., Parfenov Y.V., Rtishev N.A., Tarasov A.V., Gudemenko D.V., Klimov P.S.	889
UNIVERSITY CURRICULUM PARAMETERS CALCULATION WITH LOGICAL DEPENDENCES BETWEEN COURSES	00
Vorobyeva N.A., Noskov S.I.	894
STRUCTURING ASPHALT CONCRETE PRODUCTION TECHNOLOGY Gotovcev V.M., Shatunov A.G., Rumyantsev A.N., Sukhov V.D.	899
FIRE RESISTANCE OF CONCRETE: EUROPEAN STANDARDIZATION IN CONSTRUCTING	
Enaleev R.S., Telyakov E.S., Ananikov S.V., Gasilov V.S.	904

LOOK-UP TABLE METHOD OF FORWARD BINARY TO RESIDUE NUMBER SYSTEM CONVERSION FOR MODULI $\{2^F-1\}$ Isupov K.S., Knyazkov V.S.	909
ALGORITHM FOR THE LOCATION PROBLEM WITH NON-EUCLIDEAN METRIC BASED ON ANGULAR DISTANCES	
Kazakovtsev L.A.	918
THERMOCATALYTIC PROCESSING OF BROWN COAL AND COMBUSTIBLE SLATE OF THE «KENDERLYK» DEPOSIT	
Kairbekov Z.K., Yemelyanova V.S., Myltykbaeva Z.K., Bayzhomartov B.B.	924
SOLUTION OF MASS TRANSFER IN HEAT TREATMENT DISPERSED MATERIAL COMBINED METHOD Kutovoj K.V., Osipov J.R.	927
ADVANCED TRAINING OF PROFESSIONALS.ADVANCED TRAINING COMPUTER SYSTEM MODEL	
Lyaschenko N.I.	932
MANIFESTATION OF THE ELECTROKINETIC PROPERTIES SUSPENSION PRODUCTS ORGANIC SYNTHESIS IN THEIR DIVISION ON THE WALL FILTERING	
Orehov V.S., Leonteva A.I.	937
ABOUT AUTOMATION OF PROCESSING AEROSPACE DATA TO MONITORING THE NORTHERN TERRITORIES ON Telegina M.V., Yannikov I.M.	943
INFLUENCE ON PROCESS OF COAGULATION OF LATEX BUTADIEN-STYRENE RUBBER SKS-30 APK WATEROLIGOMERNOANTIOXIDANT EMULSION Chernykx O.N, Pugacheva I.N., Nikulin S.S.	947
Physical and mathematical sciences	
CHANGE PHOTOSENSITIVITY HALOGEN SILVER PHOTOMATERIALS IN VARIABLE ELECTRICAL FIELD AT TWO-PULSE LIGHT INFLUENCE	
Boychenko A.P.	051
Воуспепко А.Г.	931
Philological sciences	
IMAGE IN VIRTUAL REALITY	
Egorova V.I.	956
2501014 / 1.	
Chemical sciences	
THE FORMED REACTIV OXYGEN SPECIES UNDER THE COMBINED ACTION OF URANYL IONS AND PHYSICAL FACTORS	
Garmash S.A.	961
Economic sciences	
IMPROVING MANAGEMENT DECISION MAKING IN ECONOMICS	
AND BUSINESS THROUGH THE USE OF INTELLIGENT DATA ANALYSIS	
Vasiliev E.P., Oreshkov V.I.	965

WORLD TRADE ORGANIZATION THREATS FOR PRODUCERS OF AGRICULTURAL MACHINERY	
Kruglova N.E.	972
THE FORMATION OF RATIONAL SYSTEM OF GOVERNMENTAL REGULATION IN AGRARIAN SPHERE OF ECONOMY THAT MEETS THE REQUIREMENTS OF ECONOMICALLY VIABLE AGRICULTURAL POLICY	
Polushkina T.M.	976
CONTROL. QUALITY OF DECISIONS ON THE RESULTS OF COMPLEXIFICATION OF QUALITY INDICATORS	
Savin K.N., Khamkhanova D.N., Sharapova S.M.	981
CURRENT PROBLEMS OF RUSSIAN REFORM OF ACCOUNTING	
Khakhonova N.N.	985
RULES FOR AUTHORS	990

УДК 574.52

К ВОПРОСУ ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА МАКРОФИТОБЕНТОСА СУДЖУКСКОЙ ЛАГУНЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 40 ЛЕТ (1970 – 2012 ГГ.)

Березенко Н.С., Поворознюк А.Т.

ФГБОУ ВПО «Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», Новороссийск, e-mail:mail@nsma.ru

Суджукская лагуна расположена у входа в Цемесскую (Новороссийскую) бухту, отделяется от нее с востока - галечниковой пересыпью, с юга - косой, имеющей в своей юго-западной части проран (гирло). Растительность лагуны всегда была представлена сообществами водорослей (в основном родов Enteromorpha, Cladophora, Chondria, Lophosiphonia) и высших водных растений (Potamogeton pectinatus, Chara vulgaris, Lamprothamnus papilosum и др.). В основу работы положены геоботанические описания макрофитобентоса Суджукской лагуны, выполненные в 2012 году, а также предшествующего периода исследований (1970-2010 гг.). Анализ и обобщение накопленных данных показал, что на протяжении последних 40 лет гидрохимический режим в Суджукской лагуне был крайне нестабилен. Динамика макрофитобентоса лагуны была обусловлена изменением экологического состояния вод, главным образом, под влиянием нарастающих по масштабу антропогенных процессов. В результате этого в составе флоры лагуны произошло снижение числа видов высших водных растений и харовых водорослей, в т.ч. за счет исчезновения Ruppia spiralis, Chara vulgaris, Lophosiphonia reptabunda, на фоне массового распространения рдеста гребенчатого (Potamogeton pectinatus). Видовой состав водорослевых сообществ, наоборот, увеличился за счет группы зеленых и красных видов, в т. ч. появления новых для водоема видов. Изменение сапробиологического состава флоры нашло отражение в исчезновении олигосапробных видов при одновременном росте числа видов полисапробов.

Ключевые слова: лагуна, гирло, гидрохимический режим, соленость, фитоценоз, макрофитобентос

TO THE QUESTION OF CHANGE OF SPECIFIC STRUCTURE OF MAKROFITOBENTOSA OF THE SUDZHUKSKAYA LAGOON FOR THE LAST 40 YEARS (1970–2012)

Berezenko N.S., Povoroznyuk A.T.

Federal State Budgetary Enducational Institution of Higher Professional Iraining Admiral Ushakov State Maritime University, Novorossiysk, e-mail:mail@nsma.ru

The Sudzhuksky lagoon is located at an entrance in the Tsemessky (Novorossisk) bay. It is separated from a bay at the East with pebble rerash, at the South with the plait, that has in the southwest part of pro-wounds. The vegetation of a lagoon was always presented by communities of algas (generally the sorts *Enteromorpha, Cladophora, Chondria, Lophosiphonia*) and the highest water plants (*Potamogeton pectinatus, Chara vulgaris, Lamprothamnus papilosum*, etc.). At the heart of this article – geobotanical descriptions of a macrophytobenthos of the Sudzhuksky lagoon which were made in 2012, and also the previous period of researches (1970–2010). The analysis and synthesis of the saved-up data showed that for the last 40 years the hydrochemical mode in the Sudzhuksky lagoon was extremely unstable. Dynamics of a macrophytobenthos of a lagoon was caused by change of an ecological condition of waters under the influence of the anthropogenous processes accruing on scale. As a result of it, a part of flora of a lagoon there was a decrease in number of types of the highest water plants and choral algas, also because of disappearance of *Ruppia spiralis, Chara vulgaris, Lophosiphonia reptabunda*, against mass distribution *Potamogeton pectinatus*. The specific structure of seaweed communities, on the contrary, increased at the expense of group of green and red types, including emergence of new types. Change of saprobiological structure of flora found reflection in disappearance of oligosaprobny types at simultaneous growth of number of types polysaprobiolog.

Keywords: lagoon, girlo, hydrochemical mode, salinity, phitocoenose, macrophytobenthos

Суджукская лагуна расположена у входа в Цемесскую (Новороссийскую) бухту и отделяется от нее пересыпью шириной 25–60 м с востока и галечниковой косой шириной 10–15 м с юга. С морем она соединяется в юго-западной части небольшим гирлом, которое находится почти у самого коренного берега и в шторм засыпается галькой, прекращая поступление в лагуну морской воды из бухты. Глубина лагуны не превышает 1,2 м. Дно почти повсеместно (около 90%) перекрыто мягкими илами, местами с запахом сероводорода. Сегодня

питание лагуны осуществляется в основном за счет выпадения атмосферных осадков на площадь водоема и стока с водосборного бассейна, в меньшей степени — за счет разгрузки малых ручьев с территории Пионерской рощи и подземных вод из близлежащих прудов. Суджукская лагуна имеет статус памятника природы местного значения [6].

Целью работы являлось изучение современного эколого-флористического разнообразия и изменений макрофитобентоса Суджукской лагуны за последние 40 лет (1970–2012 годы).

Материал и методы исследований

История изучения растительности Суджукской лагуны охватывает почти столетний период (Арнольди, 1924 а, 6; Сорохтин, 1924; Миловидова, 1961; Громов, 1982; Калугина-Гутник и др., 1988 и др.). Именно это обстоятельство позволяет выявить достаточно полную картину изменений, происшедших в видовом составе донной растительности водоема в последние 40 лет (1970–2012 годы).

В основу работы положены геоботанические описания макрофитобентоса Суджукской лагуны, выполненные в 2012 году, а также описания [1, 5, 7 и др.]. Исследования проводились в мае-июне на 10 станциях, расположение которых аналогично исследованиям предыдущих лет. Отбор проб осуществлялся по методике морских фитоценотических исследований [3–5]. Одновременно отбирались пробы воды на гидрохимический анализ. Всего было отобрано 40 качественных проб макрофитов. Камеральную обработку большинства проб проводили в живом состоянии. Отдельные образцы фиксировали 4%-м раствором формалина. Видовой состав определяли в соответствии с работой [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ и обобщение накопленных данных позволили выявить следующее. В силу своего замкнутого положения гидрохимический режим в лагуне на протяжении последних 40 лет был крайне нестабилен. Основные показатели, влияющие на видовой состав макрофитобентоса (температура, соленость воды, содержание растворенного кислорода, биогенов и др.), были подвержены существенным сезонным и межгодовым колебаниям. В отдельные годы воды лагуны опреснялись, в другие - их соленость приближалась к морским водам, но в том и ином случае в условиях высоких летних температур и мелководья инициировались процессы эвтрофикации. Помимо этого, на видовой состав макрофитобентоса существенное влияние оказывала антропогенная составляющая.

На протяжении последних 40 лет уровень антропогенной нагрузки не только заметно

изменялся, но и постоянно увеличивался. Если в начале 70-х годов XX в. основным источником загрязнения лагуны был приток морских вод через гирло с загрязненной акватории Цемесской бухты, то спустя 40 лет – это источники, расположенные на ее берегах: стихийно возникающие в летний сезон стоянки автотранспорта на Русском поле (западный берег лагуны) в 2–5 м от зеркала лагуны; поверхностный сток с автодороги, проходящей непосредственно по Суджукской косе и восточному берегу лагуны; большая замусоренность берегов и прилегающей акватории лагуны и др. [7, 9].

Растительность Суджукской лагуны всегда была представлена сообществами водорослей и высших водных растений. На протяжении многих лет доминирующее положение в них занимали виды Potamogeton pectinatus, Chara vulgaris, Lamprothamnus papilosum и другие, сопутствующими были зеленые и красные виды водорослей (род Enteromorpha, Cladophora, Chondria, Lophosiphonia) [1, 5 и др.].

Исследования макрофитобентоса в 2012 г. и сравнительный анализ полученных данных с результатами исследований прошлых лет показали, что на протяжении последних 40 лет флористический состав фитоценозов существенно менялся во времени и в зависимости от разных причин и факторов. В 70-е годы воздействие на водную растительность оказывали в основном естественные факторы, главными из которых были соленость и температурный режим. В этот период в результате выраженных колебаний солености флористический состав фитоценозов приобретал черты то морских, то пресноводных сообществ. Характерной чертой являлось равное соотношение видов в группах зеленых и бурых водорослей при явном превалировании красных (табл. 1). Группа олигосапробных видов заметно преобладала над полисапробными (табл. 2).

Таблица 1 Видовой состав макрофитобентоса Суджукской лагуны (1970–2012 гг.)

Таксон	Экологические	Периоды исследований			
Таксон	показатели*	1970-е годы	1985 г.	1995 г.	2012 г.
1	2	3 4		5	6
Высшие и	водные растени	Я			
Ruppia spirali Dumort.	M	+	+	+	-
Potamogeton pectinatus L.	П	+	+	+	+
Харовые водоросли					
Chara vulgaris (Wallr.) Gr.	O	+	+	-	-
Lamphrothamnium papulosum Wille	O	+	+	-	+
Зеленые водоросли					
Ulothrix pseudoflacca (Dillw.) Thur.	M	-	+	-	+

_		_	-
()	нчание	T05-	1
T J K ()	нчяние	1301	

1	2	3	4	5	6
Enteromorpha clathrata (Roth) Grev.	M	+	+	+	+
Enteromorpha intestinalis (L.) Link.	П	-	+	+	+
Enteromorpha prolifera (O.F. Müller) J.Agardh	M	-	+	-	+
Enteromorpha linza (L.) J. Ag.	M	-	-	-	+
Chaetomorpha gracilis Kütz.	M	-	+	-	-
Chaetomorpha chlorotica (Mont.) Kütz.	M	+	-	+	+
Cladophora albida (Huds.) Kütz.	M	+	+	+	+
Cladophora laetevirens (Dillw.) Kütz.	П	-	-	-	+
Cladophora vadorum (Aresch.) Kütz.	M	-	+	-	+
Rhizoclonium implexum Kütz.	П	-	+	+	-
Буры	е водоросли				
Ectocarpus sp. Lyngb.	?	-	-	-	+
Ectocarpus siliculosus (Dillw.) Kütz.	M	+	-	-	+
Feldmania paradoxa	П	-	+	+	-
Scytosiphon simplicissimus (Clemente) Cremades	M	+	-	-	-
Cladostephus verticillatus (Lightf.)	О	-	-	+	-
Cystoseira barbata (Good. et Wood) Ag.	M	+	-	+	-
Красні	ые водоросли				
Asterocytis ramosa (Thw.) Gobi	П	-	-	-	+
Goniotrichum elegans (Chauv.) Zanard.	M	-	-	-	+
Kylinia secundata (Lyngb.) Papenf., K. parvula (Kylin) Kylin	M	-	-	-	+
Kylinia virgatula (Harv.) Papenf.	M	-	-	-	+
Gracillaria verrucosa (Hudson) Papenfuss.	О	-	+	+	-
Callithamnion corymbosum (J.E. Smith.) Lyngb	О	+	-	-	-
Ceramium strictum Grev. Et Harv.	О	+	-	-	-
Ceramium rubrum (Huds.) Ag.	П	-	+	+	+
Chondria tenuissima (Good. et Wood) Ag.	M	+	+	+	-
Lophosiphonia obscura (Ag.) Falkenb	M	+	+	+	+
Lophosiphonia reptabunda (Suhr.) Kylin.	0	+	-	-	-
Polysiphonia opaca (Ag.) Zanard.	M	+	_		

 Π р и м е ч а н и е . * – О – олигосапробы, М – мезосапробы, Π – полисапробы; ? – не известно.

Таблица 2 Изменение флористического и сапробиологического состава макрофитобентоса Суджукской лагуны (1970–2012 гг.)

Систематическая группа	Число видов в периоды исследований				
	1970-е годы	1985 г.	1995 г.	2012 г. *	
Высшие водные растения	2	2	2	2	
Харовые водоросли	2	2	-	1	
Зеленые водоросли	3	8	5	9	
Бурые водоросли	3	1	3	2	
Красные водоросли	6	4	4	5	
Общее число видов	16	17	14	20	
Сапробиологический состав:					
олигосапробы	5	3	2	-	
мезосапробы	9	9	7	13	
полисапробы	1	5	5	6	

 Π р и м е ч а н и е . * – в 2012 г. один вид не определен.

С началом расширения городской застройки в середине 80-х годов ХХ в. в сторону пос. Алексино и организации пляжной зоны на Суждукской косе основным источником негативного воздействия на растительные сообщества лагуны стала рекреационная нагрузка и связанное с ней прямое разрушение фитоценозов – изъятие макрофитобентоса при расчистке водного пространства для водных велосипедов, катамаранов, лодок и др., а также бесконтрольное использование неорганизованными отдыхающими уже утративших к этому времени целебные свойства грязей со дна лагуны (вымывание в воду большого количества органических веществ и растительных остатков), полное отсутствие туалетов и мест для сбора мусора, стихийные стоянки автотуристов на берегу, поддержание гирла открытым только в весенний период для захода рыбы на нерест и, как следствие этого, затрудненный водообмен с акваторией моря в другие сезоны - в сумме привели не только к уменьшению площади и глубины лагуны и колебаниям солености, но и обусловили высокую степень загрязненности ее воды и донных грунтов. В этот период в растительных сообществах лагуны основной аспект задавали зеленые и, в меньшей степени, харовые водоросли (около 60% от общего числа видов) на фоне практически полного отсутствия бурых (1 вид). Основу сапробиологического состава макрофитобентоса составляли мезосапробы (9 видов). Число олигосапробов уменьшилось по сравнению с предыдущим периодом на 2 вида, а полисапробов - увеличилось на 4 вида.

Общий спад экономического развития страны в середине 90-х годов и, в частности, портово-промышленного потенциала г. Новороссийска, существенно снизил уровень техногенной нагрузки на морскую среду Цемессской бухты, а также рекреационное использование Суджукской косы, проран поддерживался открытым практически круглогодично. Однако именно в это время в результате прокладки трассы канализационного коллектора вдоль западного берега лагуны для отвода сточных вод от жизнедеятельности города был перекрыт сток в лагуну малых пресных ручьев с территории Пионерской рощи, а также нарушен подземный сток вод из прудов. Вследствие этого и некоторых других причин, воды лагуны вновь стали осолоненными, что не могло не повлиять на видовой состав ее растительных сообществ. Летом 1995 г. в составе макрофитобентоса было зарегистрировано минимальное количество видов (14 видов) за последние 40 лет наблюдений.

Не были найдены харовые водоросли (Chara vulgaris, Lamphrothamnium papulosum), число видов зеленых водорослей уменьшилось почти в 2 раза, а в группе бурых вновь встречались морские виды (Cystoseira barbata, Cladostephus verticillatus). Сапробный состав макрофитобентоса включал всего 2 вида олигосапробов, а количество видов мезо- и полисапробов было достаточно близким.

В последующие годы уровень антропогенной нагрузки с суши на водоем и прилегающую часть моря только возрастал. Сегодня пляж на Суджукской косе является одним из самых посещаемых в рекреационный период мест побережья Цемесской бухты. Застройка прилегающей к лагуне территории города с крупными объектами, размещение мест культурного отдыха собственно на Суджукской косе, организация транспортных потоков и автостоянок на берегах лагуны - не являются исчерпывающими факторами и причинами и однозначно определяющими существующее состояние водной растительности Суджукской лагуны. Летом 2012 г. растительные сообщества лагуны переживают новый подъем видового разнообразия, характеризующийся бурным развитием зеленых и красных водорослей. В лагуне найдено 20 видов растений: в том числе, высших растений -2 вида (10,0%), Charophyta – 1 вид (5,0%), Chlorophyta – 9 видов (45,0% общего числа встреченных видов), Phaeophyta - 2 вида (10,0%), Rhodophyta - 5 видов (25,0%). Наиболее разнообразно были представлены роды Enteromorpha и Cladophora. Максимальное число видов водорослей было отмечено на твердых грунтах, вблизи выдающегося в лагуну скалистого участка западного берега, где также отмечена наиболее интенсивная гидродинамика вод. Группа высших водных растений представлена была одним видом рдест гребенчатый (Potamogeton pectinatus), площадь распространения которого в куту лагуны увеличилась по сравнению с 1985 годом более, чем в 3 раза. На фоне массового распространения рдеста в списочном составе флоры не было обнаружено 13 видов растений, ранее встречавшихся в водоеме, и найдено 7 новых видов. Наибольшие изменения произошли в составе бурых и красных водорослей. Заметно изменился сапробный состав макрофитов, причем на протяжении всего периода (1970-2012 гг.) доля полисапробов продолжала увеличиваться и в 2012 г. уже составила 25,0% от общего числа видов, а олигосапробы - не были обнаружены. В целом на протяжении всего анализируемого периода доминирующей группой оставались мезосапробы.

Выводы

В последние 40 лет динамика макрофитобентоса Суджукской лагуны была обусловлена изменением экологического состояния вод, главным образом, под влиянием нарастающих по масштабу антропогенных процессов. В настоящее время в лагуне зарегистрировано наибольшее эколого-флористическое разнообразие (20 видов высших водных растений и водорослей), что, на наш взгляд, связано с изменением гидрологического режима вод, с одной стороны, и продолжающейся эвтрофикацией водоема — с другой.

В анализируемый период исследований макрофитобентоса лагуны можно выделить следующие тренды:

- снижение числа видов высших растений и харовых водорослей;
- полное исчезновение отдельных видов растений (Ruppia spiralis, Chara vulgaris, Lophosiphonia reptabunda и др.) на фоне массового распространения рдеста гребенчатого (Potamogeton pectinatus);
- увеличение видового разнообразия фитоценозов, в основном за счет группы зеленых и красных видов водорослей, в том числе появления новых для водоема видов;
- изменение сапробиологического состава флоры в сторону исчезновения олигосапробных видов при одновременном росте числа видов полисапробов.

Список литературы

- 1. Громов В.В. Эколого-фитоценотические изменения в Суджукской лагуне // Изв. Сев.-Кав. науч. центра высш. шк. Естеств. науки. -1982. -№ 4. -C. 45-48.
- 2. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.- Л.: Наука, 1967.-398 с.
- 3. Калугина А.А. Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. — М.: Наука, 1969. — С. 105—113.
- 4. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наук. думка, 1975. 247 с.
- 5. Современное состояние фитобентоса Суджукской лагуны / А.А. Калугина-Гутник, М.Р. Халилова, Н.В. Миронова, Н.С. Березенко // Экология моря. 1988. Вып. 30. С. 29–36.
- 6. Литвинская С.А., Лозовой С.П. Памятники природы Краснодарского края. Краснодар: Периодика Кубани, 2005. С. 164–167.
- 7. Мартынов Я.И, Афанасьев Д.Ф., Березенко Н.С. Современное состояние фитобентоса Суджукской лагуны

Новороссийской бухты и его многолетняя динамика // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины: сб. докл. Медунар. научно-практ. конф. – Ростов н/Д., 22–25 октября 2011.

- 8. Миловидова Н.Ю. Гидробиологическая характеристика Суджукской лагуны // Тр. Новорос. биостанции, 1961. Вып. 14. С. 69–80.
- 9. Отчет о НИР «Характер Суджукской лагуны памятника природы по материалам гидрохимических, гидробиологических и ботанических исследований». Новороссийск, НУНИМБЦ, 1996. 81 с.

References

- 1. Gromov V.V. Ecologically-phytocenotical changes in Sudzukskaya lagoon // News of Nothern-Caucasis scientifical center of highest school. Natural sciencies. 1982, no.4, pp. 54–57.
- 2. Zinova A.D. *Opredelitel zelenih, burih i krasnih vodor-osley yuznih morey SSSR* [The determing book of green, brown and red seaweeds of sousern seas of USSR]. Moscow-Leningrad: «Nauka», 1967. 398 p.
- 3. Kalugina A.A. The exploration of bottom plants of the Black Sea with application of light diving equipment // Sea underwater exploration. Moscow, «Nauka», 1969. pp. 105–113.
- 4. Kalugina-Gutnik A.A. *Phytobentos Tchernogo morya* [Phytobentos of the Black Sea]. Kiev: «Naukova Dumka», 1975. 247 p.
- 5. Kalugina-Gutnik A.A., Khalilova M.R., Mironova M.V., Berezenko N.S. *Modern state of phytobentos of Sudzukskaya lagoon* // Ecology of sea, 1988, issue 30, pp. 29–36.
- 6. Litvinskaya S.A., Lozovoy S.P. *The monuments of nature in Krasnodarskiy region* // Krasnodar: Periodika Kubani, 2005, pp. 164–167.
- 7. Martinov Y.I., Afanasyev D.F., Berezenko N.S. Sovremennoye sostoyaniye phytobentosa Sudzukskoy laguni Novorossiyskoy bukhti i yego mnogoletnyaya dinamika [Modern state of phytobentos of Sudzukskaya lagoon of the Novorossiysk Bay and it's dynamic of many years // The Anthology of the reports of International scientifically-practical Conference «The Actual Problems of Biology, Nanotechnology and Medicine»]. Rostovna-Donu, Oct. 22–25, 2011.
- 8. Milovidova N.Y. *Hydrobiological characterization of Sudzukskaya lagoon* // Works of Novorossiysk biostation, 1961, issue 14, pp. 69–80.
- 9. Report about scientifically-research work «Character of Sudzukskaya lagoon the monument of nature on materials of hydrochemical, hydrobiological and botanical researches». Novorossiysk, NESRMBC, 1996, 81 p.

Рецензенты:

Туркин В.А., д.т.н., профессор, начальник кафедры «Химия и экология» ФГБОУ ВПО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск;

Страхова Н.А., д.т.н., профессор кафедры «Химия и экология» ФГБОУ ВПО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова», Федеральное агентство морского и речного флота, г. Новороссийск.

Работа поступила в редакцию 28.08.2012.

УДК 612. 42: 521. 90

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИМФЫ И АДРЕНЕРГИЧЕСКАЯ ИННЕРВАЦИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ФЕНИЛГИДРАЗИНОМ

Булекбаева Л.Э., Хантурин М.Р., Ахметбаева Н.А., Ерлан А.Е., Осикбаева С.О.

Институт физиологии человека и животных МОН РК, Алматы, email: lbulekbaeva@gmail.com

После хронической интоксикации крыс фенилгидразином в течение 90 дней отмечено увеличение числа эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, возрастание уровня гемоглобина и гематокрита. Нарушались реологические показатели лимфы и крови (сокращение времени свертывания, рост вязкости, ацидоз, уменьшение объема плазмы по гематокритному показателю), что создает опасность возникновения тромбоза не только в кровеносных, но и лимфатических сосудах. Адренергическая иннервация брыжеечных лимфатических узлов после фенилгидразиновой интоксикации подвергалась частичной деструкции: исчезновения части терминалей нервных волокон, варикозных утолщений, диффузия катехоламинов в окружающие ткани, что свидетельствует о снижении уровня медиаторной передачи импульсов с нервного волокна на эффекторный орган.

Ключевые слова: фенилгидразин, лимфа, адренергическая иннервация

RHEOLOGICAL INDICATORS OF LYMPH AND ADRENERGIC INNERVATION OF LYMPH NODES UNDER INTOXICATION OF PHENYLHYDRAZINE

Bulekbayeva L.E., Khanturin M.R., Akhmetbaeva N.A., Yerlan A.E., Osikbayeva S.O.

Ministry of Education and Science Republic of Kazakhstan «The Institute of Human and Animal Physiology», Almaty, email: lbulekbaeva@gmail.com

After 90 days of chronic intoxication of rats with phenylhydrazine there was observed an increase in the number of red blood cells, white blood cells, thrombocytes, and the rise of the level of hemoglobin and hematocrit. The rheological parameters of blood and lymph circulation were violated (including the reduced clotting time, the increase in viscosity, acidosis, the decrease in the volume of plasma under hematocrit index), which creates the risk of thrombosis not only in the blood but also in the lymph vessels. The adrenergic innervation of the mesenteric lymph nodes after the intoxication with phenylhydrazine was subject to the partial destruction including the disappearance of the part of nerve fibers' terminals, the swelling of varicose, the diffusion of catecholamines in the surrounding tissue, indicating the decrease in the level of mediator transmission of nerve impulses from the nerve fiber to the effector organ.

Keywords: phenylhydrazine, lymph, adrenergic innervation

Гидразин и его производные широко используются в промышленности, сельском хозяйстве и в медицине. Для Казахстана, на территории которого находится космодром «Байконур», особую значимость приобретает ракетное топливо, как опасный загрязнитель окружающей среды, в состав которого входит высокотоксичное соединение 1,1-диметилгидразин (1,1 – ДМГ). В местах падения остаточных частей космических ракет обнаружено в почве, воде и растениях наличие 1,1-ДМГ и продуктов его окисления [4].

Имеются сведения о токсическом воздействии 1,1-диметилгидразина (1,1 – ДМГ) и его производных на систему крови, морфологию печени и иммунную систему [5, 7, 8]. У рабочих-ликвидаторов баллистических ракет чаще отмечены нарушения в деятельности сердца и артериальная гипертензия, чем у рабочих других участков [6]. Однако отсутствуют исследования о влиянии производных гидразина на функции лимфатической системы.

Известна важная роль лимфатической системы в дренаже тканей, водно-солевом обмене, резорбции воды и белков из интерстициального пространства, в иммунных

реакциях, в детоксикации эндоэкологической среды, окружающей клетки [2].

Цель исследования — изучить реологические показатели лимфы и крови и адренергическую иннервацию лимфатических узлов при хронической интоксикации животных фенилгидразином.

Материалы и методы исследования

Опыты были проведены на 55 половозрелых крысах-самцах линии Вистар (масса 180–250 г), наркотизированных эфиром, из них 10 крыс составили контрольную группу. В опытах использовали фенилгидразин, который является производным диметилгидразина (1,1-ДМГ). Крысам ежедневно вводили в желудок фенилгидразин в водном растворе (1,88 мг/100 г) в течение 90 дней. Животные содержались в виварии на общепринятом рационе и со свободным доступом к воде. Регистрировали лимфоток из грудного лимфатического протока и артериальное давление в общей сонной артерии на уровне шеи с помощью механотрона на Мониторе хирургическом МХ-01.

Прижизненно брали пробы крови и лимфы для анализов. После декапитации животного извлекали брыжеечные лимфатические узлы для изучения адренергической иннервации. Применялся гистохимический флуоресцентный микроскопический метод выявления катехоламинов по методу Фалька в модификации В.А. Говырина с использованием глиок-

салевой кислоты [3]. Из отдельного изолированного лимфатического узла готовили поперечные криостатные срезы толщиной 15 мкм и изучали их с помощью флуоресцентного микроскопа Vision MC 300 (Austria). Срезы фотографировали на рентгеновскую пленку, а затем переносили на фотобумагу.

Время свертывания крови и лимфы определяли по Сухареву, вязкость — на вискозиметре ВК-4, рН лимфы и крови — на анализаторе ОЅМЕТЕСН ОРТІ ТМ ССА (США). Численность форменных элементов крови, гематокрит и гемоглобин изучали на гематологическом анализаторе SYSMEX KX-2199 (Япония).

Материал обработан статистическим методом с использованием критерия Стьюдента на ЭВМ.

Результаты исследования и их обсуждение

Интоксикация крыс в течение 90 дней фенилгидразином привела к потере массы тела на 10% от первоначальной. Лимфоток снижался на 35% по сравнению с контрольными данными. Артериальное давление снижалось на 10%, от 90-100 до 80-90 мм рт. ст. Численность эритроцитов возрастала на 64%, от $5.87 \cdot 10^6 \pm 0.5$ мкл (контроль) до $9,64 \cdot 10^6 \pm 0,6$ мкл (P < 0,01) после хронического отравления фенилгидразином, лейкоцитов на 55 %, от $2,7 \cdot 10^3 \pm 4$ мкл до 42 х $10^3 \pm 6$ мкл (P < 0.01). Число тромбоцитов повышалось на 76% от $420 \cdot \hat{1}0^3 \pm 9,8$ (контрольные данные) до 743 $10^3 \pm 9$ мкл (P < 0.01). Уровень темоглобина и гематокрит повышался (таблица). Объем плазмы по гематокритному показателю уменьшался до 47,6.

Сдвиги показателей лимфы и крови при хронической интоксикации крыс фенилгидразином

Название	Контроль- ная группа	После интоксикации фенилгидразином	
Лимфоток, мл/ч	0.32 ± 0.01	0, 21 ± 0.01**	
Время свертывания крови, с	$246 \pm 4,4$	180 ± 3,5**	
Время свертывания лимфы, с	$320 \pm 5,1$	282 ± 8*	
Вязкость крови, сп	$4,2 \pm 0,2$	5,8 ± 0,4*	
Вязкость лимфы, сп	$2,3 \pm 0,2$	2,9 ± 0,2*	
рН крови	7.40 ± 0.02	7.24 ± 0.02	
рН лимфы	$7,56 \pm 0,08$	$7,27 \pm 0,06$	
Гемоглобин, g/dl	$13,2 \pm 0,6$	$15,9 \pm 0,8*$	
Гематокрит, %	46 ± 2	$52,4 \pm 3$	

 П р и м е ч а н и е . Достоверно по сравнению с контролем при * P < 0,05, ** P < 0,01. Время свертывания крови и лимфы после хронической интоксикации фенилгидразином сокращалось на 32 и 28%, соответственно. Вязкость крови и лимфы значительно возрастала, рН сдвигался в сторону ацидоза. В контроле у крыс рН крови составил, в среднем, 7.4 ± 0.2 после интоксикации крыс фенилгидразином он сдвигался в сторону ацидоза до 7.24 ± 0.02 (см. таблицу).

Из полученных данных видно, что длительная интоксикация крыс фенилгидразином привела к возрастанию числа эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокрита и уровня гемоглобина в крови. Данное явление можно трактовать как компенсаторную реакцию системы крови в ответ на повреждающее действие токсиканта на организм. Одновременное повышение вязкости, сокращение времени свертывания крови и лимфы, увеличение численности тромбоцитов в крови, выраженный ацидоз в кровеносной и лимфатической системе, уменьшение объема плазмы по гематокритному показателю свидетельствуют об усилении тромбогенных процессов в организме, что повышает риск появления тромбозов не только в кровеносных сосудах, но и в лимфатических.

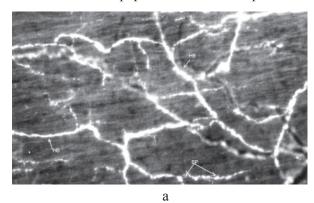
Как было отмечено выше, после длительной фенилгидразиновой интоксикации крыс per os уменьшался лимфоток из грудного лимфатического протока, что, вероятно, связано с выбросом из депо крови в кровеносное русло большой массы клеточных элементов и необходимостью притока дополнительной жидкости из интерстициального пространства в кровеносную систему. В этих условиях, вероятно, уменьшается резорбция воды из интерстициального пространства в корни лимфатической системы, снижаются процессы лимфообразования и транспорт лимфы по сосудам, что нами оценивается как компенсаторная реакция лимфатической системы, направленная на поддержание объема плазмы в кровеносном русле и, в целом, гомеостаза в организме при интоксикации организма фенилгидразином.

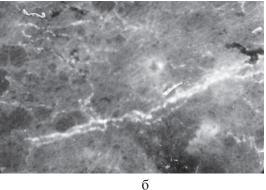
Известно, что адренергические нервные сплетения или одиночные нервные волокна в основном сосредоточены в гладкомышечной ткани лимфатических узлов, в стенке кровеносных и лимфатических сосудов и, преимущественно, в гладкомышечном слое стенки сосудов. Адренергический нервный аппарат обеспечивает медиаторную передачу сигналов с нервного волокна на гладкие мышцы кровеносных сосудов, т.е. он участвует в реализации сосудодвигательной эфферентной сигнализации [3, 1].

Как показали результаты наших гистохимических микроскопических исследований, в капсуле и в гладкомышечной ткани брыжеечных лимфатических узлов у интактных животных адренергические нервные волокна образуют сплетения как самостоятельные, так и идущие вдоль сосудов и в стенке кровеносных сосудов vasa vasorum (рисунок, а). По ходу нервных волокон имеются варикозные утолщения, которые являются депо катехоламинов (норадреналин, адреналин, дофамин).

После 90-суточной интоксикации крыс фенилгидразином в капсуле и корковом слое брыжеечных лимфатических узлов наблюдалась деформация мелких крове-

носных сосудов, питающих лимфатические узлы. Они были резко расширены и в части опытов наблюдались кровоизлияния. В синусах лимфатических узлов иногда появлялись единичные эритроциты. В капсуле лимфатических узлов, а также в нервных сплетениях, сопровождающих кровеносные сосуды узла, отмечена деструкция терминалей нервных волокон. Часть варикозных утолщений по ходу нервных волокон разрушалась, наблюдались выход катехоламинов и их диффузия в окружающие ткани, что было выражено в виде сплошного неспецифического флуоресцентного свечения соединительной ткани (рисунок, б).





Адренергическая иннервация капсулы брыжеечного лимфатического узла у интактной крысы (а) и после 90-суточного отравления фенилгидразином (б). Стрелкой указаны флуоресцирующие нервные волокна и варикозные расширения (а). После фенилгидразиновой интоксикации видны нарушения целостности нервных сплетений и диффузия катехоламинов в окружающие ткани (б). Об. 30. Ок. рк 6,3х

Таким образом, после хронической интоксикации крыс фенилгидразином ухудшались реологические показатели крови и лимфы, повышались скорость свертывания и величина вязкости крови и лимфы, повышались тромбогенные процессы в крови и лимфе, наступала угроза возникновения тромбообразования как в кровеносных, так и лимфатических сосудах. Наблюдаемая в наших опытах деструкция адренергических нервных волокон в капсуле и в сосудах лимфатических узлов свидетельствует о том, что в результате токсического воздействия фенилгидразина на организм крыс наступает недостаточность сосудодвигательной иннервации лимфатических узлов, что негативно отражается на скорости передачи эфферентных сигналов из центральной нервной системы на моторику лимфатических узлов и замедляется транспорт лимфы по сосудам.

Список литературы

- 1. Балхыбекова А.О., Ахметбаева Н.А., Булекбаева Л.Э. Состояние адренергической иннервации лимфатитческих сосудов и узлов при аллоксановом диабете // Известия НАН РК, МОН РК. Сер. биол. и мед. 2007. N1. C. 37–40.
- 2. Бородин Ю.И. 50 лет лимфологии // Проблемы лимфологии и интерстициального массопереноса: материалы науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию со дня рождения и 50-летию науч.-педаг. деятельности Ю.И. Бородина (Новосибирск, 1-3 июня 2004 г.). Новосибирск, 2004. С. 5–12
- 3. Говырин В.А. Адаптационно-трофическая функция сосудистых нервов // Развитие научного наследия акад. Л.А. Орбели. Л.: Наука, 1982. С. 162–181.
- 4. Ергожин Е.Е., Соломин В.А., Якунов В.В. Химикоэкологический мониторинг объектов окружающей среды одно из основных направлений изучения экологических аспектов влияния космодрома «Байконур» // Вестник КарГУ. Серия биологии, медицины и географии. — 2001. — № 1 (21) — С. 93—96.
- 5. Исследование токсического воздействия ракетного топлива на периферическую нервную систему и функциональные показатели крови лабораторных животных / И.А. Лавриненко, С.Е. Батырбекова, В.А.Лавриненко,

- А.В. Бабина // Бюллетень СО РАМН. 2010. Т. 30, №2. С. 60–64
- 6. Состояние сердечно-сосудистой системы у рабочих центра ликвидации баллистических ракет / И.А. Макаров, М.А. Бобоха, А.В. Литовская, Т.В. Шмакова, П.Н. Морозова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2009. Т. 65, №1. С. 122–126.
- 7. Муравлева Л.Е., Кулмагамбетова И.Р., Терехин С.П. Влияние несимметричного диметилгидразина на морфологию печени растущих животных, получающих рацион с низким содержанием белка и высоким содержанием жира // Успехи соврем.естествознания. 2008. Т.8. С. 62.
- 8. Панин Л.Е., Клейменова Е.Ю., Русских Г.С. Влияние несимметричного диметилгидразина (гептила) на продукцию иммуноглобулинов М и G и развитие иммунодефицитов // Бюллетень СО РАМН. 2005. Т. 118, №4. С. 42–45.

References

- 1. Balhybekova A.O., Akhmetbaeva N.A., Bulekbaeva L.Je. Sostojanie adrenergicheskoj innervacii limfatitcheskih sosudov i uzlov pri alloksanovom diabete. Izvestija NAN RK, MON RK. Ser. biol. i med., 2007, no.1, pp. 37–40.
- 2. Borodin Ju.I. 50 let limfologii.Problemy limfologii i intersticial'nogo massoperenosa: materialy nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvjaw. 75-letiju so dnja rozhdenija i 50-letiju nauch.-pedag. dejatel'nosti Ju.I. Borodina (50 years to lymphology and interstitial volume of transitions Materials of the scientific-practical conference dedicated to the 75th anniversary and 50th scientific and educational activities by Y.I.Borodin). Novosibirsk, 2004, pp. 5–12.
- 3. Govyrin V.A. Adaptacionno-troficheskaja funkcija sosudistyh nervov. Razvitie nauchnogo nasledija akad. L.A. Orbeli. («Adaptation-trophic function of vascular nerve» Development of Scientific heritage of Acad. L.A.Orbely). Leningrad: Nauka, 1982, pp. 162–181.
- 4. Ergozhin E.E., Solomin V.A., Jakunov V.V. Himikojekologicheskij monitoring obektov okruzhajuwej sredy-

- odno iz osnovnyh napravlenij izuchenija jekologicheskih aspektov vlijanija kosmodroma « Bajkonur». Vestnik Kar-GU. Serija biologii, mediciny i geogri. 2001, Vol. 26, no.1, pp. 93–96.
- 5. Lavrinenko I.A., Batyrbekova S.E, Lavrinenko V.A., Babina A.V. Issledovanie toksicheskogo vozdejstvija raketnogo topliva na perifericheskuju nervnuju sistemu i funkcional'nye pokazateli krovi laboratornyh zhivotnyh .Bjulleten' SO RAMN. 2010. Vol.30. no.2. pp. 60–64.
- 6. Makarov I.A., Boboha M.A., Litovskaja A.V., Shmakova T.V., Morozova P.N. Sostojanie serdechno-sosudistoj sistemy u rabochih centra likvidacii ballisticheskih raket. Bjulleten' VSNC SO RAMN,2009,Vol.65, no.1, pp. 122–126.
- 7. Muravleva L.E., Kulmagambetova I.R., Terehin S.P.Vlijanie nesimmetrichnogo dimetilgidrazina na morfologiju pecheni rastuwih zhivotnyh, poluchajuwih racion s nizkim soderzhaniem belka i vysokim soderzhaniem zhira.Uspehi sovrem.estestvoznanija. 2008, Vol.8, pp. 62.
- 8. Panin L.E., Klejmenova E.J., Russkih G.S. Vlijanie nesimmetrichnogo dimetilgidrazina (geptila) na produkciju immunoglobulinov M i G i razvitie immunodeficitov. Bjulleten' SO RAMN, 2005, Vol. 118, no.4, pp. 42–45.

Рецензенты:

Нурмухамедова Б.Н., д.м.н, профессор кафедры гистологии Казахского национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы;

Тулеуханов С.Т., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных и биофизики Казахского национального университета им. аль-Фараби Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 29.08.2012.

УДК 612.886:616.07

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАБИЛОМЕТРИИ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ХОККЕИСТОВ

Быков Е.В., Зинурова Н.Г., Плетнев А.А., Чипышев А.В.

ФБГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: bev58@yandex.ru

Оценка адаптации спортсменов к нагрузкам требует учета их специфики. До настоящего времени малочисленны данные по оценке статокинетической устойчивости как базиса функционального состояния в игровых видах спорта; не выработаны критерии оценки вестибулярной системы, степени развития координации движений у спортсменов. Проведен анализ динамики стабилометрических показателей хоккеистов в начале и в конце соревновательного периода. На основании полученных результатов установлено, что уровень специальной подготовленности возрастал к концу сезона более чем у 75% спортсменов. Это проявлялось в улучшении показателей стабилометрии (средний разброс, площадь эллипса, оценка движения) и векторных показателей (коэффициент резкого изменения направления движения) как при исходной пробе с открытыми глазами, так и при функциональных пробах — с закрытыми глазами и «Мишень». Наиболее значимые сдвиги изученных показателей нами наблюдались при пробе с закрытыми глазами. Данную методику следует использовать в комплексной оценке функционального состояния организма спортсменов игровых видов спорта.

Ключевые слова: функциональное состояние, стабилометрия, хоккеисты, статокинетическая устойчивость

DYNAMICS OF INDICATORS OF STABILOMETRY IN THE COMPETITIVE PERIOD IN EVALUATING THE FUNCTIONAL STATE HOCKEY PLAYER

Bykov E.V., Zinurova N.G., Pletnev A.A., Chipyshev A.V.

South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: bev58@yandex.ru

Rating adaptation of athletes to stress requires consideration their specificity. To date are few data on the evaluation of statokinetic sustainability as the basis of the functional state in team sports, not developed criteria for evaluating the vestibular system, the degree of coordination in athletes. We have studied the dynamics of stabilometry parameters of hockey-players at the beginning and at the end of the competition period. The obtained results showed that increased levels of specially trained by the end of the season in more than 75% of the athletes. This is manifested in improving stabilometry (average spread, the area of the ellipse, the motion estimation) and vector parameters (factor of sharp changes of direction) as in the original sample with open eyes, and in functional tests – «Eyes closed» and «Target». The most significant changes we studied parameters were observed during the test with the eyes closed. This technique should be used in a comprehensive assessment of the functional state of athletes playing sports.

Keywords: functional status, stabilometry, hockey players, statokinetic stability

Развитие энергетики мышечной деятельности - сложный процесс, включающий кардинальные изменения в структуре и функциональных характеристиках мышечных волокон, ферментных систем, деятельности вегетативных систем, в работе регуляторных центров [12]. Наибольшие изменения наблюдаются в органах и системах, которые вносят значительный вклад в достижение конечного приспособительного результата, а направленность тренировочного процесса является главным и определяющим фактором [6]. Уровень достижений в игровых видах спорта в значительной мере определяется наработанными моторными программами, которые в процессе тренировок совершенствуются, обеспечивая достижение высоких результатов при снижении затрат [6, 8]. Показано, что под влиянием систематических тренировок уровень адаптации к вестибулярным нагрузкам повышается во всех видах спорта, развиваются менее выраженные реакции на вестибулярное раздражение [7]. Следовательно, процесс тренировки является физиологической основой роста тренированности и достижения высоких спортивных результатов, скорость формирования мышечных программ определяется характером спортивно-тренировочной деятельности [9].

Нагрузки, превышающие возможности спортсмена, ведут к развитию утомления, что в сложно-координационных видах спорта сказывается в первую очередь на нарушениях техники (дифференцировки тонких движений), сопровождается рассогласованием механизмов регуляции, снижением скорости двигательных реакций. Однако, несмотря на то, что в комплекс углубленного обследования спортсменов, включая сборные команды России, входят оценка ССС, нервно-мышечного аппарата, системы дыхания, ЭЭГ, РЭГ [1, 14], малочисленны данные по оценке статокинетической устойчивости (СКУ) как базиса функционального состояния в игровых видах спорта; не выработаны критерии оценки вестибулярной системы, степени развития координации движений у спортсменов [10, 15].

Целью работы являлась оценка влияния физических нагрузок на функциональное состояние центральной нервной системы хоккеистов на основе изучения динамики стабилометрических показателей в течение соревновательного периода.

Материал и методы исследования

Исследования проведены на базе научной лаборатории кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологической подготовки ЮУрГУ. В исследованиях принимали участие спортсмены мужского пола, занимающиеся хоккеем (n = 26 чел.), возраст 18-26 лет, стаж тренировок более 5 лет. Оценка функционального состояния центральной нервной системы проводилась с помощью прибора ОКБ «Ритм» «Стабилан 01-2», состояла из 3-х функциональных проб (ФП) по 30 секунд: пробы с открытыми и закрытыми глазами (ПОГ, ПЗГ), проба «Мишень» (ПМ). Исследования проведены в начале (сентябрь, 1-й этап) и в конце (апрель, 2-й этап) спортивного сезона. В общей сложности получено более 40 стабилографических и векторных показателей в каждой из проб.

Результаты исследования и их обсуждение

Смещение центра кривой статокинезиграммы относительно центра координат стабилоплатформы по фронтали и сагиттали на 10 и более миллиметров говорит об асимметрии позы и о скрытых постуральных нарушениях. В наших исследованиях не было достоверных различий между показателями в начале и конце сезона, а также при проведении ФП. Разброс в плоскости определяет средний разброс колебаний центра давления пациента относительно смещения в процессе проведения обследования; его увеличение говорит о снижении устойчивости пациента в определенной плоскости (табл. 1). У обследованных нами спортсменов во всех пробах выявлена меньшая величина показателя в конце сезона: при Π О Γ – на 88% (p < 0,01), при Π 3 Γ – на 86% (p < 0.05), при ПМ – на 46%. Помимо этого, в начале сезона этот показатель достоверно возрастал при проведении ПЗГ по сравнению с ПОГ. К концу сезона улучшались показатели СКУ по показателям «разброс по фронтали» (ПОГ и ПЗГ, p < 0.01) и «разброс по сагиттали» (ПОГ, p < 0.05), «средний разброс». На 1-м этапе исследований прирост изученных показателей при проведении проб был более существенным (от 20 до 40% по сравнению с результатами в конце сезона).

Индекс скорости позволяет оценить среднюю скорость изменения положения центра давления (ЦД) пациента за время обследования. Достоверно значимых различий данного показателя в течение сезона нами не выявлено, на обоих этапах было установлено увеличение значений при пробах (p < 0.05-0.01).

 Таблица 1

 Показатели стабилометрии хоккеистов в начале (1) и в конце (2) сезона

Показатели	Период	Открытые глаза	Закрытые глаза	Проба Мишень
Разброс по фронтали, мм	1	$3,14 \pm 0,35$	$4,45 \pm 0,58$	$3,23 \pm 0,51$
	2	$1,67 \pm 0,17 \text{ xx}$	$2,38 \pm 0,36 \text{ xx}$	$2,20 \pm 0,31$
Разброс по сагиттали, мм	1	$3,69 \pm 0,28$	$4,46 \pm 0,23$	$3,72 \pm 0,30$
	2	$2,80 \pm 0,28 \text{ x}$	$3,82 \pm 0,43$	$3,15 \pm 0,38$
Средний разброс, мм	1	$4,02 \pm 0,32$	$5,51 \pm 0,42$	$4,10 \pm 0,43$
	2	$2,87 \pm 0,26 \text{ xx}$	$3,99 \pm 0,47 \text{ x *}$	$3,24 \pm 0,37$
Средняя скорость перемещения	1	$10,60 \pm 0,72$	14,56 ± 1,26*	15,68 ± 1,50**
ЩД, мм/с	2	$9,08 \pm 0,99$	$14,29 \pm 2,07*$	15,79 ± 1,94**
Скорость изменения площади	1	$14,45 \pm 1,80$	$27,83 \pm 4,24**$	$22,54 \pm 3,27$
статокинезиграммы, мм ² /с	2	$9,61 \pm 1,90 \text{ x}$	22,42 ± 3,50**	$18,06 \pm 2,88*$
Площадь эллипса, мм ²	1	$127,84 \pm 15,65$	270,75 ± 37,80**	$161,58 \pm 21,63$
	2	$67,55 \pm 8,47 \text{ xx}$	$156,97 \pm 22,44x**$	119,16 ± 23,95*
Индекс скорости, усл. ед.	1	$6,71 \pm 0,47$	$9,25 \pm 0,81*$	9,97 ± 0,98*
	2	$5,73 \pm 0,63$	8,94 ± 1,30*	9,96 ± 1,22**
Оценка движения, усл. ед.	1	$64,20 \pm 3,96$	$72,03 \pm 5,31$	97,49 ± 6,28***
	2	$54,50 \pm 4,44$	$60,77 \pm 6,05$	$77,85 \pm 5,17x***$

 Π р и м е ч а н и е : * — достоверность различий между показателями 1-го и 2-го периодов при p < 0.05, ** — при p < 0.01; *** — при p < 0.001; х — достоверность различий показателей при пробах с закрытыми глазами и «мишень» при p < 0.05, хх — при p < 0.01.

Площадь эллипса характеризует рабочую площадь опоры человека. Значения показателя в конце сезона были лучше в сравнении с началом сезона: на 89% при ПОГ (p < 0.01), на 72% при ПЗГ (p < 0.05) и при ÎM на 35%. При проведении ПЗГ и IÎM показатель достоверно повышался (в начале сезона – в 1,2–2,1 раза; в конце сезона – в 1,7–2,3 раза). Меньшая величина площади эллипса в конце сезона отражает более высокий уровень СКУ хоккеистов. Наиболее низкие показатели скорости изменения площади статокинезиграммы были выявлены при ПООГ, причем в конце сезона результат был в 1,5 раза меньше по сравнению с показателями начала сезона (p < 0.05). При ПЗГ и ПМ значения увеличивались (p < 0.05– 0,01) (снижение СКУ), при этом сохранялись более низкие величины при пробах в конце сезона, что свидетельствует о повышении СКУ у спортсменов к концу сезона.

Увеличение в динамике средней скорости перемещения ЦД отражает наличие напряжения по поддержанию вертикальной позы, обусловленных нарушениями функции одной или нескольких систем организма; в ПОГ к концу сезона имелась тенденция к снижению (на 14%) этого показателя. Показатель «Оценка движения» оптимален, когда составляющие его показатели «длина

кривой» и «средний разброс» уменьшаются — в этом случае уменьшается разброс колебаний (тремор), что означает улучшение качества функции равновесия. На 1-м этапе по сравнению со 2-м этапом показатель при ПОГ был выше — на 15.6%, ПЗГ — на 16.6%, при ПМ — на 20.6% (p < 0.05). В ПМ значения этого показателя на обоих этапах значительно увеличивались по сравнению с исходными (p < 0.001).

Важное значение в оценке СКУ имеют векторные показатели, характеризующие распределение векторов скорости и ускорения движения ЦД. При своевременной компенсации человеком отклонений его тела от вертикали скорость движения ЦД должна быть минимальной. Показатель «качество функции равновесия» (КФР) авторами считается интегральным, он дает представление о том, насколько минимальна скорость изменения ЦД: чем выше значение КФР, тем лучше человек поддерживает равновесие [11]. Величина КФР была наибольшей в конце сезона при ПОГ и ПЗГ, при ПМ различий на протяжении сезона не выявлено. В начале сезона отмечена более выраженная динамика сдвигов КФР при ПЗГ (p < 0.01); существенное уменьшение значений при ПЗГ по сравнению с фоновыми данными было на обоих этапах (p < 0.01) (табл. 2).

Векторные показатели хоккеистов в начале (1) и в конце (2) сезона ${}^{\mathbf{T}\mathbf{a}\mathbf{\delta}\mathbf{л}\mathbf{u}\mathbf{u}\mathbf{a}}$

Показатели	Период	Открытые глаза	Закрытые глаза	Проба Мишень
Качество функции равновесия, %	1	$77,04 \pm 2,51$	$62,82 \pm 4,36**$	59,59 ± 4,84**
	2	$82,26 \pm 3,44$	66,33 ± 5,40*	$60,86 \pm 5,96**$
Нормированная площадь векторо-	1	$0,29 \pm 0,07$	$0,79 \pm 0,20*$	$0,91 \pm 0,25*$
граммы, кв. мм/с	2	$0,28 \pm 0,05$	$0,45 \pm 0,07$	$0,59 \pm 0,13*$
Коэффициент резкого изменения	1	$21,61 \pm 1,98$	$20,44 \pm 2,44$	$21,35 \pm 2,11$
направления движения, %	2	$14,15 \pm 1,71xx$	$11,98 \pm 2,03xx$	$14,04 \pm 1,87x$
Средняя линейная скорость, мм/с	1	$9,09 \pm 1,00$	$14,30 \pm 2,08$	15,81 ± 1,95*
	2	$10,61 \pm 0,72$	$14,58 \pm 1,26$	$15,70 \pm 1,50*$

 Π р и м е ч а н и е : * — достоверность различий между показателями 1-го и 2-го периодов при p < 0.05, ** — при p < 0.01; х — достоверность различий показателей при пробах с закрытыми глазами и «мишень» при p < 0.05, хх — при p < 0.01.

Увеличение нормированной площади векторограммы в динамике отражает снижение СКУ. При ПОГ достоверных различий в динамике соревновательного сезона не установлено. В конце сезона при ПЗГ увеличение было в 1,6 раза, при ПМ – двукратное по отношению к исходным значениям (в начале сезона найдено трехкратное увеличение). Коэффициент резкого изменения направления движения отображает оптимальность затрат человека в процессе удержания вертикальной позы. Увеличение

показателя при проведении проб на 2-м этапе по сравнению с 1-м составляло около 50% при ПОГ и ПМ, ПЗГ -70%. И в начале, и в конце сезона достоверных различий между показателями при ФП не было выявлено; не было выявлено лиц с наличием патологии функции равновесия. Показатель «Средняя линейная скорость» не имел достоверных различий в разных периодах сезона, но установлено его увеличение при проведении ПЗГ и ПМ как на 1-м, так и на 2-м этапе исследования.

Заключение

Постурология раскрывает физиологические механизмы тонических и установочных реакций, обеспечивающих позу и равновесие тела в условиях гравитации [3]. Для поддержания вертикальной позы необходимо участие большого числа мышц и хорошее согласование их активности при осуществлении произвольных движений [4]. Йоказано, что при спокойном стоянии центр тяжести совершает непрерывные колебания со средними частотами порядка 0,1–4 Гц, так что стояние, в сущности, представляет собой непрерывные движения тела относительно неподвижных стоп [11]. Площадь этой области составляет всего около 1-2% всей площади опорного контура. Такой большой запас устойчивости говорит о высоком качестве работы системы управления. Стабилизация положения звеньев тела друг относительно друга достигается системой локальных рефлексов на растяжение, а управление ими, обеспечивающее устойчивое положение тела в пространстве, осуществляется на основе вестибулярных и шейных тонических рефлексов и зрительной информации [2]. Тестирование состояния системы равновесия широко используется в клинической практике и в системе профессионального отбора, но пока не нашла достаточного распространения в спортивной медицине [5, 12, 14]. Представленные нами результаты отражают улучшение СКУ хоккеистов к концу сезона, что свидетельствует о высоком уровне адаптации постуральной системы к предъявляемым тренировочным и соревновательным нагрузкам. В то же время при индивидуальном анализе показателей было установлено, что стабилометрические характеристики, отражающие уровень специальной подготовленности хоккеистов, к концу сезона улучшались у 77% спортсменов. Наиболее значимые сдвиги нами наблюдались при ПЗГ. При регрессионном и корреляционном анализе были выявлены дополнительные различия стабилометрических показателей на разных этапах соревновательного периода, которые нами будут представлены в следующих публикациях. Мы полагаем, что для определения «цены адаптации» необходимо проведение комплекса исследований различных функциональных систем организма для определения ведущих факторов, в частности, спектрального анализа ключевых показателей гемолинамики.

Список литературы

- 1. Абалян А.Г. Особенности организации научно-методического обеспечения подготовки спортивных сборных команд Российской Федерации / А.Г. Абалян, Т.Г. Фомиченко, Е.Б. Мякинченко, М.П. Шестаков // Теория и практика физической культуры. 2011. №11. С. 67–70.
- 2. Бабияк В.И. Вестибулярная функциональная система / В.И. Бабияк, Ю.К. Янов. СПб.: Гиппократ, 2007. 432 с.
- 3. Гаже П-М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека: пер. с франц. / П-М. Гаже, Б. Вебер. СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2008. 316 с.
- 4. Гурфинкель В.С. Механизмы поддержания вертикальной позы / В.С. Гурфинкель, Ю.С. Левик // Сборник статей по стабилографии. Таганрог: ЗАО «ОКБ «РИТМ», 2006. С. 5–11.
- 5. Марченко А.А. Стабилографический показатель напряженности человека-оператора в процессе деятельности // Медицинские информационные системы МИС–2004: материалы Всерос. науч.-техн. конф. Таганрог: Известия ТРТУ, 2004. №6. С. 22–24.
- 6. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. М.: Медицина, 1988. 256 с.
- 7. Назаренко А.С. Сердечно-сосудистые реакции на вестибулярное раздражение у спортсменов, занимающихся циклическими и ситуационными видами спорта / А.С. Назаренко, А.С. Чинкин // Адаптивная физическая культура, спорт и здоровье: интеграция науки и практики: сборн. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Уфа: РИЦ БашИФК, 2009. Ч. II. С. 126—130.
- 8. Овчинников Н.Д. Некоторые результаты оценки адаптивного напряжения и направления повышения успешности выступления спортсменов России на Олимпийских играх 2008 г. / Н.Д. Овчинников, В.И. Егозина. Теория и практика физической культуры. 2007. №5. С. 34—38.
- 9. Овчинников Н.Д. Формирование моторных программ в центральной нервной системе как критерий определения функционального состояния человека при учебно-информационных и спортивно-тренировочных нагрузках // Н.Д. Овчинников, В.И. Егозина, Д.Н. Овчинников и др. Теория и практика физической культуры. 2011. №11. С. 43—46.
- 10. Слива С.С. Развитие возможностей компьютерной стабилографии для использования в спорте / С.С. Слива, Д.В. Кривец, И.В. Кондратьев // Биомеханика–2002: тез. докл. VI Всерос. конф. Н. Новгород, 2002. С. 231.
- 11. Слива С.С. Отечественная компьютерная стабилография: технический уровень, функциональные возможности и области применения // Медицинская техника. М.: Медицина, 2005. Вып. 1. С. 32—36.
- 12. Сонькин В.Д. Физическая работоспособность и энергообеспечение мышечной функции в постнатальном онтогенезе человека // Физиология человека. -2007. T. 33, №3. C. 93-94.
- 13. Ходарев С.В. Восстановительно-корригирующие технологии на этапах подготовки спортсменов сборных команд к XXI летним Олимпийским играм в Китае (г. Пекин) / С.В. Ходарев, О.П. Горбанева // Журнал Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. 2008. №4. С. 132–133.
- $14.\ \mathrm{III}$ естаков М.П. Использование стабилометрии в спорте. М.: ТВТ Дивизион, $2007.-112\ \mathrm{c}.$

References

1. Abaljan A.G. Osobennosti organizacii nauchno-metodicheskogo obespechenija podgotovki sportivnyh sbornyh

- komand Rossijskoj Federacii / A.G. Abaljan, T.G. Fomichenko, E.B. Mjakinchenko, M.P. Shestakov // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2011. no. 11. pp. 67–70.
- 2. Babijak V.I. Vestibuljarnaja funkcional'naja sistema / V.I. Babijak, Ju.K. Janov. SPb.: Gippokrat, 2007. 432 p.
- 3. Gazhe P-M. Posturologija. Reguljacija i narushenija ravnovesija tela cheloveka: per. s franc. / P-M. Gazhe, B. Veber. SPb.: Izd. dom SPbMAPO, 2008. 316 p.
- 4. Gurfinkel' V.S. Mehanizmy podderzhanija vertikal'noj pozy / V.S. Gurfinkel', Ju.S. Levik // Sbornik statej po stabilografii. Taganrog: ZAO «OKB «RITM», 2006. pp. 5–11.
- 5. Marchenko A.A. Stabilograficheskij pokazatel' naprjazhennosti cheloveka-operatora v processe dejatel'nosti / A.A. Marchenko // Medicinskie informacionnye sistemy MIS–2004: mater. Vseros. nauch.-tehn. konf. Taganrog: Izvestija TRTU, 2004. no. 6. pp. 22–24.
- 6. Meerson F.Z. Adaptacija k stressornym situacijam i fizicheskim nagruzkam / F.Z. Meerson, M.G. Pshennikova. M.: Medicina, 1988. 256 p.
- 7. Nazarenko A.S. Serdechno-sosudistye reakcii na vestibuljarnoe razdrazhenie u sportsmenov, zanimajuwihsja ciklicheskimi i situacionnymi vidami sporta / A.S. Nazarenko, A.S. Chinkin // Adaptivnaja fizicheskaja kul'tura, sport i zdorov'e: integracija nauki i praktiki: sborn. nauch. tr. Mezhdunar. nauch.prakt. konf. Ufa: RIC BashIFK, 2009. Ch. II. pp. 126–130.
- 8. Ovchinnikov N.D. Nekotorye rezul'taty ocenki adaptivnogo naprjazhenija i napravlenija povyshenija uspeshnosti vystuplenija sportsmenov Rossii na Olimpijskih igrah 2008 g. / N.D. Ovchinnikov, V.I. Egozina. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2007. no. 5. pp. 34–38.
- 9. Ovchinnikov N.D. Formirovanie motornyh programm v central'noj nervnoj sisteme kak kriterij opredelenija funkcional'nogo sostojanija cheloveka pri uchebno-informacionnyh i sportivno-trenirovochnyh nagruzkah // N.D. Ovchin-

- nikov, V.I. Egozina, D.N. Ovchinnikov i dr. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2011. no. 11. pp. 43–46.
- 10. Sliva S.S. Razvitie vozmozhnostej komp'juternoj stabilografii dlja ispol'zovanija v sporte / S.S. Sliva, D.V. Krivec, I.V. Kondrat'ev // Biomehanika–2002: tez. dokl. VI Vseros. konf. N.Novgorod, 2002. p. 231.
- 11. Sliva S.S. Otechestvennaja komp'juternaja stabilografija: tehnicheskij uroven', funkcional'nye vozmozhnosti i oblasti primenenija / S.S. Sliva // Medicinskaja tehnika. M.: Medicina, 2005. Vyp. 1. pp. 32–36.
- 12. Son'kin V.D. Fizicheskaja rabotosposobnost' i jenergoobespechenie myshechnoj funkcii v postnatal'nom ontogeneze cheloveka / V.D. Son'kin // Fiziologija cheloveka. 2007. T. 33, no. 3. pp. 93–94.
- 13. Hodarev S.V. Vosstanovitel'no-korrigirujuwie tehnologii na jetapah podgotovki sportsmenov sbornyh komand k XXI letnim Olimpijskim igram v Kitae (g. Pekin) / S.V. Hodarev, O.P. Gorbaneva // Zhurnal Rossijskoj associacii po sportivnoj medicine i reabilitacii bol'nyh i invalidov. 2008. no. 4. pp. 132 133.
- 14. Shestakov M.P. Ispol'zovanie stabilometrii v sporte / M.P. Shestakov. M.: TVT Divizion, 2007. 112 p.

Рецензенты:

Павлова В.И., д.б.н., профессор кафедры теоретических основ физической культуры Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск;

Сашенков С.Л., д.м.н., профессор кафедры нормальной анатомии Челябинской государственной медицинской академии, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012

УДК 616.89

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАЦИЙ ГЕТЕРОХРОМАТИНОВЫХ РАЙОНОВ ХРОМОСОМ У СУПРУЖЕСКИХ ПАР С НАРУШЕНИЕМ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ворсанова С.Г., Юров И.Ю., Берешева А.К., Демидова И.А., Колотий А.Д., Кравец В.С., Юров.Ю.Б.

ФБГУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» Минздравсоцразвития России; ФБГУ «Научный центр психического здоровья РАМН» Российской академии медицинских наук; Московский городской психолого-педагогический университет, e-mail: svorsanova@mail.ru; y yurov@yahoo.com

При проведении анализа вариаций (гетероморфизма) гетерохроматиновых районов хромосом у 632 супружеских пар (1264 индивидуума) с нарушением репродуктивной функции (НРФ) отмечена высокая частота гетероморфизма С-вариантов – 37,3 %, при этом у женщин – 19,1 %, а у мужчин – 18,2 %. Были обнаружены 50 различных С-вариантов 15 хромосом: 1, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 и Y, включая редко встречаемые 6ph+, 12cenh+, 17ps и 17ph+, 18ph+, 19qh+, 20ph+. Наиболее часто обнаружены С- варианты по хромосоме 9 – в 36,4 % и по хромосоме 1 в 23,2 %, при этом инверсии 1phqh и 9phqh встречались чаще, нежели экстремально увеличенные или уменьшенные С-варианты 67 % и 52,5 %, соответственно. Необходимо проводить метод С-окрашивания при цитогенетическом исследовании для обнаружения и регистрирования всех хромосомных вариантов, включая редкие и инверсии околоцентромерного гетерохроматина, для их изучения, а также подтверждения гипотезы об эффекте положения генов. Исследования гетероморфизма тетерохроматиновых районов хромосом на цитогенетическом и молекулярном уровнях могут оказаться информативными для эффективного генетического консультирования супружеских пар с НРФ.

Ключевые слова: вариации гетерохроматиновых районов хромосом, молекулярная цитогенетика, медицинская генетика, нарушение репродуктивной функции, супружеские пары, флюоресцентная гибридизация in situ

VARIATIONS OF HETEROCHROMATIC CHROMOSOMAL REGIONS IN COUPLES WITH FAILURE OF REPRODUCTIVE FUNCTION: THE USE OF MOLECULAR-CYTOGENETIC TECHNOLOGIES

Vorsanova S.G., Yurov I.Y., Beresheva A.K., Demidova I.A., Kolotiy A.D., Kravets V.S., Yurov Y.B.

National Research Center of Mental Health, RAMS, Moscow; Institute of Paediatrics and Paediatric Surgery, Ministry of Health, Moscow, Russia; Moscow City University of Psychology and Education, e-mail: svorsanova@mail.ru, y_yurov@yahoo.com

Analysis of genomic variations involving heterochromatic chromosomal regions in 632 couples with failure of reproductive function (1264 individual cases) has shown high incidence of chromosomal C-variants estimated as 37,3% (19,1% in females and 18,2% in males). Fifty specific types of C-variants have been revealed affecting 15 chromosomes: chromosomes 1, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 and Y, including the rare ones: 6ph+, 12cenh+, 17ps, 17ph+, 18ph+, 19qh+, 20ph+. The commonest C-variants were those affecting chromosome 9 occurring in 36,4% and those of chromosome 1 occurring in 23,3%. It is to note that inversions of chromosomes 1phqh and 9phqh occurred more frequently than extremely enlarging or decreasing of these chromosomal regions, observed in 67% and 52,5%, respectively. These data allows to conclude that application of C-banding during cytogenetic analysis is warranted for identification and registering of all the chromosomal variants in related studies as well as supporting of gene-position hypothesis. The study of chromosomal heteromorphism involving heterochromatic chromosomal regions at chromosomal and molecular levels appear to be highly informative for effective genetic counseling of couples with reproductive problems.

Keywords: chromosomal heteromorphism, heterochromatic chromosomal regions, molecular cytogenetics, medical genetics, reproductive disorders, fluorescent hybridization in situ

Долгое время исследователи безуспешно пытались определить возможную корреляцию вариаций генома в виде гетероморфизма гетерохроматиновых районов хромосом, так называемыми хромосомными или С-вариантами, у супружеских пар с нарушениями репродуктивной функции (НРФ) [6, 7, 1–5, 10, 13]. Актуальна попрежнему проблема генетического консультирования при выявлении хромосомных вариантов у супружеских пар с НРФ,

поскольку до сих пор роль вариаций гетерохроматина в норме и при патологии до настоящего времени не определена [3]. Как известно, хромосомные варианты представляют собой экстремальное увеличение или уменьшение размеров гетерохроматиновых участков хромосом, инверсии этих участков (частичные или полные), а также двойные или увеличенные спутники или спутничные нити хромосом [3, 7]. Ряд исследователей отмечают экстремальные хромосомные

варианты у супружеских пар с бесплодием, со спонтанными абортами (два и более), в группе супружеских пар с мертворождением или рождением ребёнка с врождёнными пороками развития, с синдромом Дауна и другой хромосомной патологией, детей с аутизмом [1-4, 11, 13]. Для изучения экстремальных вариантов хромосом необходимо использовать различные цитогенетические (в основном, метод С-окрашивания) и молекулярно-цитогенетические методы -FISH, а также метод количественной гибридизации in situ – QFISH [3,12]. В последнее время уменьшается число исследований по цитогенетическому изучению вариаций гетерохроматина у супружеских пар с НРФ. А между тем, врачи-генетики по-прежнему испытывают трудности при медико-генетическом консультировании супружеских пар с НРФ и обнаруженными у них хромосомными вариантами. Клинические цитогенетики, как правило, не придают большого значения С-вариантам и в основном не используют в своей работе метод С-окрашивания, т.е. хромосомные варианты даже не регистрируются во многих лабораториях, несмотря на то, что описано много клинических случаев изменения гетерохроматиновых районов хромосом, затрагивающих и эухроматин, в результате которого наблюдаются негативные события в семье. Нашими лабораториями описаны два неродственных случая перицентрической инверсии околоцентромерного гетерохроматина хромосомы 7, затрагивающей и эухроматиновые районы, которая была причиной характерных фенотипических нарушений: умственной отсталости, задержки развития, эктродактилии, микроаномалий лица. На основании молекулярно-цитогенетических исследований семьи мы сделали вывод о том, что речь идёт о новом хромосомном синдроме. Высказано предположение о том, что это связано с эффектом положения генов у человека [3].

Целью настоящей работы явилось цитогенетическое и молекулярно-цитогенетическое изучение вариаций гетерохроматиновых районов хромосом у супружеских пар с НРФ, а также выявление возможной связи их гетероморфизма с НРФ для повышения эффективности медико-генетического консультирования.

Материал и методы исследования

Материалом исследования служили культивируемые лимфоциты периферической крови 1264 индивидуумов из 632 супружеских пар с бесплодием, спонтанными абортами (два и более), мертворождением или наличием у ребёнка умственной отсталости с врождёнными пороками развития, недифференцированной умственной отсталостью, синдромом Дауна и другой хромосомной патологией. Супружеским парам проводили цитогенетическое исследование по следующим показаниям:

- 1) наличие в семье ребёнка с задержкой психомоторного (ЗПМР) или психоречевого (ЗПРР) или физического развития (ЗФР), врождёнными пороками развития (ВПР) и/или микроаномалиями развития (МАР);
- 2) наличие у ребёнка хромосомной патологии (регулярные или мозаичные трисомии или моносомии, дупликации, делеции, инверсии, инсерции, транслокации, маркерные хромосомы), включая синдром Дауна;
 - 3) спонтанные аборты (два и более);
 - 4) бесплолие неясной этиологии.

Хромосомы идентифицировали с помощью дифференциального окрашивания по длине, используя GTG и CBG методы. Анализировали от 20 до 100 метафазных пластинок в зависимости от индивидуальных показаний к исследованию при увеличении ×1125. Приготовление хромосомных препаратов проводили стандартным общепринятым методом с нашими модификациями [3]. При С-окрашивании хромосом размер С-гетерохроматина учитывался, согласно ранее представленному анализу [6]. Молекулярно-цитогенетические исследования (FISH) проводили с помощью ранее описанных методов [3, 14] с использованием оригинальных ДНК зондов из коллекции лаборатории цитогенетики и геномики психических заболеваний Научного Центра психического здоровья РАМН, специфичных для центромерных или прицентромерных участков хромосом [8, 9, 14, 15]. Количественный анализ QFISH проводили согласно оригинальному протоколу [12].

Результаты исследования и их обсуждение

Цитогенетическое исследование культивируемых лимфоцитов периферической крови проводили 632 супружеским парам (1264 индивидуумам) с целью исключения хромосомной патологии, а также для анализа вариаций гетерохроматиновых районов хромосом и возможной корреляции с НРФ. Супружеские пары, учитывая показания, были разделены на 6 групп, представленных в табл. 1.

Следует отметить, что супружеские пары, которые, имели сочетанные нарушения в анамнезе и супружеские пары с синдромом Дауна у ребёнка, были выделены в отдельные группы (табл. 2. группа 3 и 6). В табл. 2 представлен удельный вес хромосомных вариантов у супружеских пар с НРФ. Определяя удельный вес хромосомных вариантов в каждой группе супружеских пар с НРФ в отдельности, обнаружили высокий удельный вес в группе супружеских пар с бесплодием 48,4%, в то время как у супружеских пар с наличием хромосомной аномалии у ребёнка – 25,6%. Следует отметить, что частота хромосомных вариантов значительно не отличалась в группах супружеских пар с хромосомными аномалиями и с синдромом Дауна у ребёнка – 25,6 и 27,7%, соответственно.

Таблица 1 Удельный вес хромосомных вариантов в различных по обращению группах у супружеских пар с НРФ

Chimologiche			Число обс индиві	Удельный вес хромосомных	
Группы	Супружеские пары n = 632	Причины обращений	Bcero (n = 1264)	С хромо- сомными вариантами (<i>n</i> = 472)	вариантов в каждой группе
1	63	Бесплодие	126	61	48,4
2	130	Спонтанные аборты (два и более)	260	106	40,8
3	39	Сочетанные обращения: спонтанные аборты и наличие в семье ребёнка с ЗППР, ЗПМР, ЗФР, ВПР, МАР	78	35	44,9
4	182	Наличие в семье ребёнка с ЗППР, ЗПМР, ЗФР, ВПР, МАР	364	154	42,3
5	115	Наличие у ребёнка хромосомной аномалии, исключая синдром Дауна	230	59	25,6
6	103	Наличие в семье ребёнка с син- дромом Дауна	206	57	27,7

 Таблица 2

 Обнаруженные хромосомные варианты и их удельный вес по отдельным хромосомам и группам хромосом

Группы Хромо-		Обнаруженные хромосомные варианты	Общее число хромосомных вариантов (удельный вес)		
хромосом	сомы	compymentate inposice committee aupmantial	по отдельным хромосомам	· ·	
A	1	1qh-; 1qh+; 1phqh; 1phqhqh-	176 (23,2)	176 (23,2)	
С	6	6ph+	1 (0,1)		
	9	9qh-; 9qh+; 9ph; 9phqh; 9phqhqh+	276 (36,4)	278 (36,7)	
	12	12cenh+	1 (0,1)		
D	13	13pss; 13ps+; 13pstk+; 13cenh-; 13cenh+, 13phqh	19 (2,5)		
	14	14pss; 14ps+; 14pstk+; 14cenh-; 14cenh+, 14phqh	22 (2,9)	102 (13,4)	
	15	15pss; 15ps+; 15pstk+; 15cenh-; 15cenh+; 15phqh; 15phqhcenh+	61 (8,1)	102 (13,4)	
Е	16	16qh-; 16qh+	77 (10,2)		
	17	17ps; 17ph+	13 (1,7)	91 (12)	
	18	18ph+	1 (0,1)		
F	19	19qh+	2 (0,3)	5 (0.7)	
20		20ph+; 20qh+	3 (0,4)	5 (0,7)	
G	21	21pss; 21ps+; 21pstk+; 21cenh-; 21cenh+	34 (4,5)		
	22	22pss; 22ps+; 22pstk+; 22cenh-; 22cenh+	25 (3,3)	106 (14)	
	Y	Yqh-; Yqh+	47 (6,2)		
ИТОГО	15	50 видов	758 (100)	758 (100)	

Хромосомные варианты у супружеских пар с НРФ обнаружены у 472 индивидуумов (37,3%) (рис. 1а). Анализ каждой группы индивидуумов с С-вариантами определил вклад каждой группы в общую частоту. На рис. 16 видно, что хромосомные варианты преобладают в группе индивидуумов из супружеских пар с наличием ребёнка с ЗПМР и/или ЗФР, ВПР и/или МАР (группа 4, табл. 1), а наименьший вклад хромо-

сомных вариантов в общую частоту вносит группа индивидуумов из супружеских пар с сочетанными обращениями (группа 3, табл. 1).

Хромосомные варианты у женщин встречались несколько чаще, чем у мужчин 242 (19,1%) и 230 (18,2%), соответственно. Анализируя наши данные, следует отметить, что в работе регистрировали все типы обнаруженных хромосомных вариантов.

Как видно из табл. 2, выявлено 50 различных видов С-вариантов 15 хромосом: 1, 6, 9, 12-22 и У во всех группах. В настоящем исследовании обнаружены при С-окрашивании редкие варианты хромосом (6ph+, 12cenh+, 18ph+, 19qh+, 20ph+ и 20qh+) (см. табл. 2). Носителями С-вариантов по хромосомам 6, 12 и 18 были женщины из разных групп супружеских пар. У матери ребёнка с ЗПМР и МАР был обнаружен хромосомный вариант 12cenh+. Женщина со спонтанными абортами была

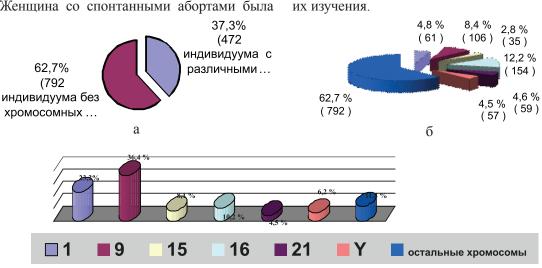


Рис. 1. Частоты и удельный вес различных хромосомных вариантов у супружеских пар с НРФ:

а—частота хромосомных вариантов у 632 супружеских пар с НРФ (1264 индивидуума); б—частота С-вариантов у индивидуумов из разных исследуемых групп супружеских пар с НРФ; 4,8%— индивидуумы с бесплодием (группа 1, табл. 2); 8,4%— спонтанные аборты у супруги (группа 2, табл. 2); 2,8%— сочетанные обращения (группа 3, табл. 2); 12,2%— индивидуумы с ЗПМР и/или ЗФР, ВПР и/или МАР у ребёнка (группа 4, табл. 2); 4,6%— индивидуумы с хромосомной аномалией у ребёнка (группа 5, табл. 2); 4,5% индивидуумы с синдромом Дауна у ребёнка (группа 6, табл. 2); индивидуумы без хромосомных вариантов— 62,7%; в— удельный вес С-вариантов по отдельным хромосомам у 632 супружеских пар с НРФ (1264 индивидуума)

При обработке данных по 472 индивидуумам с С-вариантами мы получили в совокупности 758 хромосомных вариантов (см. табл. 2) по разным хромосомам, что в среднем составляет 1,6 на индивидуума. Анализируя все хромосомы с С-вариантами в отдельности, где их учитывали как в изолированном, так и в сочетанном состоянии (когда в кариотипе у индивидуума несколько вариантов), был получен удельный вес и определён вклад отдельной хромосомы в группу хромосом с С-вариантами. Как видно из табл. 2 и на рис. 1в, наиболее часто встречались варианты по хромосомам 9, 1 и 16. Так, 276 из обнаруженных 758 хромосомных вариантов были по хромосоме 9, что составило 36,4%; по хромосоме 1 – 176 (23,2%); по хромосоме 16-77 (10,2%), по хромосоме 15 - 61 (8,1%), по хромосоме Y - 47 (6,2%), по хромосоме 21 - 34 (4,5%)

и по остальным хромосомам -87 (11,4%). Таким образом, частыми хромосомами с С-вариантами были хромосомы: 9, 1 и 16. Анализируя С-варианты по каждой из этих хромосом, мы обнаружили, что среди выявленных хромосомных вариантов по хромосомам 1 (1qh-, 1qh+, 1phqh и 1phqhqh-) и 9 (9qh-, 9qh+, 9ph, 9phqh и 9phqhqh+) наиболее часто встречались инверсии 1phqh -118 (67%) из 176 и 9phqh – 145 (52,5%) из 276, нежели экстремально увеличенные или уменьшенные гетерохроматиновые участки хромосом (С-варианты). Вариация в виде уменьшенного блока гетерохроматина в хромосоме 16 (16qh-) встречалась в 2 раза чаще, чем 16gh+.

носителем редкого С-варианта 18ph+. Такие

хромосомные варианты у супружеских пар, как 19qh+, 20ph+, были описаны ранее [3].

Известно, что размеры С-гетерохроматина

таких хромосом, как 1, 9, 16, У и всех акро-

центриков, стабильны, сегрегируют в семье

и кодоминантно наследуются [7]. Варианты

хромосом 6, 12, 18, 19, 20 редки (см. табл. 2)

и необходимо накапливать данные с этими

С-вариантами у супружеских пар с НРФ для

При обнаружении экстремальных хромосомных вариантов индивидуумам из супружеских пар проводили количественную флюоресцентную гибридизацию in situ (QFISH) для определения вариаций числа копий ДНК. Этот метод использовали с применением ДНК пробы, специфичной для хромосомы 9 (D9Z4). На рис. 2 представлен пример анализа экстремального С-варианта (увеличения гетерохроматинового участка) хромосомы 9 методом QFISH. При измерении интенсив-

ности двух гибридизационных сигналов пик интенсивности одного одиночного сигнала равнялся 187694 пикселя, а другого — 62229 пикселей. Соотношение интенсивности двух сигналов 3:1 свидетельствует о различии в содержании ДНК гетерохроматиновых участков гомологичных хромосом.

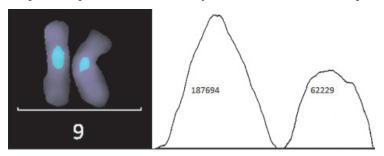


Рис. 2. Использование количественной FISH для определения увеличения гетерохроматинового района хромосомы 9 (9qh+)

Маркирование вариабельного участка гетерохроматина хромосомы 1 с помощью флюоресцентной гибридизации in situ позволило количественно сравнить содержание ДНК в данном участке двух гомологичных хромосом. При молекулярно-цитогенетическом исследовании обнаружили 3-кратное увеличение гетерохроматинового района одного из гомологов за счёт вариаций числа копий последовательностей «классической» сателлитной ДНК. Было показано неспецифическое изменение в гетерохроматиновых районах, содержащих высокоповторяющиеся последовательности, т.е. увеличение числа копий «классической» сателлитной ДНК. Таким образом, вариации (гетероморфизм) гетерохроматина хромосомы 1 связаны с числом последовательностей «классической» сателлитной ДНК.

Молекулярно-цитогенетическое следование (FISH) применяли также в случаях редко встречающейся перицентрической инверсии с использованием альфоидных центромерных ДНК зондов и сайт-специфичных ДНК зондов для локусов короткого и длинного плеч на хромо-COMY 7 (MCG-P-2.6.Bst; MCG-P-405-01st; alphaR1-5mv). Описание этого исследования подробно изложено ранее [3], где отмечено, что инверсия привела к необычному положению центромерного гетерохроматина (двух блоков альфоидной ДНК) по отношению к эухроматину короткого и длинного плеч хромосомы 7, и, следовательно, изменению порядка расположения генов в соответствующих хромосомных участках. Аналогичная перицентрическая инверсия хромосомы 7 и различные её фенотипические проявления у здорового фенотипически нормального отца и больного ребенка может быть связана с эффектом положения

генов. Поскольку непосредственного изменения последовательностей кодирующей ДНК в данном случае не наблюдается, то, вероятно, нарушение связано с изменением последовательности расположения генов в хромосомных участках, расположенных в непосредственной близости с перестроенным конститутивным гетерохроматином. Возможно, в подобных случаях необходимо дальнейшие исследования, такие как сравнительная геномная гибридизация (array CGH), которая позволит сканировать вариации генома на более высоком уровне разрешения и определить возможные изменения последовательности расположения генов в хромосомных участках [3, 10]. Этот случай демонстрирует необходимость изучения хромосомных вариантов и, прежде всего, проводить метод С-окрашивания при цитогенетическом исследовании, а при их обнаружении, по возможности, применять молекулярно-цитогенетические методы.

Заключение. Таким образом, при цитогенетическом исследовании 632 супружеских пар с НРФ хромосомные варианты обнаружили у 472 из 1264 обследованных индивидуумов, т.е. частота хромосомных вариантов составила 37,3%. Цитогенетическое исследование у супружеских пар с НРФ показало в группах: A, C, D, E, F и G 50 различных С-вариантов 15 хромосом: 1, 6, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 u Y, а также редко встречаемые 6ph+, 12cenh+, 17ps и 17ph+, 18ph+, 19qh+, 20ph+. Анализ гетероморфизма околоцентромерных гетерохроматиновых районов отдельных хромосом показал высокий удельный вес по хромосоме 9 - 36,4%; по хромосоме 1 - 23,2%; по хромосоме 16 – 10,2 %. Результаты нашего исследования показали высокую частоту вариантов с НРФ у супружеских пар. Из работы можно сделать вывод о том, что необходимо проводить метод С-окрашивания при цитогенетическом исследовании и регистрировать все хромосомные варианты, включая редкие и инверсии околоцентромерного гетерохроматина для их изучения и подтверждения гипотезы об эффекте положения генов. В подобных случаях необходимо использовать сканирование генома с помощью ДНК микроматриц – новейшей технологии (серийной сравнительной геномной гибридизации) с целью определения геномных микроаномалий, что будет использовано в нашей дальнейшей работе [10]. Для определения связи хромосомных вариантов с НРФ у супружеских пар необходимы исследования с использованием новейших выше указанных технологий.

Список литературы

- 1. Цитогенетическая диагностика у супружеских пар с отягощённым акушерским анамнезом / С.Г. Ворсанова, Л.З. Казанцева, И.А. Демидова, Г.В. Дерягин // Вопросы охраны материнства и детства. 1989. 6. С. 52–55.
- 2. Молекулярно-цитогенетическая диагностика хромосомных аномалий у супружеских пар с нарушением репродуктивной функции / С.Г. Ворсанова, А.К. Берешева, Л.З. Казанцева, И.А. Демидова, В.О. Шаронин, И.В. Соловьёв, Ю.Б. Юров // Проблемы репродукции. 1998. №4. С. 41—46.
- 3. Гетерохроматиновые районы хромосом человека: клинико-биологические аспекты / С.Г. Ворсанова, И.Ю. Юров, И.В. Соловьев, Ю.Б. Юров. М.: Медпрактика, 2008. 300 с.
- 4. Цитогенетические, молекулярно-цитогенетические и клинико-генеалогические исследования матерей детей с аутизмом: поиск семейных генетических маркеров аутистических расстройств / С.Г. Ворсанова, В.Ю. Воинова, И.Ю. Юров, О.С. Куринная, И.А. Демидова, Ю.Б. Юров // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2009. №6. С. 54–64.
- 5. Демидова И.А., Ворсанова С.Г. Цитологический и молекулярный полиморфизм хромосом человека // Медицинская генетика (экспериментальная информация). 1990.- N 12.- 8 с.
- 6. Прокофьева-Бельговская А.А., Захаров А.Ф. (ред.) Система учёта размеров гетерохроматических участков хромосом 1, 9, 16 и У и хромосом групп D и G. // Полиморфизм хромосом у человека. М., 1981. С. 245–248.
- 7. Прокофьева-Бельговская А.А. Гетерохроматические районы хромосом. М.: Наука, 1986. 431 с.
- 8. Роль молекулярно-цитогенетической диагностики в пост- и пренатальном выявлении хромосомной патологии / И.В. Соловьев, С.Г. Ворсанова, И.А. Демидова, В.О. Шаронин, П. Мале, Л.З. Казанцева, Е.Я. Гречанина, Т.И. Бужиевская, Т.Э. Зерова, Ж. Ройзес, Ю.Б. Юров // Ультразвукова перинатальна діагностика (Украина). 1995. №6–7. С. 65–70.
- 9. Исследования альфа-сателлитных ДНК в составе космидных библиотек, специфичных для хромосом 13, 21 и 22, с помощью флюоресцентной гибридизации in situ / И.В. Соловьев, Ю.Б. Юров, С.Г. Ворсанова, Б. Марсе, Е.И. Рогаев, Б. Капанадзе, Б. Бродянский, Н.К. Янковский, Ж. Ройзес // Генетика. − 1998. №11. С. 1470–1479.
- 10. Генетические аспекты психологических и поведенческих нарушений у детей с аутистическими расстройствами и трудностями в обучении: диагностика геномных и хромосомных нарушений с использованием днк-микрочипов / И.Ю. Юров, С.Г. Ворсанова, О.С. Куринная, А.П. Сильванович, Ю.Б. Юров // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3; URL: www.science-education.ru/103-6449 (дата обращения: 07.09.2012).

- 11. Buretic-Tomljanovich A., Rodojcic BadovinaeA., Vlastelic I., Randic L.J. Quantative analysis of constitutive heterochromatin in couples with fetal wastage // Am J Reprod Immun. -1997. -Ne38. -P. 201-204.
- 12. Iourov I.Y., Soloviev I.V., Vorsanova S.G., Monakhov V.V., Yurov Yu.B. An approach for quantitative assessment of fluorescence in situ hybridization (FISH) signal for applied human molecular cytogenetics // J Histochem Cytochem. 2005. №53. –3. C. 401–408.
- 13. Purandare H., Fernandes N.V., Deshmukh S.V., Chavan S. Heterochromatic Variations and Pregnancy Losses in Humans // Int J Hum Genet. − 2011. − №11. − 3. − P. 167–175.
- 14. Soloviev I.V., Yurov Yu.B., Vorsanova S.G., Malet P. Microwaves activation of fluorescence in situ hybridization:a novel method or rapid chromosome detection and analysis // Focus. 1994.
- 15. Soloviev I.V., Yurov Yu.B., Ioannou I., Georghiou A., Hadjimarcou M., Patsalis P.S., Roizes G., Sharonin V.O., Kravets V.S., Vorsanova S.G. Identification and molecular-cytogenetic characterization of large subsets of human plasmid, cosmid, PAC and YAC clones: the search of DNA probes for pre- and postnatal diagnosis // C-S Pediatr. − 1997. − №7. − P. 529-538.

References

- 1. Vorsanova S.G., Kazanceva L.Z., Demidova I.A., Derjagin G.V. Citogeneticheskaja diagnostika u supruzheskikh par s otjagoshhjonnym akusherskim anamnezom.// Voprosy okhrany materinstva i detstva. 1989. 6. pp. 52–55.
- 2. Vorsanova S.G., Beresheva A.K., Kazanceva L.Z., Demidova I.A., Sharonin V.O., Solovjov I.V., Jurov Ju.B. Molekuljarno-citogeneticheskaja diagnostika khromosomnykh anomalijj u supruzheskikh par s narusheniem reproduktivnojj funkcii // Problemy reprodukcii. 1998. 4. pp. 41–46.
- 3. Vorsanova S.G., Jurov I.Ju., Solovev I.V., Jurov Ju.B. Geterokhromatinovye rajjony khromosom cheloveka: klinikobiologicheskie aspekty // M.: Medpraktika. 2008. 300 p.
- 4. Vorsanova S.G., Voinova V.Ju., Jurov I.Ju., Kurinnaja O.S., Demidova I.A., Jurov Ju.B. Citogeneticheskie, molekuljarno-citogeneticheskie i kliniko-genealogicheskie issledovanija materejj detejj s autizmom: poisk semejjnykh geneticheskikh markerov autisticheskikh rasstrojjstv.// Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S.S. Korsakova. 2009. 6. pp. 54–64.
- 5. Demidova I.A., Vorsanova S.G. Citologicheskijj i molekuljarnyjj polimorfizm khromosom cheloveka.// Medicinskaja genetika (ehksperimental'naja informacija). 1990. 12. 8p.
- 6. Prokof'eva-Belgovskaja A.A., Zakharov A.F. (red.) Sistema uchjota razmerov geterokhromaticheskikh uchastkov khromosom 1, 9, 16 i Y i khromosom grupp D i G.// V sb.: Polimorfizm khromosom u cheloveka. M. 1981. pp. 245–248.
- 7. Prokof'eva-Belgovskaja $\,$ A.A. Geterokhromaticheskie rajjony khromosom // M.: Nauka. 1986. 431 p.
- 8. Solovev I.V., Vorsanova S.G., Demidova I.A., Sharonin V.O., Male P., Kazanceva L.Z., Grechanina E.Ja., Buzhievskaja T.I., Zerova T.Eh., Rojjzes Zh., Jurov Ju.B. Rol molekuljarno-citogeneticheskojj diagnostiki v post- i prenatalnom vyjavlenii khromosomnojj patologii.// Ul'trazvukova perinatal'na diagnostika (Ukraina) 1995. 6. 7. pp. 65–70.
- 9. Solovev I.V., Jurov Ju.B., Vorsanova S.G., Marse B., Rogaev E.I., Kapanadze B., Brodjanskijj B., Jankovskijj N.K., Rojjzes Zh. Issledovanija alfa-satellitnykh DNK v sostave kosmidnykh bibliotek, specifichnykh dlja khromosom 13, 21 i 22, s pomoshh'ju fljuorescentnojj gibridizacii in situ.// Genetika. 1998. 11. pp. 1470–1479.
- 10. Jurov I.Ju., Vorsanova S.G., Kurinnaja O.S., Sil'vanovich A.P., Jurov Ju.B. Geneticheskie aspekty psikhologicheskikh i povedencheskikh narushenijj u detejj s autisticheskimi rasstrojjstvami i trudnostjami v obuchenii: diagnostika genomnykh i khromosomnykh narushenijj s ispol'zovaniem dnk-mikrochipov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 3; URL: www. science-education.ru/103-6449 (data obrashhenija: 07.09.2012).

Работа поступила в редакцию 10.09.2012

УДК 581.524.12

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОПОПУЛЯЦИЙ MEDICAGO VARIA MARTYN В КОНКУРЕНЦИИ СО ЗЛАКАМИ НА КАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ

Думачева Е.В., Чернявских В.И., Тохтарь В.К.

Белгородский государственный научный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Белгород, e-mail: dumacheva@bsu.edu.ru

Эколого-ценотический подход к созданию сложных агрофитоценозов с участием многолетних бобовых трав является важной составляющей мероприятий по восстановлению продуктивности карбонатных почв и склоновых земель юга Среднерусской возвышенности. В ранее проведенных исследованиях (2002—2008 гг.) были выделены конкурентоспособные и долголетние сортопопуляции М. varia Martyn. Целью исследований в 2009—2011 гг. было изучить особенности формирования вегетативной биомассы и ее качества при реализации конкурентного типа адаптивных стратегий у потомства первого поколения сортопопуляций Medicago varia Martyn при возделывании в чистых и смешанных посевах. Установлено, что у потомков, имеющих К-тип стратегии, повышается продуктивность сухого вещества, содержание протеина и жира, что подтверждает конкурентную направленность процессов метаболизма. Таким образом, в условиях Среднерусской возвышенности возможно использование принципов эколого-ценотических адаптивных стратегий, а также дифференциации экологических ниш для получения конкурентоустойчивого потомства в первом поколении и включения его в состав смешанных агрофитоценозов в условиях эродированных карбонатных почв.

Ключевые слова: сортопопуляции Medicago varia Martyn, адаптивные стратегии, конкуренция, кормовая продуктивность. сбор сухого вещества, качество зеленой массы, агрофитоценозы, карбонатные почвы

PRODUCTIVITY OF THE VARIETIES OF POPULATIONS MEDICAGO VARIA MARTYN IN COMPETITION WITH CEREALS ON THE CALCAREOUS SOILS

Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Tokhtar V.K.

Belgorod State University, Pobeda St., 85, Belgorod, e-mail: dumacheva@bsu.edu.ru

The authors of the present study utilize an eco-cenotic approach to complex agricultural formations' creation. Perennial leguminous herbs are the main part of slope and calcareous soils' restoration of southern Central Russian Upland. The competitive and long-standing varieties of populations Medicago varia Martyn have been derived and described in detail in 2002–2008 years. The main aim of the last years' researches (2009–2011) was studying the peculiarities of vegetative biomass formation and its quality. There was studied an adaptive strategy of the first generation varieties populations Medicago varia Martyn grown in pure and mixed crops. It was fixed the K-type descendants had higher productivity of the dry substance, proteins and vegetable oil and more competitive metabolism. Thus we can use eco-cenotic principles in the conditions of the southern Central Russian Upland. We can also make differences between ecological niches to obtain the first generation competitive descendants which may be a part of mixed agricultural formations in the condition of truncated calcareous soils.

Keywords: varieties of population Medicago varia Martyn, adaptive strategies, competition, seed productivity, concentration of the dry substance, quality of the green mass, agricultural formation, calcareous soils

Эколого-ценотический подход к созданию сложных агрофитоценозов с участием многолетних бобовых трав является важной составляющей мероприятий по восстановлению продуктивности карбонатных почв и склоновых земель юга Среднерусской возвышенности. Однако отсутствие видового разнообразия устойчивых сортопопуляций трав семейства Fabaceae, а также разработанных принципов их выделения и оценки затрудняет процесс улучшения состояния агроландшафтов региона.

Конкурентный тип стратегии может проявляться в формировании либо монодоминантных, либо полидоминантных фитоценозов, а в некоторых случаях в образовании микрогруппировок в пределах фитоценозов с иными доминантами. На видовом уровне различные адаптивные стратегии идентифицируются через ряд морфологических

и химических свойств, причем одинаковых для различных видов, имеющих одинаковую стратегию [8]. Важнейшими признаками формирования локальных адаптаций и приспособленностей считаются также показатели вегетативной биомассы и ее качественные характеристики [1, 5].

Склонность к реализации и интенсивности проявления той или иной экологоценотической стратегии является наследственно обусловленным фактором [7, 9].

Нашими исследованиями 2002–2008 гг. [2, 3, 11] было установлено, что у бобовых трав наиболее выражена тенденция дифференциации популяций на градиенте конкуренции за ресурсы экотопа. В результате устойчивые конкурентоспособные субпопуляции формируются в условиях смешанных агрофитоценозов, начиная с 4–6-го года пользования. В результате элиминации

малолетних и неустойчивых форм сохраняются субпопуляции, состоящие из конкурентоустойчивых биотипов с высоким экологическим потенциалом, о чем свидетельствуют данные оценки комплексных показателей экологической устойчивости, приспособленности и ризосферного индекса.

Целью исследований было изучить особенности формирования вегетативной биомассы и ее качественные характеристики при реализации адаптивных стратегий у потомства сортопопуляций люцерны изменчивой (Medicago varia Martyn).

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были сортопопуляции первого поколения люцерны изменчивой (Medicago varia Martyn), выделенные в условиях конкурентных посевов в предыдущих исследованиях 2002–2008 гг. [2, 3, 11].

Введены следующие условные сокращения: сортопопуляции ПК — потомство субпопуляций, выделившихся в условиях смешанного агрофитоценоза в конкуренции со злаковыми; сортопопуляции ПБК — потомство субпопуляций, выделившихся в условиях одновидового агрофитоценоза без конкуренции со злаковыми

Стационарный двухфакторный опыт по изучению сортопопуляций М. varia Martyn проводился в 2009—2011 гг. Люцерну выращивали в чистом виде и в составе злаково-бобовой травосмеси с компонентами: райграс пастбищный (Lolium perenne L.), овсяница красная (Festuca rubra L.), овсяница овечья (Festuca ovina L.). Почва — чернозем типичный карбонатный. Анализы, наблюдения, учеты и математи-

ческую обработку полученных данных проводили по стандартным методикам, принятым в опытах с многолетними травами [4, 6].

Результаты исследования и их обсуждение

Формирование надземной фитомассы. Повышение продуктивности единицы площади посева за счет высоких сборов сухого вещества и увеличения его доли в зеленой массе, выделение сортопопуляций с потенциально высокой способностью к накоплению сухого вещества в сложных ландшафтно-климатических условиях карбонатных почв региона является важной практической задачей при создании смешанных агрофитоценозов.

Содержание сухого вещества в среднем за три года у особей сортопопуляции ПК в условиях конкуренции в первом укосе составило 20,0%, во втором 19,8%, без конкуренции соответственно 19,3 и 19,4% (Cv = 6,5%). У растений сортопопуляции ПБК содержание сухого вещества в конкуренции по укосам было на уровне 18,6 и 18,2%, и без конкуренции — 18,3 и 18,8% соответственно (Cv = 6,7%).

Анализ динамики сбора сухой фитомассы у сортопопуляций М. varia Martyn по укосам и годам исследований указывает на зависимость продуктивности, как от адаптивных особенностей самих исследуемых популяций, так и от способа их посева (табл. 1).

Таблица 1 Продуктивность сухой фитомассы сортопопуляций М. varia Martyn в агрофитоценозах с одновидовым и смешанным посевом, г абс.сух.в-ва/м²

Потомство (фактор А)	Способ посева (фактор В)	Укос	2009 г.	2010 г.	2011 г.	В сумме за 3 года	В среднем по годам
Сортопопу-	в конкуренции	1	309,1	505,4	516,2	1330,8	443,6
ляция ПК		2	83,7	284,8	390,8	759,4	253,1
		всего	392,8	790,3	907,1	2090,2	696,7
	без конкурен-	1	345,5	552,7	527,7	1425,8	475,3
	ции	2	94,3	330,5	410,0	834,9	278,3
		всего	439,8	883,2	937,7	2260,7	753,6
	в сумме	832,7	1673,4	1844,7	4350,8	725,1	
Сортопопу- ляция ПБК	в конкуренции	1	276,9	417,6	347,8	1042,3	347,5
		2	80,6	212,0	200,9	493,5	164,5
		всего	357,6	629,7	548,7	1535,9	512,0
	без конкурен- ции	1	355,3	537,7	545,3	1438,3	479,4
		2	103,1	332,2	415,5	850,7	283,6
		всего	458,3	869,9	960,8	2289,0	763,0
	в сумме		815,9	1499,5	1509,5	3824,9	637,5

В среднем за три года исследуемые сортопопуляции имели положительную динамику формирования фитомассы при величинах коэффициентов вариации в среднем в конкуренции 33,7%, в чистых посевах — 36,9%. В первый год жизни существенной разницы между сортопопуляциями по накоплению сухой фитомассы в среднем по укосам и при всех способах посева не наблюдалось. У сортопопуляции ПК показатели продуктивности

в конкурентных и чистых посевах также были близки, как по отдельным укосам, так и по общей массе разница не превысила 12%. У сортопопуляции ПБК разница продуктивности между конкурентными и чистыми посевами была существенной и составила в среднем 22%.

На второй год вегетации продуктивность посевов у сортопопуляции ПК по сравнению с первым годом жизни увеличилась как в конкурентном, так и в чистом посеве в среднем на 50,4%, у ПБК — на 43,2% в конкуренции и на 47,4% в чистом посеве.

Анализ данных по продуктивности каждой сортопопуляции в зависимости от способа посева, показал, что конкурентные посевы сортопопуляции ПК лишь на 10,5% уступали по сбору сухой фитомассы чистым посевам. В то же время у сортопопуляции ПБК разница между вариантами составила 27,6%. В результате в 2010 г. суммарный сбор фитомассы у сортопопуляции ПК превысил удельную продуктивность сортопопуляции ПБК на 11,6%.

В 2011 г. продуктивность люцерны сортопопуляции ПК по сравнению с 2010 г. несколько увеличилась: в конкурентном посеве на 12,9%, в одновидовом — на 5,8% и в среднем на 9,3%. У сортопопуляции ПБК в чистом посеве тенденция увеличения продуктивности сохранилась прибавка составила 9,6%, однако в конкуренции сбор фитомассы снизился на 12,7%. При этом разница по вариантам способа посева люцерны у сортопопуляции ПК не превысила ошибки опыта — 3,2%, а у ПБК составила 42,9%. Аналогичная тенденция достаточно хорошо прослеживается при сравнении удельной продуктивности в среднем за три года: у сортопопуляции ПК разница между продуктивностью в конкурентных и чистых посевах составила 7,6%, у ПБК – 32,9%.

Биохимические показатели зеленой массы. Ценность люцерны как кормовой культуры определяется ее высокими качественными показателями, которые необходимо сохранить при формировании конкурентоустойчивых и адаптированных к экотопическим условиям сортопопуляций. Определенные различия в биохимических показателях у дикорастущих видов с разными типами эколого-ценотических стратегий известны [7, 8], однако внутривидовая и внутрипопуляционная специфика этих процессов у культурных растений осталась вне поля зрения исследователей.

Биохимические показатели листьев среднего яруса в генеративный период развития (бутонизация-цветение) у люцерны наиболее полно отражают эндогенное состояние растений и влияние экзогенных факторов — условий экотопа [10]. С этой точки зрения оценивали содержание сухого вещества, протеина, небелковых веществ (жиров, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ и т.д.). В табл. 2 приведены средние данные за три года исслелований.

Таблица 2 Биохимические показатели листьев сортопопуляций М. varia Martyn в агрофитоценозах с одновидовым и смешанным посевом (в среднем за 2009–2011 гг.)

Caramirania 0/	Сортопопул	тяция ПК	Сортопопуляция ПБК		
Содержание, %	в конкуренции	без конкуренции	в конкуренции	без конкуренции	
Протеин	$30,06 \pm 0,88$	$31,14 \pm 0,29$	$34,13 \pm 1,07$	$34,89 \pm 0,68$	
Сырая зола	$10,82 \pm 0,18$	$10,73 \pm 0,27$	$12,33 \pm 1,22$	$11,20 \pm 0,83$	
Клетчатка	$10,79 \pm 0,38$	$11,31 \pm 0,50$	$10,31 \pm 0,76$	$11,10 \pm 0,22$	
БЭВ	$39,29 \pm 0,68$	$38,18 \pm 0,98$	$38,81 \pm 1,07$	$38,39 \pm 0,94$	
Жир	$7,22 \pm 0,47$	$7,86 \pm 0,64$	$6,33 \pm 0,92$	$6,16 \pm 0,61$	

Содержание протеина в листьях люцерны у сортопопуляции ПК в среднем ниже на 11,3 %, чем у сортопопуляции ПБК независимо от способа посева (Cv = 1,1–3,9%). При этом анализ величины показателя для каждой сортопопуляции по вариантам посева не превышал ошибки опыта.

Количество зольных элементов в листьях определяется как видовыми особенностями растений, так и внешними характеристиками качества окружающей среды. В наших исследованиях зольность тканей у сортопопуляций ПК имела тенденцию к снижению по сравнению с сортопопуляциями ПБК на 12,2% в условиях конкуренции и на 4,2% в чистых посевах. Коэффициент вариации показателя при этом для

сортопопуляций ПК составил 1,7–2,8 %, для ПБК 8,5–10,6 %.

Определенные изменения в содержании клетчатки в зависимости от способа посева прослеживались у всех сортопопуляций в опыте. В среднем за три года исследований уровень клетчатки в листьях растений в одновидовых агрофитоценозах был несколько выше по сравнению со смешанными: на 4,6% для сортопопуляций ПК, и на 7,0% у сортопопуляций ПБК (Cv = 1,1–7,9%).

Не было установлено существенных отличий между содержанием безазотистых экстрактивных веществ у всех сортопопуляций при всех способах посева. У сортопопуляций ПК в условиях конкуренции отмечена тенденция повышения содержания

БЭВ на 2,8% по сравнению с чистыми посевами (Cv = 1,8-2,9%).

Следует отметить, что содержание жира в листьях в среднем за три года у сортопопуляций ПК в конкуренции было выше на 12,6% (Cv = 7,4%), а без конкуренции на 21,6% (Cv = 8,9%) по сравнению с аналогичными сортопопуляциями ПБК (Cv = 15,9) и 10,6% соответственно).

Таким образом, во всех изученных сортопопуляциях люцерны при всех способах посева сохраняются стабильные и достаточно высокие показатели кормового качества.

Заключение

Конкурентная способность растений определяется, как способность извлекать ресурсы из источников экотопа, поделенных с соседями. Способность извлекать ресурсы зависит от параметров, или улучшающих доступ к ним растения, или от способности растения максимально полно использовать имеющиеся в его распоряжении ограниченные ресурсы.

Изучение особенности формирования вегетативной биомассы и ее качественные характеристики при реализации адаптивных стратегий у сортопопуляций люцерны изменчивой (M. varia Martyn) показало, что уже в первом поколении у потомков конкурентных субпопуляций прослеживается тенденция высокой адаптированности и устойчивости в смешанных агрофитоценозах. Это проявляется и в динамике увеличения у сортопопуляции ПК удельной продуктивности сухого вещества, и в стабильности, и отсутствии существенной разницы между показателями по вариантам в зависимости от способа посева.

В листьях конкурентоустойчивых субпопуляций установлена тенденция повышения содержания протеина и жира, что также подтверждает конкурентную направленность метаболических процессов на фоне преобладания стратегии К-типа.

Таким образом, в условиях Среднерусской возвышенности возможно использование принципов эколого-ценотических и адаптивных стратегий, а также дифференциации экологических ниш для получения конкурентоустойчивого потомства в первом поколении и включения его в состав смешанных агрофитоценозов в условиях эродированных карбонатных почв.

Работа выполнена в рамках реализации государственных заданий Министерства образования и науки РФ Белгородским государственным национальным вательским университетом на 2012 год (№ приказа 5.2614.2011).

Список литературы

1. Гусейнова 3.А. Сравнительный анализ проявлений репродуктивных стратегий растений (на примере родовых комплексов Medicago L. и Helianthemum Mill.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Ставрополь, 2011. - 21 с.

- 2. Думачева Е.В., Чернявских В.И. Почвенно-ризосферные взаимодействия некоторых видов Fabaceae при ферные взаимодеиствия некоторых видов гарасеае про возделывании в культуре на карбонатных почвах // Фунда-ментальные исследования. – 2012. – № 9 (часть 2). – С. 351– 355. – URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_ article&article_id = 9999445). 3. Думачева Е.В., Чернявских В.И. Семенная про-
- дуктивность разновозрастных посевов многолетних видов Fabaceae на черноземах карбонатных в условиях юга Среднерусской возвышенности // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – URL: www.science-education. ru/103-6384.
- 4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. школа, 1990. 352 c.
- 5. Магомедмирзаев, М.М. Введение в количественную морфогенетику растений. М.: Наука, 1990. 229 с.
- 6. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах. - М.: ВНИИ кормов
- им. В.Р. Вильямса, 1996. 152 с. 7. Пленник Р.Я. Стратегии биоморфологической микроэволюции полиморфного вида Medicago falcata L. в Сибири. – Новосибирск: Наука, 2002. – 94 с. 8. Пьянков В.И., Иванов Л.А., Ламберс X. Характери-
- стика химического состава листьев растений бореальной зоны с разными типами экологических стратегий // Экология. – 2001. – №4. – С. 243–251.
- 9. Романовский Ю.Э. Современное состояние концепции стратегии жизненного цикла // Биол. науки. — 1989. № 11. — С. 18–31.
- 10. Физиология плодообразования люцерны / А.П. Волынец, Р.А. Прохорчик, Л.А. Пшеничная и др. Мн.: Наука и техника, 1989. 208 с.
- 11. Чернявских В.И., Думачева Е.В. Семенная продуктивность многолетних бобовых трав при выращивании в чистых и смешанных посевах на карбонатных почвах Белгородской области // Кормопроизводство. – 2012. – № 2. – С. 34–37.

References

1. Gusejnova Z.A. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk, Stav-

- ropol', 2011, 21 p.
 2. Dumacheva E.V., Chernjavskih V.I. Fundamental'nye issledovanija, 2012, no 9 (chast' 2), pp. 351-355, available at: www.rae.ru/fs//section = content&op = show_article&article_ id = 9999445.
- 3. Dumacheva E.V., Chernjavskih V.I. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2012, no 3, available at:: www.science-education.ru/103-6384.
- 4. Lakin G.F. Biometrija [Biometrics]. Moscow, Vyssh. shkola, 1990, 352 p.
- 5. Magomedmirzaev, M.M. Vvedenie v kolichestvennuju morfogenetiku rastenij, [Introduction to quantitative morfogenetic plants]. Moscow, Nauka, 1990, 229 p.
 6. Metodicheskie ukazanija po provedeniju nauchnyh issledovanij na senokosah i pastbiwah [Guidelines for the conduct of
- research on the hayfields and pastures]. Moscow: VNII kormov im. V.R. Viljamsa, 1996, 152 p.
- 7. Plennik R.Ja. Strategii biomorfologicheskoj mikrojevoljucii polimorfnogo vida Medicago falcata L. v Sibiri [Strategy Biomorphological microevolution polymorphic species Medicago falcata L. in Siberia]. Novosibirsk, Nauka, 2002, 94 p. 8. P'jankov V.I., Ivanov L.A., Lambers H. Jekologija,
- 2001, no 4, pp. 243-251.
- 9. Romanovskij Ju.Je. Biol. nauki, 1989, no 11, pp. 18–31. 10. Volynec A.P., Prohorchik R.A., Pshenichnaja L.A Fiziologija plodoobrazovanija ljucerny [Fruiting physiology of alfalfa]. Mn., Nauka i tehnika, 1989, 208 p.

 11. Chernjavskih V. I., Dumacheva E. V. Kormoproizvodstvo, 2012, no 2, pp. 34–37.

Рецензенты:

Ткаченко И.К., д.с.-х.н., профессор кафедры анатомии и физиологий живых организмов биолого-химического факультета Белгородского государственного научного исследовательского университета «БелГУ»), г. Белгород;

Котлярова Е.Г., д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и агрохимии агрономического факультета Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина (БелГСХА), г. Белгород, пос. Майский.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 612.0-053.2 (1-17)

СОДЕРЖАНИЕ БИОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА Г. МАГАДАНА

Луговая Е.А., Атласова Е.М.

НИЦ «Арктика» ДВО РАН, Магадан, e-mail: elena plant@mail.ru

С целью изучения особенностей элементной системы организма жителей азиатского Севера были обследованы дошкольники 4–7 лет, проживающие в г. Магадане. Методами атомно-эмиссионной и массспектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой определено содержание 25 химических элементов в волосах детей. По нашим данным, у детей широко представлен дисбаланс основных эссенциальных элементов, таких как Са, Со, Си, Р, Мg, Мп, К, Na, Fe, Zn, Si. Установлено, что среднее содержание биоэлементов в волосах у мальчиков и девочек существенно не отличается. При частотном анализе отклонений выявлен выраженный дефицит Со – 93 %, Мg – 70 %, Са – 53 %, Си – 43 %, Мп – 40 %, Na – 37 %. Содержание тяжелых металлов в организме детей находится в пределах нормальных значений, только в единичных случаях у девочек выявлен дефицит Al и избыток Hg, у мальчиков избытки Li, Pb и В. По количеству корреляционных связей в элементной системе детей имеются половые отличия: у мальчиков обнаружено 35 достоверных связей, у девочек – 51. В целом наибольшее число достоверных связей было установлено с Сd, наименьшее – с Na, V, B, Hg и I. На основании силы и количества корреляционных связей рассчитан адаптационный потенциал элементной системы детей. У девочек значение адаптационного потенциаль выше, чем у мальчиков (66,7 усл. ед. и 33,9 усл. ед., соответственно), что может свидетельствовать о формировании в организме девочек 4-7 лет более устойчивых связей для обеспечения функциональных резервов организма.

Ключевые слова: макро- и микроэлементы, дошкольники, север, адаптация

BIOELEMENT CONTENT OBSERVED IN THE HAIR SAMPLES OF PRESCHOOL CHILDREN OF MAGADAN TOWN

Lugovaya E.A., Atlasova E.M.

Scientific Research Center «Arktika» Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Magadan, e-mail: elena plant@mail.ru

In order to study the profiles of the element system in the Asian North residents, we examined preschool children of 4–7 years old residing in Magadan. The content of 25 chemical elements obtained from the children's hair samples was determined using the method of atom-emission and mass spectrometry with the inductively bonded argon plasma. From the results obtained we can suggest a misbalance observed in the essential elements such as Ca, Co, cu, p, Mg, Mn, K, Na, Fe, Zn, and Si. Found that, the average content of bioelements in the hair samples demonstrated no significant difference in boys and girls. At a frequency analysis of deviations the pronounced deficit was revealed: 93% in Co, 70% in Mg, 53% in Ca, 43% in Cu, 40% in Mn, and 37% in Na. The heavy metal content shown by the examined children was within the norm range; only in few samples from the girls there was observed deficit in Al and excess in Hg, as well as excess of Li, Pb, and B in the boys. By the number of correlations in the children's element system the sex-related difference were observed: 35 reliable correlations were found in the examined boys and 51 reliable correlations in the girls. The greatest number of the reliable correlations was those with Cd, and the fewest with Na, V, B, Hg, and I. Based on the correlations' power and number the adaptation potential of the children's element system was calculated. The girls' adaptation potential values proved to be higher than the boys' (66.7 and 33.9 conventional units, respectively). That can testify to formation of more resistant correlations for providing the body functional reserves typical for the examined girls of 4–7 years old.

Keyword: trace elements, preschool, north, adaptation

Вопросы, связанные с изучением структуры элементной системы организма населения, проживающего в различных климато-географических условиях, не теряют своей актуальности.

Магаданская область расположена на Крайнем Северо-Востоке России на значительном удалении от Центральной России и Дальнего Востока в суровых природноклиматических условиях, что обусловлено расположением территории в высоких широтах и близостью холодных морей Северного Ледовитого и Тихого океанов. К совокупности действующих на человека негативных климатических факторов добавляется своеобразие биогеохимического окружения: низкая минерализованность вод, широко используемых в питьевых це-

лях; значительное загрязнение почвы солями тяжелых металлов, используемых в золотодобыче; недостаток микроэлементов, поступление которых в организм в основном связано с употреблением в пищу свежих фруктов и овощей, и целый ряд других факторов [11].

Ранее нами были показаны особенности содержания макро- и микроэлементов (МЭ) в организме жителей приморских и континентальных районов европейского и азиатского Севера, в частности Магаданской области, Чукотского автономного округа, различающихся по эколого-климатическим характеристикам, а также изучена зависимость структуры элементной системы человека от состава питьевой воды [2, 3, 8, 9, 10]. Однако для оценки адекватной обеспечен-

ности организма биоэлементами необходима выработка четких критериев, а именно, региональной нормы содержания МЭ, поскольку существующие нормативы касаются, прежде всего, безопасно допустимого уровня (БДУ) и определяют порог токсичности МЭ. Диапазоны минимальных и максимальных значений, используемых нами в качестве критериев [14, 15], выведены на основе среднероссийских показателей содержания биоэлементов в волосах человека и суточной потребности в этих элементах, но известно, что в некоторые критические периоды жизни и развития (новорожденность и первый год жизни, половое созревание, беременность и лактация), при повышенных физических и психоэмоциональных нагрузках (спорт, учебный процесс, условия труда), в экстремальных природно-климатических зонах, потребность во многих элементах возрастает, так же как и возрастают их потери.

Цель исследования – установление диапазона крайних нормальных (минимальных и максимальных) значений содержания макро- и микроэлементов в волосах и общая оценка элементного портрета организма на примере детей дошкольного возраста г. Магадана как одной из индикаторных групп, отличающейся повышенной чувствительностью к недостаточному или избыточному поступлению извне химических элементов, различным внешним физическим и биологическим воздействиям [4, 7].

Материалы и методы исследования

Методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (АЭС-ИСП) на приборе Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США) в АНО Центр биотической медицины (г. Москва) определяли содержание 25 МЭ в волосах родившихся и проживающих в г. Магадане детей-дошкольников 4–7 лет, регулярно посещающих детские дошкольные учреждения (средний возраст 5.08 ± 0.23 лет, n = 30). В качестве референтных величин концентраций элементов в волосах использованы среднероссийские показатели [14, 15].

Объем выборки (n), достаточной для получения результата заданной точности и необходимой для того, чтобы на основании изучения отобранных индивидов получить достаточно правильное представление о всей популяции вида, находили по формуле:

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

где n — объем выборки; t — критерий Стьюдента, характеризующий зависимость между средней выборочной и средней генеральной совокупности; σ — среднее квадратичное отклонение; Δ — планируемая ошибка средней (максимальная погрешность оценки) [6]. По данным Всероссийской переписи населения [16], общее число детей 4—7 лет, проживающих на территории Магаданской области в 2010 году, составляло 5249 человек, из них 2736 мальчиков и 2513 де-

вочек. По нашим данным, необходимое количество детей в выборке для оценки элементного статуса организма на популяционном уровне по каждому из изученных элементов составило 23–28 человек.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ Excel 97. В анализе применены методы параметрической и непараметрической статистики: расчет средней (*M*) и ошибки измерения (*m*), медианы (Ме), минимального (min) и максимального (max) значения в выборке, корреляционный анализ по Пирсону.

Для установления нормативных показателей содержания химических элементов в волосах был применен метод центильных шкал, который позволяет проводить статистическую обработку данных вне зависимости от законов распределения содержания химических элементов и, тем самым, учитывать многофакторность воздействий на обменные процессы в организме [5].

Формулы элементного дисбаланса были выведены на основе выраженных частот избытка или дефицита элемента в исследуемой группе (более 50% от общего числа): в числителе — избыток, в знаменателе — недостаток.

Для количественной оценки степени резистентности организма к действию неблагоприятных условий окружающей среды рассчитывали уровень адаптированности системы (A) микроэлементного гомеостаза по формуле:

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

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

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам проведенного исследования в организме детей 4-7 лет, проживающих в г. Магадане, выявлен дисбаланс основных эссенциальных микроэлементов. Установлено, что среднее содержание в волосах биоэлементов у мальчиков и девочек существенно не отличается. При частотном анализе обнаружено, что для девочек характерен дефицит в волосах Со (94% от числа обследуемых), Mg – 69%, Ca – 50%, Cu и Na – 44%, К и Mn – 38%, P – 31%, Cr и Zn - 25%, избыточным содержанием в волосах отмечен Si у 50%, Р у 38% и Ст у 25%. В группе мальчиков выявлен дефицит Со у 93 % обследуемых, Мд – 71 %, Ca – 57%, Cu и Mn – 43%, K, Na, P, Zn – 29 %, Cr, Si – 21 %, повышенные концентрации Cr, Cu, K, Na, P, Si обнаружены у 50, 29, 43, 43, 43, 21 мальчиков, соответственно. Среди условно-эссенциальных и токсичных элементов в волосах детей дисбаланс выявлен в единичных случаях и представлен у девочек избытком Hg и дефицитом Al, у мальчиков избытками В, Рb и Li. Обращает на себя внимание тот факт, что в группе девочек дисбаланс Si представлен только избытком, в то время, как у мальчиков избыток встречается наряду с дефицитом в равном частотном соотношении. Напротив,

дисбаланс Cu, Na, K у девочек представлен только дефицитом, а у мальчиков дефицитом и избытком концентраций (рис. 1).

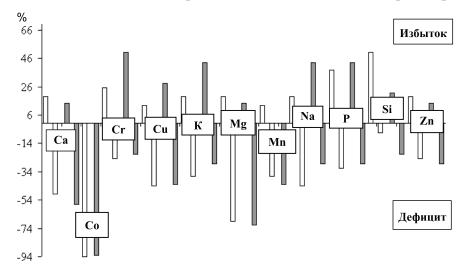


Рис. 1. Дисбаланс некоторых элементов у детей дошкольного возраста г. Магадана. Примечание: белые столбцы – девочки, серые столбцы – мальчики

В общем виде элементный портрет детей-дошкольников можно представить в виде формул элементного дисбаланса:

Элементный профиль
$$\frac{Si}{Co, Mg, Ca}.$$
 Элементный профиль
$$\frac{Cr}{Co, Mg, Ca}$$

Для анализа характера распространенности элементного дисбаланса детей г. Магадана нами установлены границы стандартных центильных интервалов. В качестве определения региональной нормы рассматривался интервал от 25 до 75 центиля, как соответствующий физиологическому содержанию химических элементов в волосах детей [13]. При сравнении наших данных с референтными значениями в аналогичной группе детей [15] видно, что почти все интервальные показатели и средние концентрации элементов в г. Магадане отличаются в меньшую сторону, кроме Р и Si. Можно предполагать, что жизнедеятельность организма на фоне пониженного содержания элементов в волосах, а значит и в организме, является «привычной» для жителей Севера, но вто же время велик риск развития различных заболеваний в результате хронического напряжения функциональных резервов (таблица).

О негативных тенденциях здоровья детей и подростков, проживающих на Крайнем Севере, свидетельствует ежегод-

ный рост заболеваемости по большинству классов болезней и увеличение распространенности различных форм патологий преимущественно неинфекционного характера [12].

При оценке корреляционных взаимоотношений между элементами у детей установлены половые отличия. Так, у девочек общее число взаимосвязей значительно превышает количество связей в группе мальчиков и составляет 51 против 35. В группе девочек общее число сильных связей составляет 13, из них 9 положительные. В этой корреляционной плеяде марганец имеет 2 прямые достоверные связи, мышьяк, кобальт, медь, калий, йод по 1, никель и железо по 1 прямой и 1 обратной связи, алюминий и селен образуют по 1 обратной достоверной связи. В группе мальчиков число сильных достоверно значимых корреляционных связей, характеризующихся прямой направленностью, составляет 15: 3 связи образует кадмий, по 2 – кальций, литий, никель, по 1 - хром, медь, калий, свинец, кремний, алюминий. Другим важным отличием в структуре корреляционных плеяд мальчиков и девочек было выявление ряда элементов, образующих сильные достоверные связи только в одной из групп обследованных детей. Так, фосфор, ртуть, марганец, кобальт, образуя сильные достоверно значимые корреляционные связи в группе обследованных девочек, образуют слабые корреляции в группе мальчиков, а литий, кадмий, ванадий, бор, кальций, кремний, хром, олово не образуют сильных связей в группе девочек (рис. 2).

МЭ	Наши дан	ные (г. М	1 агадан)	Референтные значения	я (А.В. Скальный, 2000, 2002)
IVIJ	$M \pm m$	Me	P25-P75	M	P25–P75
Al	$11,31 \pm 1,27$	10,37	6,43-15,95	23,83	15,00–30,00
As	0.09 ± 0.02	0,05	0,04-0,10	0,16	0,00-0,50
В	$2,71 \pm 0,36$	2,49	1,19-3,98	_	_
Be	$0,003 \pm 0,0003$	0,003	0,003-0,003	_	_
Ca	$246,91 \pm 28,21$	195,41	136,40–291,58	498,24	250–500
Cd	$0,05 \pm 0,01$	0,03	0,02-0,05	0,24	0,05-0,30
Co	$0,01 \pm 0,002$	0,01	0,01-0,02	0,32	0,10-0,40
Cr	$0,72 \pm 0,07$	0,59	0,41-0,99	0,99	0,50–1,50
Cu	$14,44 \pm 2,62$	10,37	8,87–12,16	9,52	8,00-15,00
Fe	$20,10 \pm 1,94$	17,34	12,76–24,14	26,02	14,00–30,00
Hg	$0,41 \pm 0,10$	0,26	0,17-0,49	_	_
I	$2,15 \pm 0,44$	1,19	0,78-2,95	-	_
K	$770,04 \pm 205,10$	230,56	67,87–1080,86	679,09	150–1500
Li	0.03 ± 0.004	0,02	0,01-0,03	ı	1
Mg	$23,57 \pm 6,76$	14,53	9,56–19,66	47,04	15–40
Mn	$0,44 \pm 0,07$	0,32	0,23-0,52	1,01	0,40–1,00
Na	$715,92 \pm 204,50$	164,19	71,33–886,84	632,41	200–1000
Ni	$0,29 \pm 0,06$	0,20	0,15-0,31	0,57	0,10-1,00
P	$140,93 \pm 6,95$	129,89	116,73–155,80	151,50	70–130
Pb	$1,05 \pm 0,21$	0,72	0,41-1,10	2,66	0,60–3,00
Se	$0,63 \pm 0,07$	0,60	0,45-0,70	1,68	0,70–2,50
Si	$29,23 \pm 3,65$	30,76	15,58–41,00	14,79	5–25
Sn	$0,26 \pm 0,05$	0,20	0,12-0,30	1,79	0,60–2,50
V	$0,19 \pm 0,04$	0,11	0,08-0,26	0,15	0,10-0,30

Содержание биоэлементов (мкг/г) в волосах детей дошкольного возраста г. Магадана

Примечание: «-» - нет данных; Р25-Р75 - диапазоны концентраций МЭ между 25-м и 75-м перцентилями.

138,68

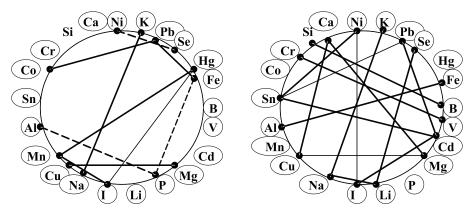


Рис. 2. Структура корреляционных связей биоэлементов в организме детей дошкольного возраста г. Магадана (r > |0,5|, p < 0,05).

сплошная линия – положительные связи, пунктирная – отрицательные

На основании силы и количества корреляционных связей нами был рассчитан адаптационный потенциал (А) элементной системы детей. У девочек $\hat{A} = 66,7$ усл. ед., у мальчиков A = 33.9 усл. ед. Обращает на себя внимание, что у девочек значение адаптационного потенциала выше, чем

 $122,57 \pm 11,51$

111,31

90,49-159,78

у мальчиков, что может быть объяснено формированием устойчивых связей внутри системы для обеспечения функциональных резервов организма в условиях постоянного действия экстремальных факторов и чуть более раннее их установление.

80-170

Заключение

В данной работе впервые проведена комплексная оценка микроэлементного статуса детей дошкольного возраста, родившихся и проживающих в условиях особенного климата в г. Магадане. Общий статистический анализ показателей элементной системы организма групп детей позволил выявить специфические корреляционные связи между содержанием ряда элементов, обусловленные как биогеохимическими особенностями региона, так и естественными физиологическими процессами. Не оставляет сомнений необходимость своевременной коррекции существующего дисбаланса макро- и микроэлементов путем обогащения рационов питания необходимыми нутриентами с целью предупреждения и сокращения роста заболеваемости среди детского населения.

Список литературы

- 1. Баевский Р.М., Максимов А.Л., Берсенева А.П. Основы экологической валеологии человека. - Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2001. - 267 с.
- 2. Некоторые закономерности элементного статуса жителей северных регионов России на фоне биогеохимической характеристики Севера / А.Л. Горбачев, А.В. Скальный, карактеристики Севера / А.Л. горов юв., А.Д. сказывал, Е.А. Луговая, Ю.В. Ломакин // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 5A (28). – С. 22–25.
- 3. Горбачев А.Л., Луговая Е.А., Бульбан А.П. Уровень микроэлементов в организме жителей Магаданской и Архангельской областей. Связь показателей элементного статуса жителей с биогеохимической характеристикой окружающей среды // Вестник СВГУ. – Магадан: Изд-во СВГУ, 2009. – Вып. 11. – С. 58–64. 4. Демидов В.А., Скальный А.В. Оценка элементного
- статуса детей Московской области при помощи микроэлементного анализа // Микроэлементы в медицине. – 2001. – T. 2, № 3. – C. 46–55.
- 5. Элементный состав волос и заболеваемость взрослого населения / В.А. Демидов, Е.В. Лакарова, М.Г. Скальная, А.В. Скальный // Вестник ОГУ. 2011. № 15 (134). С. 45–48.
- 6. Ивантер Э.В. Основы практической биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений.
- Петрозаводск: Карелия, 1979. 96 с. 7. Корчина Т.Я. Взаимосвязь химического состава природных вод и элементного статуса детей коренного насеродым вод и элементного стагуса детси коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа // Вестник ЮУрГУ. – 2005. – № 4. – С. 271–272.

 8. Луговая Е.А. Состояние макро- и микроэлементного
- баланса ў юношей, уроженцев различных климатогеографических зон Магаданской области // Научная молодежь - Северо-Востоку России: материалы III Межрегион. конф. молодых ученых. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2010. – С. 90–91. 9. Луговая Е.А., Атласова Е.М. Элементная система
- организма жителей континентальных районов Чукотки // Научная молодежь Северо-Востоку России: материалы IV Межрегион. конф. молод. ученых. 24-25 мая 2012. Магадан: ООО «Новая полиграфия», 2012. – Вып. 4. – С. 75–83. 10. Луговая Е.А., Максимов А.Л. Половозрастные от-
- личия элементной системы у детей и подростков Европейского и Азиатского Севера // Здоровье населения и среда обитания. 2011. № 1 (214). С. 39–42.
- 11. Максимов А.Л., Луговая Е.А. Сравнительная оценка элементного статуса девочек-аборигенов различных районов Северо-Востока России // Экология человека. — 2010.-N 7. — С. 30—35.
- 12. Токарев С.А., Буганов А.А. Популяционная оценка факторов, формирующих здоровье детей Крайнего Севера // Вопросы современной педиатрии. – 2007. – Т. б, \mathbb{N} 1. – С. 15–17. 13. Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В.
- О пределах физиологического (нормального) содержания Ca, Mg, P, Fe, Zn и Cu в волосах человека // Микроэлементы в медицине. 2003. N2 4 (2). C. 5–10.
- 14. Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из раз-

- личных климато-географичеких регионов: дис. . . . д-ра мед. наук. M_{\odot} , 2000. 361 с.
- 15. Скальный А.В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал // Вестник СПб Гос. мед. академии им. И.И. Мечникова. – 2002. – № 1-2 (3). – С. 62–65.
- 16. Численность и размещение населения Магаданской области // Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: Часть 1. – Магадан: Магаданстат, 2012. – 36 с.

Reference

- 1. Baevskiy R.M., Maksimov A.L., Berseneva A.P. Osnovy ekologicheskoy valeologii cheloveka. Magadan: SVNC DVO RAN, 2001. 267 p. 2. Gorbachev A.L., Skalny A.V., Lugovaya E.A., Lomakin
- Ju.V. Nekotorye zakonomernosti elementnogo statusa zhitelej severnyh regionov Rossii na fone biogeohimicheskoj harakteristiki Ševera. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny, 2008, no. 5A
- (28), pp. 22–25.
 3. Gorbachev A.L., Lugovaya E.A., Bulban A.P. Uroven mikroelementov v organizme zhitelej Magadanskoj i Arhangelskoj oblastej. Svjaz' pokazatelej elementnogo statusa zhitelej s biogeohimicheskoj harakteristikoj okruzhajuwej sredy. Vestnik SVGU. Magadan: Izd-vo SVGU, 2009, vyp.11, pp. 58–64.
- 4. Demidov V.A., Skalny A.V. Ocenka elementnogo statusa detej Moskovskoj oblasti pri pomowi mikroelementnogo analiza. Mikroelementy v medicine, 2001, t. 2, no. 3, pp. 46–55. 5. Demidov V.A., Lakarova E.V., Skalnaya M.G., Skalny
- A.V. Elementnyj sostav volos i zabolevaemost' vzroslogo naselenija. Vestnik OGU, 2011, no. 15 (134) pp. 45–48.
- 6. Ivanter J.V. Osnovy prakticheskoj biometrii. Vvedenie v statisticheskij analiz biologicheskih javlenij. Petrozavodsk, «Karelija», 1979. 96 p.
- 7. Korchina T.Ja. Vzaimosvjaz' himicheskogo sostava prirodnyh vod i jelementnogo statusa detej korennogo naselenija Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga. Vestnik JuUrGU, 2005, no. 4, pp. 271–272.
- 8. Lugovaya E.A. Sostojanie makro- i mikroelementnogo balansa u junoshej, urozhencev razlichnyh klimatogeografich-eskih zon Magadanskoj oblasti. Mat. III Mezhregion, konf. molodyh uchenyh «Nauchnaja molodezh – Severo-Vostoku Rossii». Magadan: SVNC DVO RAN, 2010. pp. 90–91.
- 9. Lugovaya E.A., Atlasova E.M. Jelementnaja sistema organizma zhitelej kontinental'nyh rajonov Chukotki.: Mat.IV Mezhregion. konf. molodyh uchenyh «Nauchnaja molodezh Severo-Vostoku Rossii». 24-25 maja 2012. Magadan: OOO «Novaja poligrafija», 2012. vyp. 4, pp. 75–83.

 10. Lugovaya E.A., Maksimov A.L. Polovozrastnye otlichija elementnoj sistemy u detej i podrostkov Evropejskogo i
- Aziatskogo Severa. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija, 2011, no. 1 (214), pp. 39-42.
- 11. Maksimov A.L., Lugovaya E.A. Sravnitel'naja ocenka elementnogo statusa devochek-aborigenov razlichnyh rajonov Severo-Vostoka Rossii. Ekologija cheloveka, 2010, no. 7, pp. 30–35.
- 12. Tokarev S.A., Buganov A.A. Populjacionnaja ocenka faktorov, formirujuwih zdorove detej Krajnego Severa. Voprosy sovremennoj pediatrii, 2007, t. 6, no. 1, pp. 15–17.

 13. Skalnaya M.G., Demidov V.A., Skalny A.V. O predebla de diagram and the second several se
- lah fiziologicheskogo (normal'nogo) soderzhanija Ca, Mg, P, Fe, Zn i Cu v volosah cheloveka. Mikroelementy v medicine, 2003, 14. Skalny A.V. Ekologo-fiziologicheskoe obosnovanie jef-
- fektivnosti ispolzovanija makro- i mikrojelementov pri narushenijah gomeostaza u obsleduemyh iz razlichnyh klimato-geografichekih regionov: dis. . . . dokt. med. nauk. M., 2000. 361 p.
 15. Skalny A.V. Ustanovlenie granic dopustimogo soder-
- zhanija himicheskih jelementov v volosah detej s primeneniem centilnyh shkal. Vestnik SPb Gos. med. akademii im. I.I. Mechnikova, 2002, no. 1–2 (3), pp. 62–65.
- 16. Chislennost i razmewenie naselenija Magadanskoj oblasti. Itogi Vserossijskoj perepisi naselenija 2010 goda: Chast 1. – Magadan: Magadanstat, 2012. 36 p.

Рецензенты:

Глотов В.Е., д.г.-м.н., зав. лабораторией геологии нефти и газа и геоэкологии СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан;

Деренко М.В., д.б.н., в.н.с. лаборатории генетики ИБПС ДВО РАН, г. Магадан.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 612.014.43

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КРИОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Медалиева Р.Х.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail : rimmed@mail.ru

Проведен анализ изменений вегетативного гомеостаза вследствие курса экстремальных воздушных криогенных тренировок (OBKT) при $t=-110\pm5\,^{\circ}\mathrm{C}$. Исследовано влияние курса различных режимов OBKT на состояние BCP: 1 процедура в день и 2 процедуры в день с интервалом в 6 часов. Исследование состояния BCP проводили посредством 5-минутной записи сердечного ритма с использованием аппарата «Полиспектр-12» («Нейрософт», Россия). Статистический анализ проведен с расчетом медианы (Ме), значений исследуемых параметров в первой ($Q_{25\%}$) и последней ($Q_{75\%}$) квартилях распределения, сравнением полученных данных с использованием непараметрического критерия Манна Уитни Уилкоксона (U). Курс ОВКТ в режиме 1 процедура через день по результатам активной ортостатической пробы способствует оптимизации вететативной регуляции сердечного ритма, нормализуя исходно сниженную активность парасимпатического отдела нервной системы. Среди лиц с повышенной активностью парасимпатического отдела и снижением активности симпатического звена вететативной регуляции в результате ОВКТ в режиме 2 процедуры через день происходит модуляция вететативного гомеостаза с нормализацией ваго-симпатических влияний на процессы регуляции сердечной деятельности.

Ключевые слова: экстремальные общие воздушные криогенные тренировки (OBKT), вариабельность сердечного ритма, вегетативная регуляция

FEATURES OF THE CONDITION OF VARIABILITY OF THE WARM RHYTHM AT VARIOUS MODES OF EXTREME CRYOGENIC INFLUENCES

Medalieva R.K.

The state university of the Kabardino-Balkarian republic, Nalchik, e-mail:rimmed@mail.ru

The analysis of changes of a vegetative homeostasis owing to a course of extreme air cryogenic trainings (EACT) is carried out at $t=-110\pm5\,^{\circ}\mathrm{C}$. Influence of a course of the EACT various modes on a condition of variability of a warm rhythm is investigated: 1 procedure in day and 2 procedures in day with an interval at 6 o'clock. The analysis of changes of a vegetative homeostasis owing to a course of extreme air cryogenic trainings (EACT) is carried out at $t=-110\pm5\,^{\circ}\mathrm{C}$. Influence of a course of the EACT various modes on a condition of variability of a warm rhythm is investigated: 1 procedure in day and 2 procedures in day with an interval at 6 o'clock. 5-minute record of a warm rhythm is carried out with use of the device «Poli-Spektr-12» («Neyrosoft», Russia). The statistical analysis is carried out with calculation of a median (Me), values of studied parameters in the first (Q25%) and the last (Q75%) quartiles of distribution, comparison of the received data with the help of nonparametric criterion of Mann Whitney Wilkokson (U). Cryogenic trainings in a mode 1 procedure every other day normalize initially reduced activity of parasympathetic department of vegetative nervous system. Among persons with hyperactivity of parasympathetic department and decrease in activity of a sympathetic link of vegetative regulation EACT in a mode of 2 procedures every other day modulate a vegetative homeostasis with normalization of vago-sympathetic influences on processes of regulation of warm activity.

Keywords: extreme general air cryogenic trainings, variability of a warm rhythm, vegetative regulation

Экстремальные общие воздушные криогенные тренировки (ОВКТ) нашли широкое применение в практической медицине России стран Европы для лечения и профилактики большого круга заболеваний вследствие повышения общей неспецифической резистентности организма как основы системного подхода к улучшению состояния здоровья населения. Процедуры охлаждения тела проводят в криосаунах посредством обдувания тела человека ламинарными потоками осушенного атмосферного воздуха в течение 2,5-3 минут при $\hat{t} = -110...120$ °C. При этом системность ответных реакций организма на криогенные воздействия, выступающие в роли преформированных факторов среды, обусловлена его способностью модулировать гомеостаз [2, 4, 6, 7].

Одним из важнейших интегральных методов оценки общего функционального состояния человека и маркером состояния регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз, является вариабельность сердечного ритма (ВСР) [1, 3].

Целью настоящего исследования явилась оценка влияния различных режимов ОВКТ на состояние ВСР. Задачи исследования состояли в изучении и последующей сравнительной оценке значений параметров ВСР до и после курса криовоздействий, состоящих из 10 процедур и проводимых при $t=-110\pm5\,^{\circ}\mathrm{C}$ в 2 режимах: одна процедура через день и две процедуры через день с интервалом не менее 6 часов.

Материал и методы исследования

Проведено проспективное динамическое активное рандомизированное исследование состояния

ВСР 59 человек двух стратифицированных подвыборок организованного населения, минимальные объемы которых определены по номограмме: 29 человек I программы, подвергавшихся ОВКТ 1 раз через день и 30 человек II, принимавших криосеансы 2 раза через день с интервалом в 6 часов [5]. В программу исследования включены здоровые лица и лица с начальными стадиями заболеваний в стадии ремиссии, средний возраст которых составил 37,8 года для I программы и 35,6 года для II. Криогенные воздействия проводились на добровольной основе с соблюдением этических принципов; при этом пациенты не получали никаких других методов медикаментозного лечения или немедикаментозных воздействий. Методика криопроцедур состояла в предварительной адаптации в предкамере в течение 30 секунд при $t = -30 \pm 5$ °C с последующим охлаждением в основной камере в течение 2-2,5 минут (всего не более 3 минут).

Исследование состояния ВСР проводили посредством 5-минутной записи сердечного ритма с использованием аппарата «Поли-Спектр-12» фирмы «Нейрософт» (Россия). Проводилась оценка общего функционального состояния организма исследуемых, вклада гуморально-метаболических влияний в общую мощность спектра регуляции, а также состояния адаптационных резервов по результатам активной ортостатической пробы. Статистическая обработка полученных данных проведена с расчетом медианы (Ме), значений исследуемых параметров в первой

 $(Q_{25\%})$ и последней $(Q_{75\%})$ квартилях распределения, сравнением полученных данных с использованием непараметрического критерия Манна Уитни Вилкоксона (U); различия считались статистически значимыми при $p \le 0.05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ абсолютных значений высоко- и низкочастотных колебаний спектрального анализа ВСР до и после курса экстремальных ОВКТ в режиме одна процедура через день не выявил статистически значимых различий значений сравниваемых параметров, регистрируемых в состоянии покоя, хотя прослеживается тенденция к росту Ме общей мощности спектра – ТР $(1937 \text{ и } 2035 \text{ мс}^2/\Gamma \text{ц})$ и значений исследуемого параметра в первой квартили распределения (1234 и1395 мс 2 / Γ ц), церебральных эрготропных влияний – VLF (Me VLF = 571и 747 мс²/ Γ ц; VLF $Q_{25\%}$ = 367 и 599 мс²/ Γ ц), незначительной активизации симпатического звена регуляции - LF (Me = 537 и 597 мс²/Гц), росту парасимпатических влияний в последней квартили распределения – HF (HF $Q_{75\%} = 764$ и $904 \text{ мc}^2/\Gamma$ ц) (табл. 1).

Таблица 1 Сравнительный анализ состояния вариабельности сердечного ритма до и после курса экстремальных общих воздушных криогенных тренировок в режиме одна процедура через день (n=29)

	_					
Исследуемые параметры	Контрольная точка	Q _{25%}	Me	Q _{75%}	U	p
ЧСС в клиноположении	До	65,0	72,0	77,0	0,1	< 0,05
	После	64,0	67,0	75,0	0,1	\ 0,03
ЧСС в ортоположении	До	82,0	88,0	98,0	0,2	< 0,05
	После	78,0	86,0	95,0	0,2	< 0,03
TP (м c^2/Γ ц)	До	1234	1937	3081	0,3	> 0,05
	После	1395	2035	2755	0,3	/ 0,03
VLF (мc²/Гц)	До	367	571	1256	0,1	> 0,05
	После	599	747	1064	0,1	- 0,03
LF (мс ² /Гц)	До	311	537	807	0.4	> 0,05
	После	287	597	868	0,4	/ 0,03
HF (мc²/Гц)	До	241	360	764	0,4	> 0,05
	После	201	324	904	0,4	/ 0,03
LF/HF	До	0,84	1,16	2,23	0,4	> 0,05
	После	0,79	1,30	2,23	0,4	/ 0,03
%VLF	До	23,2	38,6	55,7	0,2	> 0,05
	После	34,9	44,2	53,3	0,2	/ 0,03
%LF	До	23,3	35,9	40,9	0,1	> 0.05
	После	23,7	28,2	35,9	0,1	> 0,05
%HF	До	18,0	24,4	36,6	0.2	> 0.05
	После	12,3	20,5	31,8	0,2	> 0,05
K _{30/15}	До	1,20	1,23	1,31	0.1	< 0.01
30,10	После	1,18	1,28	1,48	0,1	< 0,01

 Π р и м е ч а н и е : Ме – медиана; $Q_{25\%}$ – первый квартиль; $Q_{75\%}$ – последний квартиль; U – критерий Манна Уитни Уилкоксона; p – значимость различий.

По данным мониторинга процентного распределения параметров спектрального анализа ВСР, имеет место тенденция к росту VLF с 38,6 до 44,2%, достигая верхней границы нормы, а также более выраженное снижение симпатических влияний на ВСР (35,9 и 28,2%; p > 0,05) по сравнению с парасимпатическими (28,2 и 24,4%; p > 0.05). Так, исходные значения Ме%LF, соответствующие верхней границе нормы, уменьшились на 7,7%, не выходя за рамки допустимых референтных значений $(U=0,1;\;p>0,05)$ в то время как исходно повышенные значения Me%HF снизились лишь на 3,9% (U=0,2; p > 0.05). Происходящее в результате курса ОВКТ%-е перераспределение мощности спектров ВСР вероятнее всего свидетельствует об усилении доминирования парасимпатических влияний на вегетативную регуляцию.

Как известно, особенности вегетативной регуляции сердечного ритма более наглядно проявляются при проведении ортостатической пробы. Примечательно, что по результатам настоящего исследования имеет место возрастание Ме коэффициента $30:15~(K_{30/15})$, который характеризует реактивность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, не зависящую от скорости вставания или возраста, с 1,23~до 1,28~ (U=0,1; p<0,01). Таким образом, в результате курса криогенных тренировок в режиме 1~ процедура через день исходно сниженная реакция парасимпатического отдела вегетативной

нервной системы пациентов на ортостатическую пробу возрастает до нормальных значений, что отражает формирование более оптимального функционального состояния организма исследуемых. Выявленное в ходе исследования статистически значимое снижение Ме ЧСС в клино- и ортоположении после курса ОВКТ по сравнению с исходным фоном (72,0 и 67,0 уд./мин., U = 0,1, p < 0,05; 88,0 и 86,0 уд./мин., U = 0,2, p < 0,05 соответственно) можно расценивать как следствие повышения активности n vagus к переходу организма на новый уровень функционирования с тенденцией к усилению парасимпатического звена регуляции.

Применение ОВКТ в режиме 2 процедуры через день по сравнению с однократными процедурами создает дополнительные условия для нейроэндокринной активации, которая высвобождает энергию для более эффективного выхода системы из создавшегося вследствие воздействия экстремального фактора состояния энтропии. Как правило, это отражается на особенностях вегетативного гомеостаза. В группе исследуемых II программы, среди которых криосеансы проводились дважды через день с интервалом между ними не менее 6 часов, в отличие от лиц I программы имеет место статистически значимое снижение значений HF (мс²/Гц), особенно в последней квартили распределения, на фоне неизменных значений LF (мс²/ Γ ц) (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ состояния вариабельности сердечного ритма до и после курса экстремальных общих воздушных криогенных тренировок в режиме две процедуры через день (n = 30)

11	T.C.	0	3.7	0	T.1	
Исследуемые параметры	Контрольная точка	Q _{25%}	Me	Q _{75%}	U	p
ЧСС в клиноположении	До	63,0	71,0	76,7	0,4	> 0,05
	После	62,7	69,0	73,0	0,4	/ 0,03
ЧСС в ортоположении	До	75,0	86,0	89,0	0.5	> 0.05
	После	74,0	84,0	92,0	0,5	> 0,05
TP (мc ² /Гц)	До	962	1792	3609	0.4	> 0.05
	После	1336	1857	2629	0,4	> 0,05
VLF (мc²/Гц)	До	401	647	1417	0.4	> 0.05
	После	447	613	1092	0,4	> 0,05
LF (мс ² /Гц)	До	344	561	961	0,4	> 0.05
	После	279	571	929	0,4	> 0,05
HF (м c^2/Γ ц)	До	227	465	1223	0,3	< 0,05
	После	218	429	661	0,3	< 0,03
LF/HF	До	0,73	1,09	1,79	0,2	< 0,05
	После	0,88	1,59	2,64	0,2	< 0,03
%VLF	До	29,9	40,2	53,7	0,3	> 0,05
	После	31,0	44,6	55,2	0,3	× 0,03
%LF	До	22,3	29,5	34,7	0,3	> 0,05
	После	22,5	30,2	38,9	0,3	/ 0,03
%HF	До	17,3	28,8	39,6	0,2	< 0,05
	После	11,5	25,0	37,3	0,2	× 0,03
$K_{30/15}$	До	1,22	1,42	1,53	0,5	> 0,05
	После	1,25	1,36	1,55	0,5	/ 0,03

 Π р и м е ч а н и е : Ме – медиана; $Q_{25\%}$ – первый квартиль; $Q_{75\%}$ – последний квартиль; U – критерий Манна Уитни Уилкоксона; р – значимость различий.

В итоге значения Ме LF/HF возросли с 1,09 до 1,59 (U = 0.2; p < 0.05), демонстрируя явное перераспределение вклада активности отделов вегетативной нервной системы в сторону усиления симпатических влияний. В то же время следует обратить внимание на то обстоятельство, что %-е распределение исследуемых параметров после курса ОВКТ демонстрирует умеренное снижение исходно повышенной по сравнению с нормой активности парасимпатического звена (Ме HF = 28,8 и 25,0% соответственно, U = 0.2; p < 0.05) и умеренную активизацию исходно сниженной симпатической активности, особенно в последней квартили распределения (LF $Q_{75\%} = 34.7$ и 38.9%), хотя изменения не достигают статистической значимости (U = 0.3; p > 0.05). Динамика Ме параметра К_{30/15} в данном случае отражает изменения его значений в рамках допустимой нормы, не значимых статистически и клинически. Т.о., происходит позитивная модуляция вегетативного гомеостаза, заключающаяся в гармонизации ваго-симпатических взаимоотношений и влияний на ВСР, которые как правило, соответствуют умеренной активизации обменно-метаболических процессов без особого напряжения функциональных резервов с высвобождением энергии на нужды организма.

Выводы

- 1. Курс экстремальных криогенных тренировок при $t=-110\pm5\,^{\circ}\mathrm{C}$ в режиме 1 процедура через день по результатам активной ортостатической пробы способствует оптимизации вегетативной регуляции сердечного ритма, нормализуя исходно сниженную активность парасимпатического отдела нервной системы.
- 2. В популяции относительно здоровых лиц, характеризующейся повышенной активностью парасимпатического отдела вегетативной регуляции и снижением активности симпатического звена, в результате криовоздействий в режиме 2 процедуры через день происходит модуляция вегетативного гомеостаза с нормализацией вагосимпатических взаимовлияний на процессы регуляции сердечной деятельности.

Особенности влияния ОВКТ на состояние ВСР в зависимости от исходного функционального состояния и режимов экстремальных криотренировок могут быть использованы при подборе оптимальных программ повышения общей неспецифической резистентности организма с использованием тренирующих воздействий экстремального холода.

Список литературы

- 1. Быков А.Т. Восстановительная медицина и экология человека: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 688 с.
- 2. Глушков В.П. Технология использования общей воздушной криотерапии для лечения пациентов с ревматоидным артритом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. M_{\odot} , 2009.-24 с.
- 3. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. 2-е изд., перераб. и доп. Иваново: Иван. гос. мед. акад., 2002. 290 с.
- 4. Портнов В.В., Медалиева Р.Х. Глава 15. Криотерапия. // Физиотерапия. Национальное руководство, с диском; под ред. проф. Г.Н. Пономаренко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 264–272.
- 5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. М.: МедиаСфера, 2002. 312 с.
- 6. Fricke R. Ganzkörperkältetherapie in einer Kältekammer mit Temperaturen um 110° C / R. Fricke // Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim. 1989. Vol. 18, $N\!\!_{2}$ 1. P. 1–10.
- 7. Smolander J. Effect of cold exposure on older humens // Int. J. Sports Med. -2002.- Vol. 23, N 2. P. 86-92.

Reference

- 1. Bykov A.T. *Vosstanovitel'nayamedicinaijekologiyache loveka:rukovodstvo*[Regenerative medicine and ecology of the person: a management]. M.: GEOTAR-Media, 2009, 688 p.
- 2. Glushkov V.P. *Texhnologiyaispol'zovaniyaobwejvozdus hnojkryoterapiidlyalecheniya patsientovsrevmatoidnymartritom* [Technology of use of the general air krioterapiya for treatment of patients with revmatoidny arthritis: Avtoref. diss. cand. med. sciences]. M., 2009, 24 p.
- 3. Mihaylov V.M. *Variabel'nost'ritmaserdtsa:opytpraktic heskogoprimeneniyametoda.Izd. vtoroe,pererab.idop.* [Variability of a rhythm of heart: experience of practical application of a method. The edition second processed and added.]. Ivanovo: Ivan. st. med. Academy, 2002, 290 p.
- 4. Portnov V.V., Medalieva R.Kh. *Glava15*. *Kryoterapiya*[Physiotherapy. A national management, with a disk. Under edition of the prof. G.N. Ponomarenko]. M.: GEO-TAR-Media, 2009, pp. 264–272.
- 5. Rebrova O.J. *Statisticheskiyanalizmedicinskikhdannykh*[The analysis medical given by a method of statistics]. M.: MediaSfera, 2002, 312 p.
- 6. Fricke R. *GanzkörperkältetherapieineinerKältekammermitTemperaturenum* 110°C [Ganzkörperkältetherapie in einer Kältekammer mit Temperaturen um 110°C] / R. Fricke // Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim., 1989, V. 18, no. 1, pp. 1–10.
- 7. Smolander J. Effect of cold exposure on older humens // Int. J. Sports Med. 2002. Vol. 23, no 2. pp. 86-92.

Рецензенты:

Инарокова А.М., д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей врачебной практики, геронтологии, общественного здоровья и здравоохранения медицинского факультета Кабардино-Балкарского государственного университета, г. Нальчик;

Иванов А.Б., д.б.н., профессор, зав. кафедрой нормальной и патологической физиологии человека медицинского факультета Кабардино-Балкарского государственного университета, г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 28.08.2012.

УДК 796-05.072.2

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Медведев Д.В., Суслина И.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: vgafk@ylink.ru

Работа посвящена выяснению роли различных физиологических факторов в обеспечении физической работоспособности человека на разных этапах многолетней адаптации к мышечной деятельности. Физическая работоспособность — мультикомпонентное свойство организма, которое характеризуется целым рядом факторов, определяющим и лимитирующим его. Установлено, что физическая работоспособность на разных этапах адаптации организма человека к мышечной деятельности обусловливается включением различных категорий факторов. На начальном этапе в обеспечении физической работоспособности ведущую роль играют факторы «морфофункциональной мощности». На промежуточном этапе адаптации в обеспечения физической работоспособности основное значение приобретают факторы «предельной мощности функционирования». На заключительном этапе многолетней подготовки главное значение уже имеют факторы

Ключевые слова: физическая работоспособность, физиологические факторы, адаптация

PHYSIOLOGICAL FACTORS CONDITIONING HUMAN PHYSICAL EFFICIENCY AT DIFFERENT STAGES OF ADAPTATION FOR THE MUSCLE ACTIVITY

Medvedev D.V., Suslina I.V.

The Volgograd state academy of physical culture, Volgograd, e-mail: vgafk@vlink.ru

Work is devoted to finding-out of a role of various physiological factors in maintenance of physical working capacity of human at different stages of long-term adaptation to muscular activity. Physical working capacity is a multicomponental ability of an organism which is characterized by a lot of factors defining and limiting it. It is established, that physical working capacity at different stages of adaptation of human organism to muscular activity, which is caused by inclusion of various categories of factors. At the initial stage in maintenance of physical working capacity the leading part is played with factors of the «Morphofunctional capacity». At the intermediate stage of adaptation in maintenance of the physical working capacity, the major importance is got with factors of «peak level capacity of functioning». At the final stage of long-term preparation, a principal value is finally given to the factors of profitability».

Keywords: physical efficiency, physiological factors, adaptation

Физическая работоспособность — мультикомпонентное свойство организма, которое характеризуется целым рядом факторов, определяющим и лимитирующим его. К наиболее важным относятся особенности физического развития и телосложения, производительность процессов энергообеспечения, состояние опорно-двигательного аппарата, совершенство механизмов регуляции функций [1, 2, 3, 6]. Весьма важное значение при этом имеют качественные характеристики этих факторов — мощность функционирования, функциональная мобилизация, экономизация и устойчивость [4, 5].

В ходе многолетней адаптации человека к мышечной деятельности в организме протекает закономерный процесс развития в требуемом направлении функциональных возможностей локомоторного аппарата и физиологических систем, поддерживающих его повышенную двигательную активность и формирование целесообразного взаимодействия между этими системами, которое обеспечивает высокий уровень работоспособности [2, 7]. Вместе с тем наблюдается определенная гетерохронность в развитии приспособительных перестроек организма, что проявляется в несовпадении во времени моментов, соответствующих началу интенсивного совершенствования отдельных показателей и функциональных характеристик и в определенной последовательности развивающихся приспособительных перестроек.

В этой связи для практики подготовки человека к экстремальным условиям жизни и профессиональной деятельности, например спортивной, весьма важно знать, какие факторы, в какой степени и на каком этапе многолетнего процесса адаптации лимитируют и обусловливают физическую работоспособность организма человека.

Цель исследования – выяснить роль различных физиологических факторов в обеспечении физической работоспособности человека на разных этапах многолетней адаптации к мышечной деятельности.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели были осуществлены комплексные спироэргометрические исследования с участием трех квалификационных групп спортсменов футболистов: III—II спортивного

разряда, 13–14 лет, І разряда, 15–16 лет и КМС-МС, 17–20 лет.

Предварительно в условиях покоя определяли величины ллины и массы тела, жизненной емкости легких (ЖЕЛ), частоты сердечных сокращений (ЧСС). После этого испытуемые выполняли трехступенчатую физическую нагрузку, дозированную по величине индивидуальной ЧСС: 1 нагрузка — ЧСС = 120-150 уд./мин; 2 нагрузка – ЧСС = 150–170 уд./мин; 3 нагрузка -ЧСС ≥ 180 уд./мин (максимальная). Первые две нагрузки выполнялись в течение 5 минут, с перерывом в 5 минут. Величины мощности этих нагрузок и соответствующие уровни ЧСС использовались для расчета показателя $\bar{P}WC_{170}$. Третья нагрузка выполнялась в максимальном режиме (W_{max}) и поддерживалась в течение 2-3 минут, при этом определялось максимальное потребление кислорода (VO_{2max}) и частота сердечных сокращений при этой нагрузке (ЧСС

Мобилизационные возможности оценивались по показателям максимального увеличения ЧСС (ЧСС $_{\rm max}$ /ЧСС $_{\rm noxos}$) и снижения ЧСС (ЧССВ $_{\rm s}$ /ЧСС $_{\rm noxos}$) к 5-й минуте восстановления относительно уровня покоя в %. При максимальной мощности мышечной работы оценивались показатели функциональной экономичности — ватт-пульс ($_{\rm max}$ /ЧСС $_{\rm max}$) и кислородный пульс [КП $_{\rm max}$ (VО $_{\rm 2max}$ /ЧСС $_{\rm max}$)].

Определение параметров кардиореспираторной системы осуществлялось при помощи метабалографа «Ergo-oxyscreen (Jaeger)».

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнение средних величин показателя физической работоспособности, определяемой в тесте PWC_{170} , у спортсменов разной спортивной квалификации показало ее закономерное и достоверное повышение от

этапа к этапу (P < 0.01), что обеспечивается увеличением практически всех показателей, составляющих основные категории факторов, ее обусловливающих.

Вместе с тем, средние величины позволяют только количественно охарактеризовать динамику закономерного увеличения, как самой физической работоспособности, так и комплекса факторов, ее обусловливающих. Для выяснения роли различных факторов в обеспечении физической работоспособности был проведен корреляционный анализ, позволивший выяснить степень взаимосвязи величины физической работоспособности с этими факторами, а значит и степень ее обусловленности ими.

Корреляционный анализ показал, что на этапе начальной подготовки у спортсменов уровень физической работоспособности имеет сильную статистическую взаимосвязь с показателями морфофункционального статуса организма. Обнаружились следующие достоверные взаимосвязи PWC_{170} : с величиной длины тела $-0.788 \ (P < 0.01)$; массы тела $-0.878 \ (P < 0.01)$ и ЖЕЛ $=0.708 \ (P < 0.01)$.

Вместе с тем, физическая работоспособность у юных спортсменов уже имеет среднюю статистическую взаимосвязь с параметрами, отражающими факторы «предельной мощности функционирования» (W_{max} , VC_{max} , VO_{2max}) и даже с параметрами категории «экономизации» (W_{max} / VCC_{max} и КП $_{max}$) (таблица).

Корреляционные взаимосвязи величи	ны физической работоспособности
с функциональными показателями у спо	

	Спортивная квалификация					
Показатели	III–II разряд	I разряд	КМС-МС			
Tronwow Term	(13–14 лет)	(15–16 лет)	(17–20 лет)			
	(n = 26)	(n = 29)	(n = 31)			
Длина тела	0,788**	0,310	-0,288			
Масса тела	0,878**	0,304	-0,055			
ЖЕЛ	0,708**	0,458**	-0,260			
W _{max}	0,552**	0,742**	0,949**			
$^{ m UCC}_{ m max}$	-0,570**	-0,470**	-0,212			
VO _{2max}	0,374*	0,364*	0,866**			
ЧСС	-0,358	-0,469**	-0,597**			
W _{max} /4CC _{max}	0,602**	0,782**	0,945**			
KΠ _{max}	0,473*	0,454*	0,896**			
ЧСС _{max} /ЧСС _{покоя}	0,114	0,303	0,495**			
ЧССВ ₅ /ЧСС _{покоя}	0,166	0,312	-0,270			

 Π р и м е ч а н и е : Взаимосвязь достоверна: * – при P < 0,05; ** – при P < 0,01.

На промежуточном этапе адаптации у спортсменов физическая работоспособность утрачивает достоверные корреляционные связи с показателями физического развития, кроме показателя ЖЕЛ (r=0,458,P<0,01). Вместе с тем, наблюдается вполне четкая тенденция к возрастанию степени взаимосвязи физической работоспособности с факторами «предельной мощности функционирования» и «экономичности»: на этом этапе физическая работоспособность достоверно коррелирует с W_{max} , ЧСС VO_{2max} (соответственно -0,742,-0,470 и 0,364,P<0,01).

Гораздо значительнее, по сравнению с этапом начальной подготовки, усиливается взаимосвязь физической работоспособности с факторами функциональной экономичности и эффективности: с величинами ЧСС (r=-0.469, P<0.01), ватт-пульса — W $^{\prime}$ ЧСС $^{\prime}$ (r=-0.782, P<0.01) и кислородного пульса — КП $^{\prime}$ (r=0.454, P<0.05).

На заключительном этапе адаптации у взрослых спортсменов возрастает общая тенденция к усилению взаимосвязи физической работоспособности с показателями, отражающими факторы категории «экономичности». При этом взаимосвязь физической работоспособности с показателями «морфофункциональной мощности» полностью утрачивает достоверность. В то же время еще в большей степени усиливается связь физической работоспособности с показателями «предельной мощности функционирования»: с максимальной мощностью мышечной работы (W_{max} , r = 0,949, P < 0,01) и максимальной аэробной производительностью (VO_{2max} , r = 0,866, P < 0,01).

Весьма в значительной мере усиливается взаимосвязь физической работоспособности с параметрами, отражающими функциональную экономизацию и повышение эффективности выполнения физической нагрузки (ЧСС $_{\rm max}$, r=-0.597, P<0.01; $W_{\rm max}$ /ЧСС $_{\rm max}$, r=0.945, P<0.01 и КП $_{\rm max}$, r=0.896, P<0.01).

Заключение

Результаты исследования позволяют заключить, что физическая работоспособность на разных этапах адаптации организма человека к мышечной деятельности, обусловливается включением различных категорий факторов. На начальном этапе в обеспечении физической работоспособности ведущую роль играют факторы «морфофункциональной мощности». На промежуточном этапе адаптации в обеспечении физической работоспособности основное значение приобретают факторы «предельной мощности функционирования». На

заключительном этапе многолетней подготовки главное значение уже имеют факторы «экономичности» при сохранении высокого уровня значимости факторов «предельной мощности функционирования».

Список литературы

- 1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М.: Медицина, 1990. 192 с.
- 2. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1988.-331 с.
- 3. Волков Н.И. Биоэнергетика напряженной мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов: дис. ... д-ра биол. наук в форме научного доклада. М., 1990. 101 с.
- 4. Горбанёва, Е.П. Качественные характеристики функциональной подготовленности спортсменов. Саратов, $2008.-145~\mathrm{c}.$
- 5. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. Киев: Здоровья, $1990.-200\ c.$
- 6. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов: монография / И.Н. Солопов, Е.П. Горбанёва, В.В. Чёмов, А.А. Шамардин, Д.В. Медведев, А.Г. Камчатников. Волгоград: ВГАФК, 2010. 346 с.
- 7. Солопов И.Н. Функциональная подготовка спортсменов / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин. Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2003.-263 с.

References

- 1. Aulik I.V. Opredelenie fizicheskoj rabotosposobnosti v klinike i sporte [Determination of physical working capacity in clinic and sports]. Moskow, Medicine, 1990, p. 192.
- 2. Verhoshanskij Ju.V. Osnovy special'noj fizicheskoj podgotovki sportsmenov [Fundamentals of special physical preparation of athletes]. Moskow, 1988., p. 331.
- 3. Volkov N.I. Bioenergetika napryazhennoy myshechnoy deyatelnosti cheloveka i sposoby povysheniya rabotosposobnosti sportsmenov [Bioenergy intense muscular activity of the person and how to improve the performance of athletes]. Moskow, 1990., p. 101.
- 4. Gorbanëva, Ye.P. Kachestvennyye kharakteristiki funktsional'noy podgotovlennosti sportsmenov [The qualitative characteristics of functional training athletes]. Saratov, 2008., p. 145 Mishchenko V.S. Funktsional'nyye vozmozhnosti sportsmenov. [Functionality athletes.]. Kiev, 1990., p. 200.
- 5. Solopov I.N., Gorbanëva Ye.P., Chëmov V.V., Shamardin A.A., Medvedev D.V., Kamchatnikov A.G. Fiziologicheskiye osnovy funktsional'noy podgotovki sportsmenov[Fiziologicheskie basis of functional training athletes]. Volgograd, 2010., p 346.
- 6. Solopov I.N., Shamardin A.I. Funktsional'naya podgotovka sportsmenov[Functional training athletes]. Volgograd, 2003., p 263.

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;

Гладилин Г.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой клинической лабораторной диагностики, ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздравсоцразвития РФ, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 04.09.2012.

УДК 612.776.1:796

ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПОЗИЦИИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Овчинников В.Г., Сентябрев Н.Н., Ракова Е.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail nnsvgsp@rambler.ru

В работе представлены результаты исследования показателей церебральной гемодинамики у юношей и девушек разной спортивной специализации, одного возраста, после релаксирующей сенсорной нагрузки. В выборе компонентов аромакомпозиции эфирных масел учитывались индивидуальные предпочтения запаха обследуемыми. Для аромакомпозиции подбирались эфирные масла с релаксирующими свойствами. Экспозицию эфирных масел проводили методом холодной инталяции. Для всех обследуемых использовался один и тот же образец аромакомпозиции, который наносился на ладонь в одинаковой дозе. Период ингаляции составил 5 минут, до и после регистрировали изменения функционального состояния обследованных. Гемодинамические эффекты не зависели от морфологических особенностей и типа системного кровообращения. Аромавоздействие приводило к нормализации измененных величин коэффициента асимметрии полушарного кровотока и снижению объемного пульсового кровенаполнения церебральных сосудов. Установлены половые различия эффектов аромавоздействия. Показано, что вазодилатирующий эффект церебральных сосудов развивался у девушек быстрее, чем у юношей, вазодилатация у девушек наступала раньше.

Ключевые слова: оптимизация, церебральная гемодинамика, эфирное масло, спортсмены, реоэнцефалография

SEX CHANGE FEATURES CEREBRAL HEMODYNAMICS UNDER THE INFLUENCE OF COMPOSITION ESSENTIAL OILS

Ovchinnikov V.G., Sentyabrev N.N., Rakova E.V.

Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, e-mail nnsvgsp@rambler.ru

This paper presents the results of the study of cerebral hemodynamics indicators in young men and women of different sports specialties but of the same age after exposure to relaxation sensory load. The individual smell preferences among the relaxing smells were taken into account during the choice of the components of essential oils aromatic compositions. By cold inhalation was used the same aromatic composition sample for both groups of surveyed, which was applied to the palm at the same dose in the seated position and closed eyes. The period of the inhalation was 5 minutes and then the study phases were followed. The study revealed that there are sexual differentiations of aromatic effects. The study revealed that the vasodilator effect of cerebral blood vessels is faster in young women than in young men. It was also found that the vasodilatation start time in young women occurred earlier

Keywords: optimizations, cerebral hemodynamics, essential oil, athletes, rheoencephalography

Одним из факторов, определяющих спортивную работоспособность, является адекватное кровоснабжение мозга, нарушения которого сопровождают дизадаптацию организма спортсменов [1]. Один из путей противостояния таким негативным изменениям заключается в обонятельной стимуляции с помощью эфирных масел. Такое предположение основано на том, что воздействие маслом лаванды модифицирует функциональное состояние организма, в частности изменяет межполушарные взаимодействия, снижает уровень стресса. Это приводит к более полной адаптации человека [2]. Отмечается, что чувствительность к запахам имеет половые различия: для мужчин отмечено незначительное смещение коэффициента асимметрии в сторону правого полушария, а для женщин в сторону левого [3]. Для суждения об особенностях путей и механизмов адаптивных изменений у спортсменов разного пола представляет интерес исследование изменений параметров кровоснабжения мозга спортсменов при целенаправленном релаксирующем воздействии эфирных масел.

Материалы и методы исследования

Целью исследования стало изучение изменения состояния церебральной гемодинамики спортсменов при целенаправленном (релаксирующем) воздействии аромакомпозиции (АК) эфирных масел, в состав которой входили масла лимона, иланг-иланга, нероли, мяты. В качестве нейтрального растворителя использовалось масло виноградной косточки. Релаксирующие компоненты АК были подобраны с учетом индивидуального предпочтения запаха.

исследовании участвовали 64 человека (41 юноша и 23 девушки), студенты Волгоградской государственной академии физической культуры, занимающиеся различными видами спорта, возраст 18-20 лет. Регистрировали артериальное давление и показатели мозгового кровообращения реоэнцефалографическим методом с помощью компьютеризированного аппаратно-программного комплекса «Диамант» КМ-АР-01. Реоэнцефалограмму (РЭГ) регистрировали во фронто-мастоидальном (FM) и окципито-мастоидальном (ОМ) отведениях в исходном состоянии, через 1, 2, 3, 5, 10 и 15 минут после экспозиции АК. Оценивали следующие показатели РЭГ: АРГ - амплитуда (ом); РИ - реографический систолический индекс; ДСИ – диастолический индекс (%); ДКИ – дикротический индекс (%); КА – коэффициент асимметрии (%); КЭ - коэффициент эластичности; ПТС – показатель тонуса сосудов; КВО – коэффициент венозного оттока (%). Воздействие АК осуществляли методом холодной ингаляции – вдыхание запаха АК в течение пяти минут. Математико-статистическая обработка проводилась с использованием t-критерия Стьюдента на ПК Pentium 4 с использованием Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящем исследовании не учитывалась высокая вариабельность обонятельной чувствительности, свойственная человеку (М.А. Ключникова и соавт., 2011) Наши предварительные исследования позволили установить особенности обонятельной чувствительности и обонятельные предпочтения обследованных. Практически все они относились к нормосмикам (по отношению

к избранным запахам). Фоновые значения (в условии физиологического покоя) параметров РЭГ соответствовали возрастным нормам для исследуемых регионов мозга.

После воздействии АК произошло неодновременное изменение ряда показателей церебральной гемодинамики. Время и направленность изменений различались у девушек и юношей. Эластичность сосудов у всех обследованных повысилась к пятой минуте (рис. 1). Тонус мелких сосудов значительно снизился, причем у девушек уже на первой минуте (рис. 2), у юношей лишь к 5 минуте. Показатели РИ вертебробазилярного бассейна после вдыхания запаха АК с 3 по 15 минуты были ниже, чем в бассейнах внутренней сонной артерии в обоих исследуемых группах.

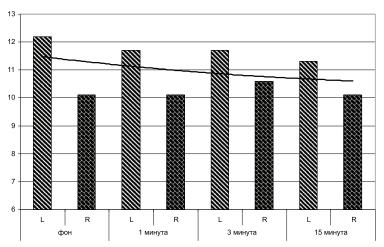


Рис. 1. Показатели коэффициента эластичности сосудов головного мозга юношей в правом (R) и левом (L) фронто-мастоидальном отведении

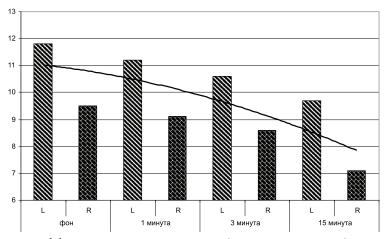


Рис. 2. Показатели коэффициента эластичности сосудов головного мозга девушек в правом (R) и левом (L) фронто-мастоидальном отведении

Различия кровенаполнения в регионах головного мозга отражались также в показателях КА, указывавших на достоверное преобладание кровообращения каротидного бассейна над вертебробазилярным. В исходном состоянии степень асимметрии

была средне выражена, половые различия были невелики. После экспозиции у девушек к 10 минуте, а у юношей к 15 минуте асимметрия кровенаполнения достоверно снижается и становится слабовыраженной (таблица).

В КА

□ дки

■ ПТС

			M			
			Юноши			
Регион	фон	1 минута	3 минута	5 минута	10 минута	15 минута
FM	$24,7 \pm 1,03$	$20,3 \pm 0,06*$	$18,3 \pm 1,01$	$15,6 \pm 1,6$	$11,6 \pm 1,7$	$7,2 \pm 0,7*$
OM	$24,1 \pm 0,7*$	$18,7 \pm 0,9$	$16,6 \pm 1,09$	$13,6 \pm 0,6*$	$10,1 \pm 0,5*$	$4,4 \pm 1,6$
Девушки						
FM	$24,1 \pm 0,3*$	$20,1 \pm 0,5*$	$17,4 \pm 0,03**$	$14,1 \pm 1,5$	$9,6 \pm 1,1$	$4,9 \pm 0,7$
OM	24,4 ± 0,01**	$18,3 \pm 0,7$	$15,4 \pm 1,0$	$12,7 \pm 1,1$	$8,9 \pm 0,6$	4,1 ± 0,5*

Динамика показателей КА биполярной РЭГ (юноши, n = 41; девушки, n = 23)

 Π р и м е ч а н и я :* - p < 0,05; ** - p < 0,011; *** - p < 0,001.

До ингаляции аромакомпозиции показатель тонуса сосудов каротидного бассейна (фронто-мастоидальное отведение) составил у юношей $19\pm1,1$, у девушек $18,6\pm0,8$ (P<0,05) (рис. 3).

На первой минуте половые различия этого показателя были также незначительны, однако уже к пятой минуте у девушек величина показателя тонуса сосу-

дов становилась больше, чем у юношей (ПТС $_{\text{пенущим}} = 12,7 \pm 0,6$; ПТС $_{\text{поноши}} = 13,4 \pm 0,5$ (P < 0,05)). На пятнадцатой минуте показатели девушек заметно отличались от фоновых значений, существенными были отличия и от показателя юношей на пятнадцатой минуте:

$$\Pi TC_{\text{девушки}} = 11,1 \pm 0,9;$$

 $\Pi TC_{\text{коноши}} = 12,3 \pm 0,5 \ (P < 0,05).$

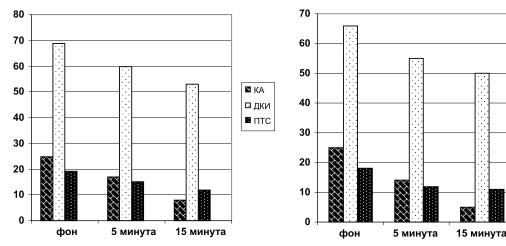


Рис. 3. Динамика некоторых усредненных РЭГ показателей юношей и девушек до и после воздействия аромакомпозицией во фронто-мастоидальном отведении

В вертебробазилярном бассейне (окципито-мастоидальное отведение) фон ПТС юношей был равен $18,1\pm1,9,\,\,y$ девушек ПТС = $19,3\pm0,7\,\,$ (P < 0,05). На пятой минуте ПТС = $13,1\pm1,0;\,$ ПТС = $11,4\pm0,5\,\,$ (P < 0,011); на пятнадцатой — ПТС юношей = $10,3\pm0,5;\,$ ПТС тевушек = $10,1\pm0,3\,\,$ (P < 0,011).

После экспозиции величина сосудистого тонуса в вертебробазилярном бассейне в обеих обследуемых группах по отношению к каротидному понизилась. Это свидетельствует о большей эластичности сосудов данного региона, что также подтверждается понижением показателей КА кровенаполнения данного региона, который меньше в каротидном у юношей на 30%, у девушек на 14% по отношению к фоновой картине. Завышенное значение КА каротидного бас-

сейна, как у юношей, так и у девушек по отношению к вертебро-базилярному бассейну говорит об определенной «сосудистой неполноценности» первого бассейна по сравнению с показателями второго после ингаляции релаксирующей композицией. Хоть реографические показатели во фронто-мастоидальном отведении после аромавоздействия соответствуют должным, но в окципито-мастоидальном они в разы меньше. Из-за повышенного тонуса во внутримозговых мелких сосудах артериального и венозного русла каротидного бассейна наблюдается некоторой степени «дефицит гемодинамического обеспечения» по отношению к вертебробазилярному бассейну.

Нами установлено, что за счет вазидилатации и общей релаксации мышечной стенки сосудов головного мозга обусловлено аромавоздействие, в обоих обследуемых бассейнах у девушек быстрее идет процесс оптимизации церебральной гемодинамики. У юношей оптимизация более отсроченная и такой быстрой реакции, как у группы «девушки», не наблюдается. Стоит заметить, что все же улучшение гемодинамики вначале наступает в вертебробазилярном бассейне, а затем в каротидном. Тонус мелких сосудов повышается к 15 минуте больше в левой лобной доле, а коэффициент эластичности относительно фоновым измерениям понижается в правой лобной доле.

Заключение

Результаты проведенных исследований указывают на половые различия эффектов аромавоздействий. В целом они заключались в оптимизации параметров церебральной гемодинамики. Результаты применения АК были более выражены у девушек, что, возможно, связано с их большей обонятельной чувствительностью (N. Boulkroune et al., 2007), в частности характерной по отношению к ряду запахов для женщин репродуктивного возраста (P. Dalton et al., 2002).

У девушек по сравнению с юношами, меньше время вазодилатации церебральных сосудов, быстрее наступает нормализация по-казателей РЭГ после сенсорного воздействия.

Воздействие композиции эфирных масел на студентов одной возрастной группы, сходной по двигательной активности, но разной половой принадлежности обусловливает в целом оптимизацию реологических показателей состояния мозгового кровообращения. Сенсорное воздействие смеси эфирных масел можно определить как однонаправленное воздействие, не зависящее от морфологических особенностей и типа системного кровообращения. Коэффициент асимметрии следует оценить как важный критерий, характеризующий выраженность перераспределительных реакций кровотока в гемисферах. Аромавоздействие приводит к нормализации измененных величин КА и снижению объемного пульсового кровенаполнения церебральных сосудов. В обоих отведениях РЭГ наблюдается выравнивание значений коэффициента эластичности сосудов, устойчивости сосудистого тонуса во всех бассейнах можно судить по достоверным изменениям тонуса артерий среднего и мелкого калибра. Так, сумма значений артерий сопротивления и распределения исследуемого бассейна по скоростным показателям приближается к функциональным нормам должных показателей. Таким образом, сенсорное воздействие с помощью композиции эфирных масел в обеих группах оказывает релаксирующие влияние на состояние церебральных сосудов гемодинамики но в группе обследуемых студентов юношей в связи с их конституциональными признаками повышены некоторые показатели сосудов сопротивления по сравнению с группой обследуемых девушек, вследствие чего релаксация последних по представленным данным определяется в более срочное время воздействия.

Список литературы

- 1. Особенности церебрального кровотока в типах системной гемодинамики дизадаптированных пловцов / В.А. Лиходеева, А.А. Спасов, И.Б. Исупов, В.Б. Мандриков // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2009. №1. С. 59—62.
- 2. Специфическая аносмия в свете современных представлений об обонятельной рецепции млекопитающих / М.А. Ключникова, А.Е. Вознесенская, Е.И. Родионова, В.В. Вознесенская // Сенсорные системы. 2011. т. 25. № 1. С. 32–44.
- 3. Червяков А.В., Фокин В.Ф. Динамика функциональной межполушарной асимметрии под влиянием запаха лаванды. // Асимметрия. -2008.-T.2.-N2. -C.32-40.
- 4. Червяков А.В., Фокин В.Ф. Влияние запахов на межполушарную асимметрию // Возрастная нейропсихология и нейропсихиатрия: материалы научно-практ. конф. с международным участием. Киев. 19 февраля 2007. Киев, 2007. С. 16.
- 5. Boulkroune N., Wang L., March A., Walker N., Jacob T.J. Repetitive olfactory exposure to the biologically significant steroid androstadienone causes a hedonic shift and gender dimorphic changes in olfactory-evoked potentials // Neuropsychopharmacology. 2007. Vol. 32(8). pp. 1822–9.
- 6. Dalton P., Doolittle N., Breslin P.A.S. Gender-specific induction of enhanced sensitivity to odors. Nat Neurosci. 2002. Vol. 5. pp. 199–202.

References

- 1. Lihodeeva V.A., Spasov A.A., Isupov I.B., Mandrikov V.B. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2009. no.1. pp. 59–62.
- 2. Kljuchnikova M.A., Voznesenskaja A.E., Rodionova E.I., Voznesenskaja V.V. *Sensornye sistemy. Sensory systems*, 2011. Vol.25. no 1, pp. 32–44.
- 3. Chervjakov A.V. Fokin V.F. *Asimmetrija. Asymmetry* 2008. Vol.2., no2., pp. 32–40.
- 4. Chervjakov A.V., Fokin V.F. *Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* (Proc. Scientific practical conference with international participation) Kiev., 2007, p. 16.
- 5. Boulkroune N., Wang L., March A., Walker N., Jacob T.J. Repetitive olfactory exposure to the biologically significant steroid androstadienone causes a hedonic shift and gender dimorphic changes in olfactory-evoked potentials. Neuropsychopharmacology. 2007. Vol. 32(8)., pp. 1822–9.
- 6. Dalton P., Doolittle N., Breslin P.A.S. Gender-specific induction of enhanced sensitivity to odors. Nat Neurosci. 2002. Vol. 5., pp. 199–202.

Рецензенты:

Макаров В.И., д.м.н., профессор кафедры спортивной медицины, гигиены и ЛФК ФБГОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград;

Беляев Н.Г., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и гигиены ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 04.09.2012.

УДК [612.82:616.839]-053.6

РОЛЬ СЕРОТОНИНА В ИЗМЕНЕНИИ НЕЙРО-ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ БИОУПРАВЛЕНИИ ПАРАМЕТРАМИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

^{1,2}Поскотинова Л.В., ³Хасанова Н.М., ⁴Диева М.Н., ^{1,2}Кривоногова Е.В., ^{1,2}Демин Д.Б., ¹Ставинская О.А., ¹Якушкина С.Н.

¹Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, Архангельск, e-mail: liliya200572@mail.ru; ²Институт медико-биологических исследований Северного Арктического федерального университета им. М.В. Ломоносова; ³Северный государственный медицинский университет; ⁴Архангельская городская поликлиника №2, Архангельск,

Целью исследования явилось изучение роли серотонина в изменении параметров кардиоритмограммы и электроэнцефалограммы у лиц 30–53 лет с различным уровнем артериального давления при однократном сеансе биоуправления с использованием биологической обратной связи с целью усиления вагусных влияний на биоритмику сердца. Установлено, что первые признаки артериальной гипертензии сопровождаются снижением эффективности управляемой саморегуляции параметрами ритма сердца. Степень повышения вагусной реактивности при биоуправлении напрямую зависит от уровня серотонина в сыворотке крови у мужчин с оптимальным артериальным давлением. Снижение сывороточного уровня серотонина и мощности биоэлектрической активности головного мозга преимущественно в альфа-диапазоне и в левой гемисфере могут указать в первую очередь на психонейрогенный механизм формирования артериальной гипертензии, прежде всего у мужчин.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, серотонин, биоуправление параметрами ритма сердца, электроэнцефалограмма

THE ROLE OF SEROTONIN IN THE NEUROVEGETATIVE PARAMETERS CHANGES AT HEART RATE VARIABILITY BIOFEEDBACK IN PERSONS WITH VARIOUS LEVELS OF BLOOD PRESSURE

^{1,2}Poskotinova L.V., ³Khasanova N.M., ⁴Dieva M.N., ^{1,2}Krivonogova E.V., ^{1,2}Demin D.B., ¹Stavinskaya O.A., ¹Yakushkina S.N.

¹The Institute of Environmental Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, e-mail: liliya200572@mail.ru;

²Institute of Medical and Biological Research of Northern Arctic Federal University

named after M.V. Lomonosov;

³Northern State Medical University;

⁴Arkhangelsk City Out-patients' Clinic № 2, Arkhangelsk

The aim of the study was to investigate the role of serum serotonin in the change of the cardiorhythmogram and electroencephalogram parameters in patients 30–53 years with various levels of blood pressure after a single session of heart rate variability biofeedback using to enhance vagal influences on heart rhythm. There is founded that the first signs of hypertension accompanied by a controlled reduction in the efficiency of self-regulation of heart rate parameters. The degree of vagal reactivity increase in biofeedback session depends on the level of serum serotonin in men with normal arterial pressure. Decrease in serum serotonin levels and power of brain bioelectric activity mainly in the α -range and in the left hemisphere may indicate primarily on psychoneurogenic mechanism of hypertension, especially in men.

Keywords: hypertension, serotonin, heart rate variability biofeedback parameters, electroencephalogram

Определение этио-патогенетических факторов, способствующих развитию артериальной гипертензии у лиц активного трудоспособного возраста, остается важной проблемой, как для врачей общей практики, так и для специалистов, работающих в сфере медико-психологической помощи населению. Известно, что дисбаланс содержания серотонина в крови вызывает значительные колебания сосудистого тонуса, нейрональной активности, психоэмоционального статуса [2, 3, 4]. Установлено,

что оптимальные уровни серотонина способствуют более адекватной реактивности структур головного мозга у молодых здоровых лиц при управляемом повышении вагусных влияний на ритм сердца [5]. Таким образом, целью исследования явилось изучение возможной роли серотонина в изменении параметров кардиоритмограммы и электроэнцефалограммы у лиц с различным уровнем артериального давления при однократном сеансе биоуправления с использованием биологической обратной свя-

зи (БОС) с целью усиления вагусных влияний на биоритмику сердца.

Материалы и методы исследования

В рамках диспансерного наблюдения обследовали 53 человека 30-53 лет с артериальным давлением (АД) не выше 140/90 мм рт.ст. – I группа (11 мужчин и 22 женщины) и с систолическим АД выше 140 мм рт. или диастолическим АД выше 90 мм рт. ст. – ІІ группа (10 мужчин и 10 женщин). Лица І группы являлись практически здоровыми; лица II группы не имели признаков поражения органов-мишеней, не принимали гипотензивных препаратов. Группы по возрасту были статистически идентичными. Утром натощак производили забор крови из локтевой вены для определения в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа уровня серотонина (DRG, Германия). Далее в положении сидя проводили регистрацию показателей электроэнцефалограммы (ЭЭГ) с помощью прибора «Энцефалан-131-03» («Медиком МТД», г. Таганрог) по схеме 16 отведений в полосе частот 1-30 Гц монополярно с ушными референтными электродами (А1 слева, А2 справа) - фон с закрытыми глазами, реакция активации, фотостимуляция в полосе 4-22 Гц. Учитывали в безартефактных записях абсолютную спектральную мощность биоэлектрической активности мозга в мкВ² в затылочных (O1 O2) и фронтальных (F3 F4) областях в α-диапазоне $(8-13\ \Gamma u)$, θ -диапазоне $(4-7\ \Gamma u)$ и $\beta 1$ -диапазоне $(14-24\ \Gamma u)$. Изменения дельта-активности $(1-4\ \Gamma u)$ не рассматривались, так как дельта-волны были единичными, не превышающими амплитуды доминирующей активности головного мозга. Параллельно регистрировали показатели вариабельности сердечного ритма (BCP) с помощью прибора «Варикард» (ООО «Рамена», г.Рязань) - суммарная мощность спектра BCP (TP - total power, мс²) и индекс напряжения регуляторных систем (ИН, усл. ед.) [1]. Показатели систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления регистрировали с помощью прибора А&D (Япония). Параметры ВСР и АД учитывали в покое, в ходе сеанса биоуправления с целью усиления суммарной мощности спектра (TP - total power, мс²) и после сеанса БОС (пробы по 5 минут). Сеанс биоуправления считали успешным в случае управляемого повышения показателя ТР и снижения ИН [7]. Показатели ЭЭГ учитывали в покое и после сеанса БОС. Статистическую обработку полученных результатов проводили непараметрическими методами с помощью компьютерного пакета программ Statistica 5.5 («StatSoft», США). Учитывали медиану (Ме) и межквартильный размах при 25 и 75% уровнях значений выборки. Для проверки статистической гипотезы межгрупповой разности использовали критерий Вилкоксона для двух зависимых выборок и критерий Манна-Уитни для двух независимых выборок (p < 0.05), критерий χ -квадрат при ранговом дисперсионном анализе (df = 2, p < 0.05) и ранговый коэффициент корреляции Спирмена (p < 0.05).

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что в отличие от показателей АД, исходные показатели ВСР как у мужчин, так и у женщин в I и II группах не имели статистически значимых различий

(табл. 1). При этом у лиц I группы в ходе сеанса биоуправления значимо увеличился показатель ТР, у мужчин — снизился индекс напряжения (ИН), а у женщин снизилось систолическое АД. У лиц II группы сеанс у большинства лиц был неуспешным, т.е. не произошло значимого увеличения показателя ТР и снижения ИН.

Уровень серотонина в крови был в пределах нормы согласно инструкции набора у всех обследованных людей, однако у лиц II группы был ниже, чем у лиц I группы, особенно у мужчин. Выявлена значимая корреляционная связь уровня серотонина с приростом показателя TP у мужчин I группы ($r=0,67,\ p=0,025$). Эти данные отражают механизм тесной связи парасимпатической и серотонинергической систем [цит. по 3].

Значения спектральной мощности ЭЭГ у людей независимо от их исходного уровня АД имели широкие диапазоны колебаний, что не позволило выявить общегрупповых различий ни в фоне, ни после проведения сеанса БОС. Однако у мужчин II группы выявлены значимые корреляционные взаимосвязи уровня серотонина в крови и мощности ЭЭГ левой гемисферы в α -диапазоне (F3A1 – r = 0,77; p = 0,009); в θ -диапазоне (O1A1 – r = 0,72; p = 0,019) и в β 1-диапазоне (O1A1 – r = 0,81; p = 0,004; F3A1 – r = 0,78; p = 0,007).

С целью снижения диапазона внутригрупповых колебаний мощности ЭЭГ решено рассмотреть группы с учетом только тех лиц, у которых наблюдали устойчивый паттерн ЭЭГ при фотостимуляции – без реакций усвоения ритма в низко- и высокочастотных диапазонах (табл. 2).

В І группе таких было 18 человек, во II группе – 12 человек. Использование рангового критерия х-квадрата позволило определить, что процентные доли мужчин и женщин в группах были статистически одинаковыми. Установлено, что у лиц II группы на фоне более высоких значений АД выявлены более низкие уровни серотонина, α-активности всех рассмотренных областей мозга, а также β1-активности в затылочной области справа. При этом у мужчин ІІ группы снижение мощности α-активности в левой лобной области наиболее значимо связано со снижением уровня серотонина (F3 - r = 0.82, p = 0.023). Снижение активности серотонинергической системы может способствовать активизации норадренергических структур и, как следствие, усилению восходящих активирующих влияний ретикулярных структур на кору головного мозга [6]. Поэтому снижение мощности основного ритма (а-активности) может свидетельствовать о выраженной его десинхронизации. Однако данное снижение мощности ЭЭГ может быть и следствием снижения биоэлектрогенеза мозговой ткани на фоне локальных изменений мозгового кровообращения и метаболизма нервной

ткани [2]. В таком случае данные признаки могут быть предикторами ишемических повреждений головного мозга уже на ранних стадиях формирования гипертонической болезни [8].

Таблица 1 Показатели АД и ВСР при биоуправлении параметрами ВСР и уровень серотонина у людей с различным уровнем АД (Ме (25;75))

		I группа		II группа			
	фон	БОС	после БОС	фон	БОС	после БОС	
			Мужчины				
		n = 11			n = 10		
Серото- нин, нг/мл	2	77,80 (242,9; 311	,7)	236,35 (213,60; 244,20) ##			
САД, мм рт. ст.	119,0	118,5	115,0	139,0 ###	141,0 ##	137,5 ###	
	(111,0; 122,0)	(112,0; 127,0)	(110,0; 121,0)	(132,0; 148,0)	(122,0; 146,0)	(131,0; 147,0)	
ДАД,	82,0	81,0	80,0	94,0 ###	91,0 ##	91,5 ###	
мм рт. ст.	(75,0; 84,0)	(75,0; 83,0)	(78,0; 82,0)	(90,0; 99,0)	(85,0; 105,0)	(90,0; 98,0)	
ЧСС,	71,6	73,4	71,2	72,50	70,29	68,74	
уд./мин	(66,9; 75,9)	(68,9; 76,4)	(70,2; 75,6)	(62,11; 76,37)	(63,10; 76,58)	(63,95; 79,73)	
ИН,	90,38	65,65 *	86,24	100,25	75,99	143,70	
усл. ед.	(65,86; 173,52)	(53,04; 113,59)	(69,25; 148,40)	(56,07; 244,92)	(44,12; 156,99)	(125,71; 196,41)	
TP*1000,	1,68	3,67 **	2,19	1,98	2,52	1,16	
	(1,04; 2,49)	(2,37; 5,22)	(1,30; 2,67)	(0,81; 3,15)	(1,74; 3,43)	(0,75; 1,56)	
	(-,, -, -, -)	(=,= : , = ,==)	Женшины	(0,01,0,10)	(-,, -, -, -)	(0,70, 0,00)	
		n = 22	,		n =	10	
Серотонин	283	3,15 (257,30; 308	3,90)	243,95 (217,95; 300,20)			
САД	117,5	111,5**	106,0 *	135,0 ###	133,5 ##	127,0 ##	
	(108,0; 124,0)	(102,0; 116,0)	(103,0; 119,0)	(126,0; 141,5)	(119,5; 139,0)	(120,0; 136,5)	
ДАД	81,5	77,5	78,0	95,0 ###	93,5 ###	97,5 ###	
	(77,0; 85,0)	(75,0; 85,0)	(75,0; 85,0)	(94,0; 100,0)	(90,5; 97,5)	(93,5; 100,0)	
ЧСС, уд./мин	77,28 (73,46; 84,18)	75,55 * (72,57; 81,02)	76,03 ** (72,70; 81,28)	74,00 (72,85; 90,30)	71,42 * (69,97; 83,58)	72,71 (68,88; 80,03)	
ИН,	125,86	99,68	191,21	193,24	145,38	155,48	
усл. ед.	(87,08; 217,68)	(60,83; 170,17)	(136,96; 275,38)	(97,09; 248,67)	(109,62; 192,30)	(132,91; 267,29)	
ТР, мс ²	1,35	2,28 ***	1,06	1,31	1,34	1,16	
	(0,88; 1,86)	(1,94; 4,50)	(0,67; 1,94)	(0,97; 2,13)	(1,08; 2,27)	(0,82; 1,42)	

 Π р и м е ч а н и е : ## — p < 0,01; ### — p < 0,001 между I и II группами; * — p < 0,05; ** — p < 0,01; *** — p < 0,001 между фоном и пробами в группе.

Таблица 2 Фоновые показатели АД, ВСР и ЭЭГ (устойчивый ЭЭГ-паттерн при фотостимуляции) у людей с различным уровнем АД (Ме (25;75))

	I группа, <i>n</i> = 18	II группа, <i>n</i> = 12
1	2	3
Возраст, лет	38,0 (36,0; 41,0)	40,0 (36,0; 47,5)
Серотонин, нг/мл	271,95 (242,90; 301,40)	229,1 (215,5; 247,1) #
САД, мм рт. ст.	119,5 (115,0; 123,0)	139,0 (130,0; 147,0) #
ДАД, мм рт. ст.	81,5 (77,0; 84,5)	94,5 (94,0; 100,5) ###
ЧСС, уд./мин	71,0 (69,0; 80,0)	70,5 (64,0; 80,5)
ТР*1000, мс ²	2,15 (1,39; 3,33)	1,63 (1,08; 2,52)
ИН, усл. ед.	125,8 (84,5; 282,6)	157,8 (80,1; 254,6)
О2А2-α, мкВ ²	114,0 (74,8; 222,6)	55,1 (14,6; 129,1) #
О1А1-α, мкВ ²	118,6 (80,2; 182,0)	55,8 (13,8; 106,2) #
F4A2-α, мкB ²	35,9 (26,6; 71,4)	12,5 (10,4; 34,4) #
F3A1-α, мкВ ²	33,2 (26,1; 61,0)	12,3 (10,2; 19,9) #
О2А2-θ, мкВ ²	12,0 (10,2; 18,2)	11,9 (5,6; 14,6)
О1А1-θ, мкВ ²	13,1 (8,1; 18,9)	7,8 (5,7; 13,0)

Λ				ие	-	5 -	2
()	КO	нч	ЯН	ие	ТЯ	nл.	Z

1	2	3
F4A2-θ, мкB ²	14,5 (12,0; 18,2)	12,4 (9,7; 19,2)
F3A1-θ, мкВ ²	13,9 (10,8; 20,1)	12,3 (10,2; 19,9)
О2А2-β1, мкВ ²	21,0 (14,4; 32,5)	13,3 (11,4; 19,4) #
О1А1-β1, мкВ ²	17,8 (12,0; 32,2)	12,9 (7,6; 15,7)
F4A2-β1, мкВ ²	14,2 (11,0; 20,4)	10,6 (7,7; 15,7)
F3A1-β1, мкВ ²	14,2 (9,6; 20,8)	9,5 (6,6; 12,1)

 Π р и м е ч а н и е : # - p < 0.05; # - p < 0.01; # # - p < 0.001 между I и II группами.

Заключение

Таким образом, первые признаки артериальной гипертензии сопровождаются нарушением согласования афферетных и эфферентных путей сосудистой регуляции с участием центров высшей нервной деятельности и серотонинергической системы, что отражается в низкой эффективности управляемой саморегуляции параметрами ритма сердца. Снижение сывороточного уровня серотонина в сочетании со снижением мощности биоэлектрической активности головного мозга могут указать в первую очередь на психонейрогенный механизм формирования артериальной гипертензии, прежде всего у мужчин. Полученные результаты могут быть использованы при выборе антигипертензивных и нейропротекторных препаратов в пользу селективных ингибиторов обратного захвата серотонина.

Работа поддержана грантом Президиума УрО РАН «Фундаментальные науки – медицине» №12-П-4-1038.

Список литературы

- 1. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. 2001. №24. С. 65–87.
- 2. Гаврилов С.С., Кулинский В.И. Увеличение серотонином и 5-метокситриптамином толерантности к глобальной ишемии головного мозга // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2007. N6. C. 17–18.
- 3. Иззати-Заде К.Ф., Баша А.В., Демчук Н.Д. Нарушения обмена серотонина в патогенезе заболеваний нервной системы // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова 2004. №9. С. 62–70.
- 4. Каракулова Ю.В., Шутов А.А. Серотонин сыворотки крови при головных болях напряжения // Клиническая медицина. -2005. N26. С. 55–58.
- 5. Кривоногова Е.В., Поскотинова Л.В., Дёмин Д.Б. Сравнительный анализ структуры ЭЭГ и параметров вариабельности сердечного ритма при БОС-тренинге в зависимости от уровня серотонина в сыворотке крови девушек 15–17 лет // Бюллетень сибирской медицины. 2011. Т. 10, № 4. С. 21–26
- 6. Латаш Л.П. Гипоталамус, приспособительная активность и электроэнцефалограмма. М.: Наука, 1968 295 с.
- 7. Поскотинова Л.В., Семенов Ю.Н. Способ коррекции вегетативных дисбалансов с помощью комплекса для обработки кардиоинтервалограмм и анализа вариабельности сердечного ритма «Варикард 2.51», работающего под управ-

лением компьютерной программы ISCIM 6.1 (BUILD 2.8), с использованием биологической обратной связи // Патент России 2317771. – Бюл. № 6.

8. Распространенность и динамика заболеваемости, смертности, летальности при острых цереброваскулярных заболеваниях у жителей Архангельска / В.В. Попов, Н.М. Хасанова, Е.Е. Шарашова, А.В. Кудрявцев // Экология человека. − 2011. − №7. − С. 48–54.

References

- 1. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem (metodicheskie rekomendatsii). R.M. Baevskiy, G.G. Ivanov, L.V. Chireykin i dr. Vestnik aritmologii, 2001, no. 24, pp. 65–87.
- 2. Gavrilov S.S., Kulinskiy V.I. Uvelicheniye serotoninom i 5-metoksitriptaminom tolerantnosti k globalnoy ishemii golovnogo mozga. Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya, 2007, no. 6, pp. 17–18.
- 3. Izzati-Zade K.F., Basha A.V., Demchuk N.D. Narusheniya obmena serotonina v patogeneze zabolevaniy nervnoy sistemy Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S.S. Korsakova, 2004, no.9, pp. 62–70.
- 4. Karakulova Y.V., Shutov A.A. Serotonin syvorotki krovi pri golovnykh bolyakh napryazheniya Klinicheskaya meditsina, 2005, no.6, pp. 55–58.
- 5. Krivonogova E.V., Poskotinova L.V., Demin D.B. Sravnitel'ny analiz struktury EEG i parametrov variabel'nosti serdechnogo ritma pri BOS-treninge v zavisimosti ot urovnya serotonina v syvorotke krovi devushek 15–17 let Byulleten' sibirskoy meditsiny, 2011, T. 10, no. 4, pp. 21–26.
- 6. Latash L.P. Gipotalamus, prisposobitel'naya aktivnost' i elektroentsefalogramma. M.: Nauka, 1968, 295 p.
- 7. Poskotinova L.V., Semenov Yu.N. Sposob korrektsii vegetativnyh disbalansov s pomosch'yu kompleksa dlya obrabotki kardiointervalogramm i analiza variabel'nosti serdechnogo ritma «Varikard 2.51», rabotayuschego pod upravleniem komp'yuternoy programmy ISCIM 6.1 (BUILD 2.8), s ispol'zovaniem biologicheskoy obratnoy svyazi. Patent Rossii 2317771. Byul. № 6.
- 8. Rasprostranennost' i dinamika zabolevayemosti, smertnosti, letal'nosti pri ostrykh tserebrovaskulyarnykh zabolevaniyakh u zhiteley Arkhangel'ska. V.V. Popov, N.M. Khasanova, E.E. Sharashova, A.V. Kudryavtsev Ekologiya cheloveka, 2011, no.7, pp. 48–54.

Рецензенты:

Грибанов А.В., д.м.н., профессор, директор Института медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск;

Бебякова Н.А., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой медицинской биологии и генетики Северного государственного медицинского университета, г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 528.8+551.468.2:913

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ БЕРЕГОВ ЗАЛИВА СИВАШ

Михайлов В.А.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, e-mail: geogr1983@mail.ru

В статье изложены результаты изучения абразионных берегов залива Сиваш по спутниковым и аэрофотоснимкам. Для анализа использовались космические снимки очень высокого разрешения, выполненные в 2011 г., и аэрофотоснимки крупного масштаба, выполненные в 1966—1969 гг. Обработка данных велась с помощью программного комплекса ArcGIS 10.0. На предварительном этапе аэрофотоснимки с помощью опорных точек были привязаны к космическим снимкам и трансформированы. В результате визуального дешифрирования космических и аэрофотоснимков для отдельных ключевых участков была выделена береговая линия и определены ее элементы. Дальнейшее определение скорости отступания клифов производилось для опорных точек. Полученные данные свидетельствует, что скорость размыва берегов залива Сиваш для участков изменяются от 0,083 до 0,87 м/год. На некоторых участках отмечается большая изменчивость скоростей размыва, связанная с микрофестончатостью береговой линии. Полученные данные сопоставимы с результатами предварительных полевых наблюдений.

Ключевые слова: Сиваш, абразия берегов, ДЗЗ, дешифрирование, аэрофотоснимки, космические снимки

USE OF DATE OF REMOTE SENSING FOR STUDY OF COAST OF BAY SIVASH

Mykhailov V.A.

Taurida V. Vernadsky National University, Simferopol, e-mail: geogr1983@mail.ru

This article shows the results of the study of abrasion coast of bay Sivash on satellite and to the air photos. For an analysis used the satellite photos of 2011 and air photos of large scale were used executed in 1966–1969. Processing of data was conducted by a programmatic complex ArcGIS 10.0. On the preliminary stage air photos by control points were referenced to the satellite photos and transformed. As a result of the visual decoding of satellite and air photos for separate key areas a coastline was selected and its elements are certain. Evaluation of speed of retrogression of cliffs was produced for supporting points. Findings date shows that speed of abrasion of coast of bay Sivash for various areas change from 0,083 to 0,87 m/year. On some areas there is large dispersion of speeds of abrasion that is related to festoony coastline. Findings dates are comparable with the results of the preliminary field supervisions.

Keywords: Sivash, abrasion of coast, remote sensing, photointerpretation, air photo, space pictures

Залив Сиваш имеет протяженную береговую линию, вблизи которой расположено множество населенных пунктов, ряд промышленных объектов, пересекают стратегические транспортные коммуникации. Однако берега залива изучены очень слабо – если морфологии посвящены относительно полные описания [3, 1, 4, 7], то информации о динамике береговых процессов практически нет, как нет системных наблюдений. В связи с этим возрастает роль дистанционных методов исследования. В данной статье представлены результаты изучения скорости размыва (абразии) берегов залива Сиваш (на примере центральной части крымского побережья), полученные в результате анализа космических и аэрофотоснимков.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являются абразионные берега Сиваша – мелководного залива-лагуны Азовского моря, отделенного от последнего баром Арабатская стрелка. Ингрессионное происхождение залива (при затоплении слаборасчлененной аккумулятивной равнины) обусловило значительную протяженность береговой линии, которая по разным оценкам составляет порядка 1050 км. Формирование

берегов, сложенных податливыми лессовидными суглинками, в условиях изолированной и мелководной (преобладают глубины до 1,5 м) акватории шло при преимущественном воздействии сгонно-нагонной циркуляции. В результате выделилось две разновидности берегов: абразионные (размываемые) и аккумулятивные. Абразионные берега составляют почти 20% от всей протяженности берегов лагуны (без берегов Арабатской стрелки) [6] и приурочены к древним водоразделам, полуостровам («тюпам») и другим возвышенным участкам.

Морфология размываемых берегов достаточно однообразна. Активные клифы представляют собой обрывы высотой от 1-2 до 14 м, крутизной до $80-90^{\circ}$, которые в основании имеют небольшую волноприбойную нишу (высота 0,5-1,0 м, глубина 0,3-0,5 м). По плоскостям вертикальных трещин, постепенно перерастающих во рвы отседания шириной до 0,3-0,5 м, от клифа отчленяются столообразные призмы породы (осовы) длиной до 10 м и шириной 0,3-1,0 м. Подрезанные прибоем осовы через некоторое время падают на пляж или оседают и в дальнейшем размываются. У подножья клифов обычно формируется широкий бенч, надурезовая часть которого имеет ширину от 0,5 до 10-15 м. Наносы на бенче представлены ракушей, детритом, морскими водорослями, очень часто наносы совсем отсутствуют и лишь обвально-осыпные отложения нарушают пустынное однообразие береговой полосы.

Для изучения динамики абразионных берегов, скорость отступания которых не очень велика, исходные материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) должны быть крупномасштабными или иметь очень высокое пространственное разрешение. На снимках с высоким и средним разрешением пограничный эффект может значительно исказить данные. Разрешение имеющихся в свободном доступе разновременных многозональных космических снимков (выполненных спутником Landsat и др.) не позволяет использовать их анализа таких берегов, т.к. размеры пикселей соотносимы с элементами береговой зоны, равны и значительно больше величин отступания абразионных берегов за несколько лет. В то же время использование таких снимков для изучения берегов, скорость абразии которых составляет несколько метров в год, дает вполне правдоподобные результаты [5]. Более точные данные могут быть получены при использовании космических снимков очень высокого (0,3-0,9 м) разрешения, которые могут быть получены как за определенную плату, так и размещенных свободно на ресурсах в сети Интернет. Значительные результаты могут быть получены при анализе накопленных архивов крупномасштабных аэрофотоснимков.

Исходя из этого, для изучения абразионных берегов Сиваша было выбрано два способа. При первом способе использовались цифровые космические снимки очень высокого разрешения и аэрофотоснимки крупного масштаба. Космические снимки, выполненные с помощью спутника QuickBird, получены из общедоступного архива данных с помощью программы SASplanet. Они представляют собой мультиспек-

тральные снимки (RGB-композиты с произвольной комбинацией каналов) с пространственным разрешением 0.61 м/пиксель и географической привязкой в проекции UTM. Используемые для анализа аэрофотоснимки (сканкопии) имеют масштаб 1:25 000, и выполнены в июне-июле 1969 и 1966 гг.

Обработка и анализ материалов производился с помощью программного комплекса ArcGIS 10.0. На предварительном этапе аэрофотоснимки с помощью опорных точек были привязаны к космическим снимкам и трансформированы. При этом одной из проблем явилось отсутствие в условиях однообразного, слабо преобразованного равнинно-степного ландшафта неизменившихся постоянных объектов. Поэтому для анализа было отобрано 12 репрезентативных снимков, которые оказалось возможным совершенно четко привязать по твердо определенным опорным точкам. В результате визуального дешифрирования космических и аэрофотоснимков была выделена береговая линия и определены ее элементы. Положение клифа намечалось «вручную» в виде линейного шейп-файла. В результате получено 23 пары криволинейных отрезков длиной от 0,2 до 1,5 км, характеризующих берега различной ориентации и высоты клифа. Далее от самой ранней береговой линии строился растровый слой расстояния. Узлы линейных шейп-файлов более поздней береговой линии были преобразованы в точеные объекты; различная длина элементарных отрезков и соответственно расстояние между точками обеспечивает случайность выборки. Для полученных расчетных точек были извлечены значения расстояния, а затем в таблице атрибутов были вычислены скорости (рис. 1).

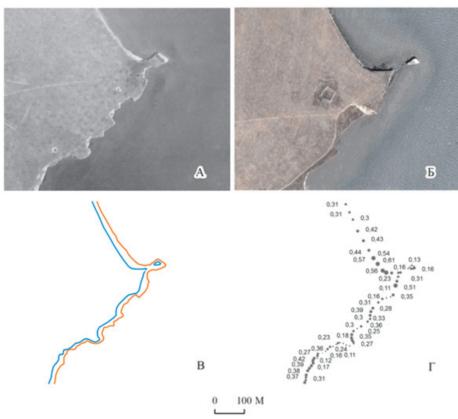


Рис. 1. Изменение береговой линии юго-восточного берега полуострова Тюп-Кангил (м. Безымянный): а – аэрофотоснимок 1969 г., б – космический снимок 2011 г., в – контуры береговой линии 1969 и 2012 гг.; г – скорость размыва берегов для расчетных точек, м/год

На некоторых участках, для которых производился такой анализ, в течение 2—4-х лет ведутся полевые наблюдения за размывом берегов. На каждом участке наблюдения проводились на трех промерных створах, с отсчетом от реперных точек.

Второй способ предусматривал сравнение разновременных мультиспектральных космических снимков, полученных со спутника Landsat 5TM, с высоким пространственным разрешением (28,5 м/пиксель) и пространственной привязкой. Предварительный анализ космических снимков производился с помощью программы ENVI 4.7. Для этого анализировались изображения, полученные в 4 и 5 каналах (инфракрасный диапазон). Снимки выполнены в поздневесенне-летний период (19 мая 1986, 6 июня 1995, 20 июля 2011), когда повторяемость сгонно-нагонных явлений незначительна и конфигурация бего-

вой линии более-менее постоянна. Вначале цифровые изображения подвергались управляемой классификации, в результате которой была четко проведена граница между морем и сушей. Полученные результаты классификации были сохранены в формате шейпфайла. Дальнейшая обработка выполнена с помощью программного комплекса ArcGIS 10.0. по методике, изложенной выше для выделенных ключевых участков.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты оценки скорости размыва берегов, полученные первым способом, а также предварительные данные полевых наблюдений, приведены на рис. 2.

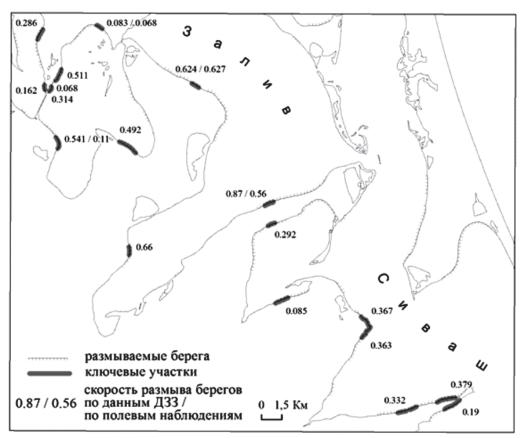


Рис. 2. Скорость размыва берегов залива Сиваш (для ключевых участков)

Анализ полученных данных свидетельствует, что скорость размыва берегов залива Сиваш изменяется в очень широких пределах – от 0,03 до 1,5 м/год для отдельных расчетных точек. Для участков средние скорости размыва изменяются от 0,083 до 0,87 м/год, и отличаются достаточной однородностью – среднее квадратичное отклонение составляет 0,041–0,33, коэффициент вариации – 0,2–0,4. Эти данные вполне сопоставимыми с результатами предварительных (2–3-летние циклы) полевых наблюдений, которые ведутся автором на нескольких ключевых участках.

Следует заметить, что эти значения осредненно показывают межгодовую динамику, т.к. разрушение берегов происходит дискретно, в виде единоразового обрушения большой массы породы.

Значения скорости достаточно четко коррелируют с ориентацией участков побережья по странам света: наибольшие скорости характерны для берегов восточной и северо-восточной ориентации, наименьшие — южной и юго-восточной. Это связано с наибольшей повторяемостью и максимальной скоростью ветров соответствующих направлений (рис. 3).

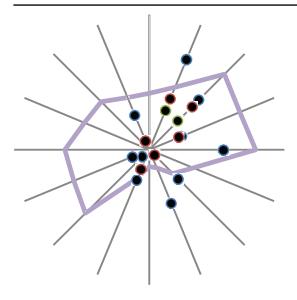


Рис. 3. Распределение скоростей размыва берегов (точки) в зависимости от ориентации береговой линии по странам света

На некоторых участках отмечается большая изменчивость скоростей размыва, что объясняется микрофестончатостью побережья. Так, на юго-восточном побережье полуострова Тюп-Кангил (см. рис. 1), имеющего в общем юго-запад — северо-восточную ориентацию наблюдаются фестоны длиной 50–200 м, глубиной 20–70 м. На участках фестонов, ориентированных на восток, скорость отступания клифов составляет 0,3–0,5 м/год, на участках южной экспозиции — 0,1–0,2 м/год.

Использование космических снимков высокого разрешения, полученных спутником Landsat, для изучения процессов размыва берегов Сиваша, не дало корректных результатов. По всем ключевым участкам значения скорости оказались завышенными в 2–3 раза по сравнению с данными, полученными первым способом и по полевым наблюдениям.

Заключение

Таким образом, анализ космических снимков очень высокого разрешения и крупномасштабных аэрофотоснимков позволил впервые определить скорости абразии (размыва) берегов залива Сиваш. В зависимости от ориентации берега, ширины прилегающей акватории, высоты клифа скорость отступания берегов на отдельных участках изменяется от 0,03 м до 1,5 м/год. Более точные значения могут быть получены только в результате постоянных мониторинговых наблюдений.

Использование космических и аэрофотоснимков позволяет достоверно изучать абразионные процессы. При этом точность получаемых расчетных характеристик напрямую зависит от пространственного раз-

решения и масштаба используемых материалов ДЗЗ.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 12-05-90900) на базе ФРЦАиНМОиПР БелГУ.

Список литературы

- 1. Давидов О.В. Фізико-географічна характеристика вітроприсушних берегів затоки Сиваш (в межах західного, центрального та східного регіонів) // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2007. Т.12, вип. 8. С. 62—70.
- 2. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. М.: Аспект Пресс, 2004-184 с.
- 3. Леонтьев В.К., Леонтьев О.К. Основные черты геоморфологии Сивашской лагуны // Вестник Московского университета. Серия география. 1956. № 2. С. 185—194.
- 4. Михайлов В.А. О характере берегов Сиваша // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». -2007. T. 20 (59), № 2.- C. 322-332.
- 5. Украинский П.А., Цыганкова А.Е. Изучение динамики берегов в Белом море с помощью спутниковых снимков // Геоэкология и рациональное природопользование: от науки к практике: Материалы III Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции молодых учёных. 19–22 октября 2009 г. Белгород: Изд-во БелГУ, 2009 С. 61–63.
- 6. Шуйский Ю.Д. Типи берегів Світового океану. Одеса: Астропринт, 2000. 480 с.
- 7. Шустов Б.С. Восточный Сиваш и его берега // Ученые записки МГУ. 1938. Вып. 19. География. Т. II «Берега». С. 103–114.

References

- 1. Davydov A.V. Odesa National University Herald. 2007. T.12, no. 8. pp. 62–70.
- 2. Labutina I.A. Deshifrirovanie ajerokosmicheskih snimkov [Interpretation of aerospace images]. Moscow, Aspekt Press, 2004. 184 p.
- 3. Leont'ev V.K., Leont'ev O.K. Moscow University Gerald. Series Geography. 1956. no. 2. pp. 185–194.
- 4. Mihajlov V.A. Scientific Notes of Taurida National V. Vernadsky University. Series Geography. 2007. T. 20 (59), № 2. pp. 322–332.
- 5. Ukrainskij P.A., Cygankova A.E. Geojekologija i racional'noe prirodopol'zovanie: ot nauki k praktike: Materialy III Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchjonyh. 19–22 oktjabrja 2009 g. Belgorod, Izd-vo BelGU, 2009. pp. 61–63.
- 6. Shujskij Ju.D. Tipi beregiv Svitovogo okeanu [Types of coasts of the World ocean]. Odesa, Astroprint, 2000. 480 p.
- 7. Shustov B.S. Scientific Notes of MSU. 1938. Vol. 19. Geografija. T. II. Berega. p. 103–114.

Рецензенты:

Вахрушев Б.А., д.г.н., профессор, декан географического факультета Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, г. Симферополь.

Позаченюк Е.А., д.геогр.н., профессор, заведующая кафедрой физической географии и океанологии Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, г. Симферополь.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 796.07:331

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ 1–5 КУРСОВ УНИВЕРСИТЕТА

Анфалова Н.С.

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

Проведено изучение психофизиологических функций у студентов университета с большими и малыми объемами компьютерных технологий в процессе обучения. Показано, что в группе с большими объемами компьютерных технологий (ЭУ) как подвижность нервных процессов, так и утомляемость, а также личностная тревожность и самооценка психоэмоционального состояния были выше, чем при низких (СР) компьютерных нагрузках. Скорость двигательных реакций в условиях динамической помехи была значительно меньше у студентов группы ЭУ, чем у СР. Судя по данным теста «индивидуальная минута», у студентов ЭУ преобладали процессы возбуждения. Полученные данные свидетельствуют, что у испытуемых юношеского возраста развиваются адаптационно-компенсаторные изменения, которые приводят к функциональному напряжению и преобладанию процессов возбуждения. Предполагается, что дальнейшее увеличение интенсивности «компьютерных нагрузок» может привести к развитию дезадаптации и способствовать психофизическим нарушениям в организме. В качестве средства коррекции предлагаются релаксационные упражнения.

Ключевые слова: адаптация, компьютерные технологии, психофизиологические функции

THE INFLUENCE OF EDUCATIONAL COMPUTER TECHNOLOGIES ON 1–5 COURSES OF THE UNIVERSITY STUDENTS PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNTIONS

Anfalova N.S.

South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: tvp@susu.ac.ru

Studying of psychophysiological functions at students of university with large and small volumes of computer technologies in the course of training is carried out. It appeared that in group with large volumes of computer technologies (EU) mobility of nervous processes and fatigue, and also personal uneasiness and self-image of a psychoemotional condition were higher, than in group with low (SR) computer loadings. In the conditions of a dynamic hindrance students of EU group had a speed of impellent reactions much less, than at SR. Judging by dough data «individual minute» at students of EU excitement processes prevailed. The obtained data testify that at examinees of youthful age develop adaptable-compensatory changes which result in functional tension and prevalence of processes of excitement in nervous system. It is supposed that the further increase in intensity of «computer loadings» can lead to violation of a disadaptation and promote psychosomatic diseases. As means of correction relaxation exercises are offered.

Keywords: adaptation, computer technologies, psychophysiological functions

Проблема охраны здоровья молодого поколения является одной из наиболее трудных и приоритетных задач на всех этапах развития общества. Особый социальный статус, специфические условия учебной деятельности, быта и образа жизни студентов ВУЗов отличают их от всех других категорий населения и делают эту группу чрезвычайно уязвимой в социальном плане, подверженной воздействию негативных факторов общественной жизни. Поэтому существует необходимость поиска новых средств оздоровительного воздействия на организм.

В настоящее время продолжается рост заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной, дыхательной систем, опорнодвигательного аппарата у студентов разных курсов и специальностей [6, 7]. Студенты испытывают высокие информационные нагрузки [2, 3] и эмоциональное напряжение в процессе учебной деятельности, воздействия гиподинамии, нарушения режима питания, экологически неблагоприятной сре-

ды обитания. Эти факторы способствуют развитию стресса, дизадаптации, обострению скрытых патологических процессов, негативно отражающихся на работоспособности и успеваемости студентов [1, 5]. В литературе нет однозначной точки зрения по вопросу влияния компьютерных технологий обучения на психофизическое состояние школьников и студентов.

Необходимо изучать психофизиологические механизмы устойчивости и предрасположенности организма к негативным последствиям эмоциональных перегрузок, влияние факторов учебного процесса, которые создают психоэмоциональное перенапряжение.

Чтобы понять индивидуальные механизмы адаптации к образовательному процессу в вузе, необходимо всестороннее исследование психофизиологического состояния студентов разного возраста, пола, степени физической тренированности на разных этапах учебного процесса. Результаты этих исследований необходимы для раз-

работки рекомендаций по психофизической коррекции обучающихся.

Цель исследования заключалась в выявлении особенностей психофизиологических свойств у студентов 1–5 курсов 18–20 лет разных специальностей.

Материалы и методы исследования

Изучали динамику функционального состояния центральной нервной системы у студентов 1-5 курсов специальности «Экономика и управление на предприятии» (ЭУ) с повышенным объемом компьютерных технологий обучения и у студентов специальности «Социальная работа» (СР) с меньшим объемом компьютерных технологий обучения. Анализ недельного расписания по компьютерной нагрузке показал, что у студентов ЭУ наблюдается явное преобладание компьютерных часов, по сравнению с социальной работой. При этом надо отметить, что большое количество внеаудиторной работы приходится на выполнение курсовых и контрольных работ, в связи с чем отмечается увеличение «компьютерной» нагрузки. Таким образом, ведущей отличительной особенностью у изучаемых групп является время работы за компьютером.

У испытуемых обследовали нейродинамические свойства и психоэмоциональное состояние. Нейродинамическое тестирование, теппинг-тест проводили при помощи компьютерной программы «НСписхотест», для определения уровня личностной и реактивной тревожности использовали методику Спилбергера, для самооценки психоэмоционального состояния — тест САН. Всего обследовали 50 человек.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований выявили особенности психофизического состояния студентов с разным объемом компьютерных технологий. Так, по данным теппингтеста у студентов группы ЭУ подвиж-

ность нервных процессов была выше (в первом квадрате $66,1\pm3,1$ движений), чем в группе СР ($60,2\pm3,7;\ P<0,05$). Однако и утомляемость у студентов ЭУ была выше ($7,5\pm0,4$), чем у СР ($6,0\pm0,5$). Стоит отметить, что на первых курсах наблюдается более высокая подвижность нервных процессов ($64,0\pm0,5$), чем на старших курсах ($58,8\pm0,4$). Напротив, утомляемость на старших курсах существенно ниже ($1,2\pm1,3$), чем на первых ($12,9\pm1,2$). Это свидетельствует о лучшей приспособленности студентов старших курсов к учебным нагрузкам.

Скорость психомоторных реакций в группах различалась незначительно, а в условиях динамической помехи она была значительно меньше у студентов группы ЭУ, чем у СР (423,53 \pm 21,6 и 367,68 \pm 19,5 мс, P < 0.05).

Характерно, что уровень личностной тревожности в среднем был ниже у представителей группы СР (46,64 \pm 1,3 балла), по сравнению с ЭУ (50,89 \pm 2,4), а уровень ситуационной тревожности — выше, чем у группы ЭУ (48,00 \pm 2,8 и 41,21 \pm 2,6, соответственно).

Это обстоятельство может служить свидетельством негативного влияния компьютерных технологий учебного процесса на процессы утомления у студентов с большим их объемом. Однако, эти же студенты обладают большими мобилизационными ресурсами, чем те, кто меньшее время проводит за компьютером.

Результаты теста САН выявили, что все показатели психоэмоционального состояния были больше в группе ЭУ, чем у представителей группы СР (таблица).

Самооценка психоэмоционального состояния

Группы	Самочувствие	Активность	Настроение
CP	$5,00 \pm 1,2$	$3,90 \pm 0,6$	$4,80 \pm 1,3$
ЭУ	$5,35 \pm 1,5$	$5,03 \pm 0,5$	$5,59 \pm 1,1$
Р СР-ЭУ	> 0,5	< 0,05	> 0,5

Показатели нейродинамики свидетельствуют о функциональном напряжении и повышенной утомляемости у студентов с большим объемом компьютерных технологий, что является своеобразной ценой адаптации за повышение скоростных свойств центральной нервной системы. Однако процесс адаптации сопровождается возбуждением одних функций и торможением других, что обеспечивает оптимальный результат в различных условиях обучения. Так, средняя успеваемость в группах была примерно одинаковой (4,42 балла у СР и 4, 16 балла у ЭУ), а психоэмоцио-

нальное состояние у студентов с большими компьютерными нагрузками — выше, что является показателем мобилизации ресурсов на данном этапе развития адаптации. Судя по данным теста «индивидуальная минута», у студентов ЭУ преобладали процессы возбуждения, так как ошибка воспроизведения минуты у них составила — -4.04 ± 1.1 с, а в группе $CP - 0.38 \pm 0.05$ с (p < 0.05).

Заключение

Известно, что при работе за компьютером на организм действует целый комплекс интенсивных нагрузок: статические напря-

жения отдельных групп мышц, информационные нагрузки, напряжение функций зрительного анализатора и т.д. У испытуемых юношеского возраста развиваются адаптационно-компенсаторные изменения, которые приводят к функциональному напряжению и преобладанию процессов возбуждения. Дальнейшее увеличение интенсивности «компьютерных нагрузок» может привести к развитию дезадаптации и способствовать психофизическим нарушениям в организме.

Таким образом, наши данные свидетельствуют как о различной структуре адаптации психофизиологических функций к учебным нагрузкам с различным объемом компьютерных технологий, так и о необходимости корректировать степень функционального напряжения в процессе обучения. В качестве коррекции можно использовать как релаксационные психофизические упражнения [4], так и рациональное педагогическое планирование учебных нагрузок.

Список литературы

- 1. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. 299 с.
- 2. Васильева И.А. Психологические аспекты применения информационных технологий / И.А. Васильева, Е.М. Осипова, Н.Н. Петрова. Вопросы психологии. 2 002. № 3. С. 37–43.
- 3. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы. М.: Медицина, 1986. 351 с.
- 4. Попова Т.В. Саморегуляция функциональных состояний. Челябинск: ЮУрГУ, 2007. 160 с.
- 5. Тополяновский В.Д. Психосоматические расстройства / В.Д. Тополяновский, М.В. Струковская. М.: Медицина, 1986.-384 с.

- 6. Хрипкова А.Г., Антропова М.В. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / под ред. А.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой. М.: Высшая школа, 1982. 222 с.
- 7. Экзаменационный эмоциональный стресс у студентов / Е.А. Юматов, В.А. Кузьменко, В.И. Бадиков и др. // Физиология человека: Журнал РАН. 2001. Том 27. № 2. С. 104—111.

References

- 1. Bayevsky R.M. Prognozirovanie sostojanij na grani normy i patologii [Forecasting of conditions on the verge of norm and pathology]. Moscow, Science, 1979. 299 p.
- 2. Vasil'eva I.A., Osipova E.M., Petrova N.N. Psihologicheskie aspekty primenenija informacionnyh tehnologij Psychology questions, 2002, no. 3, pp. 37–43.
- 3. Mashbits E.I. Komp'juterizacija obuchenija: problemy i perspektivy [Training computerization: problems and prospects]. Moscow, Medicine, 1986. 351 p.
- 4. Popova T.V. Samoreguljacija funkcional'nyh sostojanij [Self-control of functional conditions]. Chelyabinsk, SUSU, 2007. 160 p.
- 5. Topoljanovskij V.D., Strukovskaja M.V. Psihosomaticheskie rasstrojstva [Psychosomatic frustration]. Moscow, Medicine, 1986. 384 p.
- 6. Hripkova A. G. Antropova M.V. Adaptacija organizma uchawihsja k uchebnoj i fizicheskoj nagruzkam [Adaptation of an organism of pupils to educational and physical loadings]. Moscow, The higher school, 1982. 222 p.
- 7. Umatov E.A., Kuz'menko V.A., Badikov V.I. Jekzamenacionnyj jemocional'nyj stress u studentov Human physiology, 2001, vol. 27, no. 2, pp. 104–111.

Рецензенты:

Павлова В.И., д.б.н., профессор, профессор кафедры ТОФК, ЧГПУ, г. Челябинск;

Колосова О.С., д.м.н., профессор, зав. кафедрой СиКП, ЧелГУ, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 28.08.2012.

УДК 371.314.6; 371.383

МЕТОД ПРОЕКТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭТНОТЕАТРАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ

Арестова В.Ю.

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, e-mail: areveronika@yandex.ru

Актуальность статьи связана с тем, что система образования сегодня призвана сохранять и поддерживать этническую самобытность народов России, их гуманистические культурные традиции. В настоящее время традиционно-обрядовая культура, и прежде всего ее этнотеатральные формы, способны обеспечить передачу от поколения к поколению социально-культурных ценностей. В статье раскрывается содержание понятия «этнотеатрализация» и цель ее применения в школьном образовательном процессе, дается объяснение этнотеатральной деятельности учителя, обосновывается применение метода проектов для организации этнотеатральной деятельности детей и взрослых, даются содержательные характеристики и критерии оценивания этнотеатральных проектов. Делается вывод о том, что проектная технология ориентирует на сотрудничество и сотворчество всех участников педагогического процесса, обеспечивает осознанную деятельность по изучению, сохранению и развитию уникальности и своеобразия театральных традиций народной культуры, передаче их подрастающему поколению.

Ключевые слова: этнотеатрализация, метод проектов, этнокультурное воспитание, этнотеатральный проект, этнотеатральная деятельность учителя

METHOD OF PROJECTS IN THE ORGANIZATION OF ETHNOTHEATRICAL ACTIVITY OF CHILDREN AND ADULTS

Arestova V.J.

Yakovlev I.Y. Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, e-mail: areveronika@yandex.ru

The urgency of article is connected by that the education system today is called up to keep and support ethnic originality of people of Russia, their humanistic cultural traditions. Now the traditional-ceremonial culture, and first of all its ethnotheatrical forms, are capable to provide transfer from generation to generation of welfare values. In article the content of concept «ethnostaging» and objective of its application in school educational process reveals, the explanation of ethnotheatrical activity of the teacher is given, the application of a method of projects for the organization of ethnotheatrical activity of children and adults proves, substantial characteristics and criteria of estimating of ethnotheatrical projects are given. The conclusion is that the design technology focuses on cooperation and coauthorship of all participants of pedagogical process, provides the realized activity on studying, conservation and progress of uniqueness and an originality of theatrical traditions of national culture, transfers to their younger generation.

Keywords: ethnostaging, method of projects, ethnocultural education, ethnotheatrical project, ethnotheatrical activity of a teacher

В настоящее время этнонациональные проблемы образования находятся под пристальным вниманием Российского государства. В частности, разработана и внедряется Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. Концепция, определяя современный национальный воспитательный идеал, провозглашает культуру и духовные традиции многонационального народа Российской Федерации основами для воспитательной стратегии. В данном документе обращается внимание на ценность этнокультурных традиций, к которым человек принадлежит по факту своего происхождения и начальной социализации, на фольклор – для решения воспитательных задач [2]. Согласно данной Концепции, содержание воспитания группируется вокруг базовых национальных ценностей, в число которых входят история России, российских народов, семьи и рода учащегося; жизненный опыт родителей учеников, их предков; фольклор народов России; общественно полезная и личностно значимая деятельность обучающихся и пр. В Чувашской Республике принята Стратегия развития образования до 2040 года, в которой подчеркивается важность регионально-этнической направленности воспитания, всестороннее сотрудничество педагогов, обучающихся, родителей. В этой связи проблема использования этнотеатрализации актуализируется необходимостью применения таких форм взаимодействия детей и взрослых, которые направлены на передачу от старших поколений к младшим опыта этнокультурных отношений.

Целью нашего исследования является обоснование применения метода проектов для организации этнотеатральной деятельности детей и взрослых, выявления сущностных характеристик и критериев оценивания этнотеатральных проектов, а также разработка методических рекомендаций по их реализации.

Материал и методы исследования

Методы исследования полевого фольклорного материала (выявление и запись всех имеющихся

фактов этнотеатральной культуры чувашей и других национальностей, проживающих на территории Чувашии, установление взаимосвязей между ними), а также анализ научно-этнографической, искусствоведческой, культурологической, историко-педагогической литературы позволили нам обосновать сущность и региональные особенности (этнические, субэтнические) этнотеатрализации. Метод изучения передового, инновационного педагогического опыта позволил нам выявить активное использование педагогами средств театра в воспитании подрастающего поколения. Зачастую этот вид деятельности связан с возрождением или сохранением народных традиций игровой культуры. В этом случае можно говорить об этнотеатральной деятельности учителя как системе действий, направленной на реализацию педагогического потенциала обрядово-игровых форм народной культуры. Собственно этнотеатрализация понимается нами как процесс воссоздания фольклорного материала, при котором сохраняются знаковые, специфические характеристики народных обрядовоигровых традиций.

Результаты исследования и их обсуждение

Важным для нашего исследования являются выводы Л.М. Ивлевой о том, что игра (с ее существенными признаками – перевоплощением и действием) является тем инвариантом, который переводит обряд и народные игры в театральное явление [1]. А также выводы И.А Дмитриева о том, что «игра возникает лишь там, где происходит преображение реального пространства в ирреальное <...>. В преображенном пространстве и в воображаемом времени появляется <...> человек перевоплощенный» [3].

На основе междисциплинарного и комплексного подходов к изучению понятий «перевоплощение», «действие», «игра» разработаны теоретические основания, которые позволили охарактеризовать этнотеатрализацию как педагогическую категорию. Этнотеатрализация в системе образования представляет собой педагогическое явление, характеризующееся, прежде всего, педагогической целесообразностью выбранных для инсценирования фольклорных образцов национальной культуры. Цель этнотеатрализации - этнокультурное воспитание школьников. Этнокультурное воспитание подразумевает освоение и принятие личностью обучающегося ценностей, нравственных установок и моральных норм, осознание культурной принадлежности к тому народу, представителем которого он является и в среде которого живет. При этом этнокультурное воспитание не противоречит идее общечеловеческого в развитии и формировании личности. Мы выделяем следующие показатели этнокультурной воспитанности средствами этнотеатрализации:

- сформированность ролевой позиции личности, обусловливающей модель социально значимого поведения человека определенной этнокультуры;
- сформированность ценностных ориентаций личности человека определенной этнокультуры;
- наличие знаний о культуре, традициях и обычаях своего народа, обеспечивающих выполнение этнотеатральной деятельности, обусловленной интересом к сохранению и восстановлению традиций народной культуры.

Рассмотрим подробнее выделенные по-казатели.

На наш взгляд, сущность этнотеатральной деятельности детей и взрослых может быть объяснена с опорой не только на театральное содержание роли, но и на социально-психологическое значение этого термина. Мы определяем роль как нормативную систему действий, определяемую многовековым укладом жизни традиционного общества и позволяющую личности соотносить себя с этим обществом. Исполнение роли, прежде всего, требует от личности активного осмысления и осознания собственной позиции как мировоззренческой и нравственной ориентации личности, ее отношений к обществу в целом, установок и мотивов, которыми она руководствуется в своей деятельности, целей и ценностей, на которые направлена эта деятельность.

Анализ опубликованных работ по проблеме чувашского национального характера, чувашского менталитета (Г.Б. Матвеев, Э.В. Никитина, Е.Л. Николаев) показывает, что культурные ценности чувашского народа («чавашлах») составляют следующие: гармония с природой, гармония межличностных отношений, трудолюбие, коллективизм, общинность, культ почитания старших, культ предков, как живых, так и умерших. Этнотеатральные формы чувашских обрядов – есть средоточие данных ценностей. Так, некоторые названия обрядов, а также обрядовые действия подтверждают отношение чувашей к природе как к живому существу. Например, название весеннего праздника чувашей «Ака туй» (дословно - свадьба плуга) в древности являл собой религиозно-магический обряд, в основе которого лежало представление о бракосочетании земли и плуга [9]. Обряд «синсе» – обряд соблюдения покоя Матери-земли, которая в определенное время (в период цветения ржи) считалась «беременной» спеющим урожаем [4]. В этот период нельзя было ничем беспокоить землю: пахать, сеять, рыть землю, бросать на землю тяжелое и пр. Такое восприятие

природы (психологическое единство с ней, одухотворенность мира природы) до сих пор проявляется в психической структуре чувашского народа (этот феномен отмечали многие современные исследователи, в частности Е.Л. Николаев и И.Н. Афанасьев).

Анализ этнографических источников, культурологических и искусствоведческих исследований позволяет рассматривать этнотеатральные формы чувашских народных обрядов с точки зрения историко-культурного феномена, объясняющего их устойчивость в народной памяти. Обряды типа чук удивительно устойчивы в жизни чувашей. Одно из последних упоминаний в средствах массовой информации о подобных обрядах было 21 мая 2010 г. Информационное агентство REGNUM сообщило, что в Чувашии в одной из деревень прошел обряд вызывания дождя. Его провели жители деревни Кивьялы Калининского сельского поселения Вурнарского района, где эта традиция передается из поколения в поколение. Причины такой «живучести» обрядов мы видим в том, что обряд всегда нес смысловую нагрузку - нравственно-этическую и духовную. Духовные переживания участников обряда выражались в словах молитв, в которых можно выявить основные этические и нравственные нормы чувашского народа: «Если дети провинились или сами провинились, всех помилуй, не обвини» [8]. В этих словах, проявляя ответственность за своих детей и собственные поступки, чуваши обращались не только к духам, но и к своему внутреннему миру, к совести. «Дай накормить голодного и обогреть замерзшего, приходящих в дом. Дай, чтобы нищему можно было подать, тура». Заметим, что в этих словах заключены нравственные нормы чувашского народа. Доброе отношение к бедным, взаимопомощь, уважение к старшим, терпение стали основой мировоззрения чувашей, нравственной характеристикой этноса. Указанные качества до сих пор проявляются в ментальности чувашского народа.

На наш взгляд, именно обрядовые формы фольклора, воплощенные в этнотеатральной деятельности детей и взрослых, представляют собой эффективное педагогическое средство для этнокультурного воспитания и развития школьников, т.к. имеют ярко выраженное игровое начало, созвучное природной сущности детского возраста.

Проведенное исследование показало, что этнотеатральная деятельность детей и взрослых наиболее эффективно реализуется посредством использования метода проекта, при этом конечным результатом является спектакль. Этнотеатральный проект – самостоятельная творческая завер-

шенная работа учащихся, выполненная под руководством учителя (воспитателя, руководителя). В проведенном эксперименте мы использовали 2 вида этнотеатрального проекта: проект, в основе которого лежит подлинный этнографический материал той местности, в которой проживают участники проекта, и проект, разработанный на основе народных легенд, мифов, сказок и пр. Этнотеатральный проект сопряжен с исследовательской работой, поэтому необходимо было выполнить не только практическую (собственно сценическую постановку), но и теоретическую часть. Теоретическая часть представляла собой исследование, выполненное в письменном виде, включающее титульный лист, аннотацию, сценарий. Аннотация включала цель и задачи проекта, фамилии разработчиков и исполнителей проекта, подробное описание работы над проектом (в какой местности, кем, от кого был записан этнографический материал, данные об информаторах, подробное описание этнографического материала и т.д.). В сценарии обязательно указывалось, на основе какого материала он был разработан. Сценарий мог быть написан на национальном языке, в этом случае обязательно давался русскоязычный перевод сценария. Практическая часть проекта представляла собой театрализованные сцены календарных, семейно-бытовых народных праздников, обрядов, игр и забав или мифологических сюжетов с использованием местного песенно-танцевального и устного фольклора, диалекта, старинных культурно-бытовых предметов и костюмов. Нами были разработаны критерии оценивания этнотеатральных проектов. Так, теоретическая часть оценивалась по следующим критериям:

- постановка цели и задач, планирование путей их достижения;
- глубина содержания и описания этнографического материала;
- сценарий, творческий подход к работе (участники проекта самостоятельно определяли форму и стиль написания сценариев);
- наличие в сценарии описания всего песенно-танцевального и устного фольклора, диалекта, старинных культурно-бытовых предметов и костюмов, используемого в сценической постановке.

Критерии оценивания практической части были следующие:

- целостность программы, ее аутентичность первоисточнику;
- сценическое воплощение замысла. Режиссерско-постановочная работа;
- самобытность, включение элементов ритуальных, обрядовых и игровых действий, фольклорное пение и танцы;

- культура исполнительского мастерства;
- многообразие используемых средств.
 Музыкальное и световое оформление. Сценография;
- использование народных костюмов и других этнографических атрибутов.

Разработанные критерии позволили нам оценить качество представленных проектов. Исследование показало, что использование метода проекта в организации этнотеатральной деятельности детей и взрослых позволило сформировать на более высоком уровне показатели этнокультурной воспитанности.

Заключение

Таким образом, педагогическая практика должна быть переосмыслена с позиции большего применения этнокультурных ценностей в воспитании подрастающего поколения. В этой связи этнотеатральная деятельность детей и взрослых, организованная с применением метода проекта, является эффективным средством воспитания интереса к сохранению и восстановлению традиций народной культуры, формирования ролевой позиции и ценностных ориентаций личности, обусловливающих модель поведения человека определенной этнокультуры, а также развития универсальных нравственных представлений о мире, обеспечивающих синтез национально-особенного и общечеловеческого.

Список литературы

- 1. Ивлева Л.М. Обряд. Игра. Театр (К проблеме типологии игровых явлений) // Народный театр: сб. науч. статей; отв. ред. В.Е. Гусев. Л., 1974. –С. 20–35.
- 2. Данилюк А.Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. М.: Просвещение, 2009. 26 с.
- 3. Дмитриев И.А. Этнотеатральные формы в чувашском обряде. Чебоксары: ЧГИГН, 1998. 280 с.
- 4. Праздники и календарные обряды // Культура чувашского края. Ч. 1: учеб. пособие / В.П. Иванов, Г.Б. Матвеев, Н.И. Егоров и др. / сост. М.И. Скворцов. Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1994. С. 175—225.
- 5. Матвеев Г.Б. Об этничности и этнических ценностях материальной, духовной и соционормативной культуры // Проблемы национального в развитии чувашского наро-

- да: сборник статей. Чебоксары: ЧГИГН, 1999. 304 с. С. 161–172.
- 6. Никитина Э.В. Специфика менталитета чувашского народа :Философский аспект исследования сущности этнического менталитета: дис. ... канд. филос., наук. Чебоксары, 2004. 169 с.
- 7. Николаев Е.Л. Дискурс здоровья традиционной чувашской культуры // Вестник психиатрии и психологии Чувашии. 2008. № 4. C. 76–109.
- 8. Салмин А.К. Народная обрядность чувашей / А.К. Салмин; отв. ред. С.А. Арутюнов. Чебоксары: Чуваш. гуманит. ин-т, 1994. 338 с.
- 9. Сироткин М.Я. Чувашский фольклор. Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1965. – 132 с.

References

- 1. Ivleva L.M. *Obryad. Igra. Teatr (K probleme tipologii igrovyh yavleniy.* Narodnyj teatr: sb. nauch. statey. Otv. red. V.E. Gusev. L., 1974, pp. 20–35.
- 2. Danilyuk, A.Y. Kontseptsiya duhovno-nravstvennogo razvitiya i vospitaniya lichnosti grazhdanina Rossii. M., Prosveschenie, 2009, p. 26.
- 3. Dmitriev, I.A. *Etnoteatral'nye formy v chuvashskom obryade*. Cheboksary: ChGIGN, 1998, p. 280.
- 4. Egorov N.I. *Prazdniki i kalendarnye obryady. Kul'tura chuvashskogo kraya*. Cheboksary, Chuvash. kn. izd-vo, 1994, pp. 175-225.
- 5. Matveev G.B. Ob etnichnosti i etnicheskih tsennostyah material'noy, duhovnoy i sotsionormativnoy kul'tury. Problemy natsional'nogo v razvitii chuvashskogo naroda: Sbornik statey. Cheboksary: ChGIGN, 1999, p. 304.
- 6. Nikitina E.V. Spetsifika mentaliteta chuvashskogo naroda :Filosofskiy aspekt issledovaniya suschnosti etnicheskogo mentaliteta: dis.... kand. filosof, nauk. Cheboksary, 2004, p. 169.
- 7. Nikolaev E.L. *Diskurs zdorov'ya traditsionnoy chuvash-skoy kul'tury. Vestnik psihiatrii i psihologii Chuvashii*, 2008, no. 4, pp. 76–109.
- 8. Salmin, A.K. Narodnaya obryadnost' chuvashey. Cheboksary, Chuvash. gumanit. in-t, 1994, p. 338.
- 9. Sirotkin M. Ya. *Chuvashskiy fol'klor*. Cheboksary, Chuvash. kn. izd-vo, 1965, p. 132.

Рецензенты:

Краснов Н.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой иностранных языков технических факультетов ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары;

Кириллова О.В., д.п.н., профессор кафедры педагогики и развития образования ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 378

СИСТЕМА ДИСЦИПЛИН КУРСОВ ПО ВЫБОРУ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

Артюхин О.И.

ФГБОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара», Арзамас, e-mail: oma_net@mail.ru

Особое значение курсы по выбору имеют при подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование», поскольку определение конкретного вида профессиональной деятельности определяется высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей. Решение поставленных задач не возможно только силами дисциплин базовой части. Полная и всесторонняя подготовка возможна в условиях активного внедрения системных курсов по выбору. Отметим, что в педагогических вузах не ведется преподавание дисциплин по выбору, ориентированных на подготовку будущего учителя сельской школы, также в федеральном государственном образовательном стандарте не в полной мере отражена направленность на формирование профессиональной компетенции будущего учителя сельской школы. Для подготовки учителя в условиях сельской местности предлагается включить в учебный план подготовки бакалавров направления «050100 – Педагогическое образование» следующую систему курсов по выбору: «Управление сельской школой в условиях модернизации образовательной системы»; «Организация самостоятельной работы учащихся в сельской школе»; «Организация предпрофильной подготовки учащихся в сельской школе»; «Методическая (система работы) работа учителя сельской школы по подготовке учащихся к выполнению заданий ЕГЭ»; «Профильное обучение в сельской школе». Основанием для введения данных курсов по выбору являются общедидактические принципы: фундаментальность, доступность, качество знаний. Предложенные курсы соответствуют частным принципам формирования содержания дисциплин по выбору, содержание которых отражает специфику подготовки будущих учителей сельской школы. В статье представлены основные цели и задачи введения данных курсов.

Ключевые слова: сельская школа, педагогическое образование, вариативная часть, курсы по выбору

THE SYSTEM OF DISCIPLINES OF ELECTIVE COURSES BY PREPARATION OF BACHELORS OF THE PEDAGOGICAL EDUCATION DIRECTION

Artyukhin O.I.

Arzamas State Pedagogical Institute, Arzamas, e-mail: oma net@mail.ru

Elective courses have special value by preparation of bachelors of the Pedagogical education direction as definition of a concrete type of professional activity is defined by a higher educational institution together with being trained, scientific and pedagogical workers of a higher educational institution and associations of employers. Solution of objectives not possibly only powers of disciplines of a base unit. Complete and all-round preparation is possible in the conditions of active introduction of system elective courses. Let's note that in pedagogical higher education institutions teaching of disciplines for choice, focused on preparation of future teacher of rural school isn't conducted, also in a federal state educational standard the orientation on formation of professional competence of future teacher of rural school isn't fully reflected. For preparation of the teacher in the conditions of rural areas it is offered to include in the curriculum of preparation of bachelors of the direction «050100 - Pedagogical education» the following system of elective courses: «Management of rural schools in the modernization of the educational system»; «The organization of independent work of pupils at rural school»; «The organization of preprofile preparation of pupils at rural school»; «Methodical (work system) work of the teacher of rural school on preparation of pupils to performance of Unified State Examinations tasks»; «Profile training at rural school». The basis for introduction of these elective courses are all-didactic principles: fundamental nature, availability, quality of knowledge. The offered courses correspond to private principles of formation of the content of disciplines for choice which contents reflect specifics of preparation of future teachers of rural school. In article main objectives and problems of introduction of these courses are presented.

Keywords: rural school, pedagogical education, variativny part, elective courses

В настоящее время в системе образования отмечаются значительные изменения в связи с переходом на новый Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Новый стандарт имеет характерные отличия от предыдущих, выраженные, прежде всего в его ориентации на результаты образования и представленные в виде компетентностной модели выпускника. Заметна тенденция увеличения самостоятельной работы студентов относительно аудиторной. Внедряются интерактивные формы и ак-

тивные методы обучения, в связи с низкой мотивированностью отдельных студентов.

Отдельно в Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования включены положения, требующие обеспечения более широкого доступа студентов к сетевым ресурсам в Интернете, к более активному использованию различных электронных учебно-методических материалов, развития электронных библиотек, согласования юридических вопросов с правообладателями электронного контента.

В стандарте третьего поколения [6] повышены требования к кадровому обеспечению. Расчет трудоемкости дисциплин и циклов определяется в зачетных единицах по европейской системе. Изменены требования к структуре основных образовательных программ. Появилось деление циклов на базовую и вариативную части. Для базовой части определен перечень обязательных дисциплин (без указания трудоемкости и краткого содержания) и сформулированы требуемые результаты обучения: что студент должен знать, уметь и чем владеть. На вариативную часть отводится 50% учебного времени, основной целью которой является расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых дисциплин для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального обучения в магистратуре. Только увеличение количества учебного времени, отводимого на вариативную часть, позволяет полноценно решить поставленную задачу. Правильно сформированная вариативная часть позволяет учитывать современные требования опережающего профессионального образования и осуществлять оперативную корректировку содержания образовательных программ с учётом изменяющихся требований рынка труда, и, главным образом, через вариативность отражается специфика подготовки специалиста именно в каждом конкретном образовательном учреждении.

Вариативная часть делится на две составляющие: обязательные дисциплины и дисциплины по выбору (курсы по выбору). Отличием курсов по выбору от обязательных дисциплин является более углубленное и расширенное изучение учебного материала, подробное, обстоятельное, максимально обоснованное изложение того или иного вопроса. Выделяют курсы информационно-обзорного характера и углубленные курсы по выбору. Курсы информационно-обзорного характера направлены на расширение базы для самообразования, введение студентов в суть определенных теорий, специфики задач и используемых методов, которые могут иметь применение для соответствующих специалистов. Курсы по выбору углубленного характера вводятся на более высоких уровнях обучения, позволяя дополнять вопросы, связанные с общеобразовательными курсами (физика, химия, математика, информатика), и получать знания из новых областей.

В настоящее время, нет четкого определения понятия «курс по выбору», существует несколько трактовок. На наш взгляд, наиболее полным является определение

курсов по выбору, как совокупность организационных структур обучения в вузе, основанных на привлечении студентов к активному участию в науке, направленных на дальнейшее совершенствование и развитие профессиональных зияний, умений и навыков, являющихся базой формирования профессионального мастерства [5]. В качестве средства совершенствования учебной, научно-исследовательской деятельности студентов в вузах определена системная организация курсов по выбору по единой проблеме. Под системой курсов по выбору по единой проблеме понимается совокупность организационных структур учебной, научно-исследовательской деятельности, направленных на углубленное изучение студентами одной из проблем на протяжении всех лет обучения в вузе, способствующей ранней специализации, становлению и дальнейшему совершенствованию профессиональных научных знаний, умений и навыков, «ведущих» студента к будущей профессиональной деятельности и являющихся базой формирования профессионального мастерства.

Особое значение курсы по выбору имеют при подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование», поскольку определение конкретного вида профессиональной деятельности определяется высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей. Бакалавр по направлению подготовки «Педагогическое образование» готовится к следующим видам профессиональной деятельности: педагогическая; культурно-просветительская; научно-исследовательская.

Главной целью «Педагогического образования» является подготовка профессионала, учителя, педагога, способного решать многоплановые задачи профессиональной деятельности в условиях инновационного развития образования:

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов образовательных программ, дисциплин и индивидуальных маршрутов обучения, воспитания, развития;
- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику областей знаний (в соответствии с реализуемыми профилями);
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родите-

лями для решения задач профессиональной деятельности;

- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры;
- изучение, формирование и реализация потребностей детей и взрослых в культурно-просветительской деятельности;
 - организация культурного пространства;
- сбор, анализ, систематизация и использование информации по актуальным проблемам науки и образования;
- разработка современных педагогических технологий с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания, обучения и развития личности;
- проведение экспериментов по использованию новых форм учебной и воспитательной деятельности, анализ результатов.

Решение поставленных задач не возможно только силами дисциплин базовой части. Полная и всесторонняя подготовка возможна в условиях активного внедрения системных курсов по выбору.

Отметим, что ни в одном из педагогических вузов не ведется преподавание дисциплин по выбору, ориентированных на подготовку будущего учителя сельской школы, также в федеральном государственном образовательном стандарте не в полной мере отражена направленность на формирование профессиональной компетенции будущего учителя сельской школы. Однако в Федеральном законе [2] «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» ставится вопрос о повышении качества образования и указывается один из путей решения данной проблемы – проведение структурных и содержательных изменений в профессиональном образовании в соответствии с достижениями российской и мировой науки, техники, производства и культуры и учитывающих требования современной сельской школы к будущему педагогу.

Для подготовки учителя в условиях сельской местности предлагается включить в учебный план подготовки бакалавров направления «050100 — Педагогическое образование» следующую систему курсов по выбору:

- управление сельской школой в условиях модернизации образовательной системы;
- организация самостоятельной работы учащихся в сельской школе;
- организация предпрофильной подготовки учащихся в сельской школе;

- методическая (система работы) работа учителя сельской школы по подготовке учащихся к выполнению заданий ЕГЭ;
 - профильное обучение в сельской школе.

Основанием для введения данных курсов по выбору являются общедидактические принципы: фундаментальность, доступность, качество знаний.

Предложенные курсы соответствуют частным принципам формирования содержания дисциплин по выбору, содержание которых отражают специфику подготовки будущих учителей сельской школы. Охарактеризуем выделенные курсы.

В результате изучения курса по выбору «Профильное обучение в сельской школе» бакалавры направления «Педагогическое образование» получают необходимые знания, связанные с технологией организации предпрофильной подготовки в сельской школе [1]:

- организация учебного процесса, учитывающего интересы, склонности и способности учащихся;
- создание необходимых условий для осуществления предпрофильной подготовки;
- содержание структуры предпрофильной подготовки;
- критерии распределения учеников по профилям;
- оценивание учебных достижений школьников в условиях предпрофильной подготовки.

Как показывает практика, подготовка студентов в педагогических вузах не формирует в должной степени готовность будущего учителя сельской школы к организации самостоятельной работы учащихся. Вследствие этого, в качестве вузовского компонента нами предложен курс по выбору «Организация самостоятельной работы учащихся в сельской школе». Предложенный нами курс по выбору позволяет формировать у будущего учителя сельской школы готовность к организации самостоятельной работы учащихся и решать следующие учебно-методические задачи:

- подготовить бакалавра, понимающего значимость организации самостоятельной деятельности учащихся; умеющего организовывать собственную самостоятельную деятельность;
- подготовить бакалавра, знающего различные виды самостоятельной деятельности учащихся; знающих методические и психолого-педагогические основы организации различных видов самостоятельной деятельности учащихся;
- подготовить бакалавра, умеющего формулировать цель самостоятельной работы учащихся; умеющего подбирать дифферен-

цированные и личностно-ориентированные задания и задачи; умеющего стимулировать интерес и инициативу учащихся;

– подготовить бакалавра, умеющего осуществлять текущий контроль самостоятельной деятельности учащихся; умеющего организовывать проверку работы учащихся разными способами.

В условиях реформирования российской системы образования актуализируется проблема повышения качества подготовки учащихся, а также совершенствование методов проведения единого государственного экзамена (ЕГЭ). В связи с этим учителю сельской школы рекомендуется осуществлять систематическую подготовку учащихся для выполнения различного уровня тестовых заданий теоретического и практического характера. На решение этой задачи ориентирован курс «Методическая (система работы) работа учителя сельской школы по подготовке учащихся к выполнению заданий ЕГЭ»

Содержание курса по выбору «Методическая (система работы) работа учителя сельской школы по подготовке учащихся к выполнению заданий ЕГЭ» предполагает, что основными задачами при подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование» будут следующие:

- подготовить будущих учителей сельской школы к работе в условиях требований современной школы; овладение новейшими теоретическими и практическими подходами к образованию учащихся;
- познакомить бакалавров с ведущими концептуальными идеями, определяющими содержание, формы и методы школьного образования в современном мире и России;
- акцентировать внимание бакалавров на приоритетные направления государственной политики в области образования;
- сформировать у бакалавров принципы построения технологии обучения на основе компетентностного подхода, а также реализовать эти технологии на практике – при подготовке учащихся к ЕГЭ.

В процессе подготовки будущего учителя сельской школы особое внимание следует обратить на документы, утвержденные Федеральной службой на модернизацию образовательной системы. Социальный заказ на новую парадигму в образовании, необходимость противостоять негативному влиянию кризисных явлений во всех сферах жизни общества требуют повышения профессиональной культуры руководителей сельских школ, знаний действующего законодательства и принятия управленческих решений только в соответствии с существующими нормативно-правовыми актами [3, 4].

В связи с этим на первый план выдвигается компетентность, инициативность, решительность, предприимчивость, творчество, умение контактировать с учащимися, родителями, общественностью. В современных условиях меняется и роль сельского руководителя. Можно выделить несколько видов ролей: одни из них характеризуют отдельные виды деятельности директора, другие – его место в сложившемся разделении труда, третьи - поведение в конкретной ситуации. Следовательно, формирование профессионализма руководителя в условиях перспективного развития сельской школы является проблемой в системе вузовской подготовки. Поэтому нами предлагается введение следующего курса по выбору: «Управление сельской школой в условиях модернизации образовательной системы».

Цель введенного курса по выбору заключается в формировании у бакалавров направления «Педагогическое образование» широкий спектр образовательных услуг в сфере управления сельской школы, так как современная сельская школа становится все более сложной системой и ей приходится действовать в динамично изменяющемся мире, предъявляющем к ней все возрастающие требования.

Успех реформы системы образования во многом зависит от степени подготовленности педагогических кадров к ее реализации, прежде всего администраторов образования. Курс по выбору «Управление сельской школой в условиях модернизации образовательной системы» должен помочь участникам образовательного процесса в решении следующих поставленных задач:

- повышение уровня теоретических и конкретных методических знаний в области управления школой в условиях модернизации образования;
- развитие управленческого мышления, необходимого для работы в условиях радикальной экономической реформы и развития рыночных отношений;
- формирование системы методик и технологий применения знаний в эффективном управлении школой в сельской местности, обеспечивающих подготовку руководителей школ к проектированию учебно-воспитательного процесса в педагогических системах;
- развитие способностей к профессиональному самообразованию и самосовершенствованию, освоению и применению накопленного опыта в конкретной ситуации.

Внедрение предложенных курсов позволит подготовить высококвалифицированного педагога сельской школы.

Список литературы

- 1. Закиева А.Ю. Реализация интерактивных технологий обучения в процессе предпрофильной подготовки учащихся сельской школы: дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2007. 253 с
- 2. О высшем и послевузовском профессиональном образовании: закон Российской Федерации. М., 1996. 28 с.
- 3. Концепция профильного обучения на старшей ступени общеобразовательной школы. М., 2001.
- 4. Концепция реструктуризации сети сельских школ, расположенных в сельской местности. $M_{\cdot,}$ 2002.
- 5. Родиошкина Ю.Г. Фундаментальная и профессионально направленная подготовка по физике студентов технических вузов в рамках вариативного компонента учебного плана: дис. ... канд. пед. наук. M., 2010. 205 с.
- 6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»).

References

1. Zakieva A.Ju. Realizacija interaktivnykh tekhnologijj obuchenija v processe predprofilnojj podgotovki uchashhikhsja selskojj shkoly: dissertacija ... kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.01 / Zakieva Alija Junusovna; [Mesto zashhity: Kazan]. 2007. 253 p.

- 2. Zakon Rossijjskojj Federacii «O vysshem i poslevuzovskom professionalnom obrazovanii». M., 1996. 28 p.
- 3. Koncepcija profil'nogo obuchenija na starshejj stupeni obshheobrazovatelnojj shkoly. M.. 2001
- 4. Koncepcija restrukturizacii seti selskikh shkol, raspolozhennye v selskojj mestnosti. M., 2002.
- 5. Rodioshkina Ju.G. Fundamentalnaja i professionalno napravlennaja podgotovka po fizike studentov tekhnicheskikh vuzov v ramkakh variativnogo komponenta uchebnogo plana: dissertacija ... kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.02 / Rodioshkina Julija Grigor'evna; [Mesto zashhity: Mosk. ped. gos. un-t]. Moskva, 2010. 205 p.
- 6. Federalnyjj gosudarstvennyjj obrazovatelnyjj standart vysshego professionalnogo obrazovanija po napravleniju podgotovki 050100 Pedagogicheskoe obrazovanie (kvalifikacija (stepen) «bakalavr»).

Рецензенты:

Санина Е.И., д.п.н., профессор, зав. кафедрой высшей математики Российского университета дружбы народов, г. Москва;

Фролов И.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой физики, теории и методики обучения физики Арзамасского государственного педагогического института, г. Арзамас.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 378

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Возгова З.В.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, e-mail: vozgovazv@cspu.ru

Проведен анализ современного состояния проблемы повышения квалификации научно-педагогических работников в системе дополнительного профессионального образования. Учитывались следующие характеристики: основные черты новой модели непрерывного образования, цель, содержание, формы и методы, условия и основные источники эффективности современной системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников. Даны определения следующих понятий: «непрерывное образование», «непрерывное повышение квалификации научно-педагогических работников», «развитие системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников». Исследованием установлена позитивная динамика числа слушателей, активно участвующих в системе непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников в Институте дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВПО «ЧГПУ».

Ключевые слова: непрерывное образование, непрерывное повышение квалификации, развитие системы непрерывного повышения квалификации, научно-педагогические работники

INNOVATIVE POTENTIAL OF LIFELONG PROFESSIONAL DEVELOPMENT SYSTEM OF SCIENTIFIC-AND-PEDAGOGICAL PERSONNEL

Vozgova Z.V.

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: vozgovazv@cspu.ru

We have done the analysis of life-long professional development in supplementary professional education. Following characteristics were considered: main characteristics of lifelong education, structure and sources of effective life-long professional development system of scientific-and-pedagogical personnel. The following definitions are given: «lifelong education», «lifelong professional development of scientific-and-pedagogical personnel», «development of life-long advanced training system». The lifelong learning theory examines professional development of all those working in community learning and development, further education, higher education, and work based learning. The lifelong professional development can be understood as a an organized purposeful process aimed at the raising the level of professional skills by improving professional competences in compliance with the new social-and-economical, technological and/ or international requirements and standards. Research indicates that integration of developed pedagogical conceptual model in educational practice of Chelyabinsk State Pedagogical University provided a significantly positive development of lifelong advanced training.

Keywords: life-long education, life-long professional development, development of life-long advanced training system, scientific-and-pedagogical personnel

Стратегической целью государственной политики в области модернизации образования является повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина. Непрерывное повышение квалификации, являясь частью дополнительного профессионального образования, выполняет важнейшую задачу своевременного и качественного обновления профессиональных знаний, умений и навыков граждан Российской Федерации [4].

В настоящее время в России работает несколько тысяч учебных заведений, в которых ежегодно проходят профессиональную переподготовку более 100 тысяч человек и более 1,5 млн человек повышают квалификацию по программам свыше 72 часов. Краткосрочная подготовка, циклы лекций, семинары, консультации проводятся также различными организациями и образова-

тельными подразделениями многих крупных и средних компаний.

Важность системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников, необходимость ее развития и совершенствования признаются всеми ветвями власти, образовательным сообществом и профессиональными объединениями работодателей. Несмотря на это, характерными чертами дополнительного образования взрослых являются отраслевая разрозненность, отсутствие эффективных устойчивых прямых и обратных связей с производственной сферой и сферой потребления.

Понятие «непрерывное образование» определяет содержательную структуру и последовательно-преемственную организационную композицию образовательной системы и может трактоваться как принцип организации образования, объединяющий все его ступени и виды (дошкольное, школьное, профессиональное и постпро-

фессиональное – повышение квалификации и переподготовка) в целостную систему, обеспечивающую поступательное развитие профессионально-творческого потенциала личности, всестороннее обогащение ее духовного мира, дающую человеку благоприятные для него изменения социального статуса.

На современном этапе в пределах каждого уровня профессионального образования основной задачей является непрерывное повышение квалификации рабочего, служащего, специалиста в связи с постоянным совершенствованием Федеральных государственных образовательных и профессиональных стандартов. Непрерывное повышение квалификации предоставляет каждому человеку институциональную возможность формировать индивидуальную образовательную траекторию и получать ту профессиональную подготовку, которая требуется ему для дальнейшего профессионального, карьерного и личностного роста.

Анализ научной литературы (Г.А. Бор-Э.Д. Днепров, довский, Н.А. Лукина, Э.М. Никитин, Ф.Г. Паначин, Н.Ф. Радионова, А.П. Ситник, А.П. Стуканов, А.В. Тряпицына, П.В. Худоминский и др.) позволяет резюмировать, что формирование профессиональных и личностных качеств возможно при развитии системы повышения квалификации, способной оперативно реагировать на динамично изменяющиеся социально-культурную и экономическую ситуации в обществе.

Инициированное на федеральном уровне проектное управление модернизацией образования поставило задачу не столько оперативной трансформации системы повышения квалификации научно-педагогических работников в ответ на изменяющуюся ситуацию, сколько становления ее как самоорганизующейся, динамической, проектно-ориентированной системы, развивающейся в опережающем режиме. Данное требование нашло подтверждение в нормативно-правовых документах: Законе РФ «Об образовании», «Программе развития системы непрерывного педагогического образования на 2001-2010 годы», «Федеральной целевой программе развития образования на 2011–2015 годы», «Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 года», Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа», Проекте концепции непрерывного образования (2011 г.).

В настоящее время выработано понимание единой системы непрерывного образования как комплекса государственных и иных образовательных учреждений,

обеспечивающих организационное и содержательное единство и преемственную взаимосвязь всех звеньев образования, совместно и скоординированно решающих задачи воспитания, общеобразовательной, политехнической и профессиональной подготовки человека. Исходя из вышесказанного, можно вывести следующую общую характеризующую формулу, сущность подхода к реализации идеи непрерывного образования: равенство возможностей (доступа к образованию) – учет разнообразных способностей и образовательных потребностей людей – диверсифицированное содержание обучения – гибкие учебные планы и программы – разные уровни полученного образования. В контексте нашего исследования понятие «непрерывное образование» включает все перечисленные компоненты и представляет собой организацию образования, объединяющую все его ступени и виды (дошкольное, школьное, профессиональное и постпрофессиональное – повышение квалификации и переподготовка) в целостную систему, обеспечивающую поступательное развитие профессионально-творческого потенциала личности, разностороннее обогащение духовного мира, что способствует позитивному изменению социального статуса личности.

Детальная разработка проблем послевузовского образования педагогов в контексте образования взрослых представлена в работах И.Ю. Алексашиной Б.Г. Ананьева, Т.Г. Браже, С.Г. Вершловского, П.А. Владиславлева В.Г. Воронцовой, Ю.А. Конаржевского, В.Ю. Кричевского, А.Б. Марона, Э.М. Никитина, В.Г. Онушкина, Т.И. Шамовой и др. В контексте исследования системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических ботников корректным будет определение данной дефиниции как совокупности образовательных программ, учреждений, их реализующих, а также органов управления процессом непрерывного повышения квалификации, предоставляющая институциональную возможность формировать индивидуальную образовательную траекторию научно-педагогического работника.

Современная психолого-педагогическая наука и практика ищут эффективные формы повышения квалификации. По мнению многих исследователей (С.А. Абрамова, Э.М. Никитин и др.), система повышения квалификации должна строиться с учетом диагностики образовательных потребностей, уровня квалификации и индивидуальных затруднений педагогов в деятельности. Становление новой парадигмы образования взрослых выдвигает важную проблему под-

готовки тех, кто работает в системе повышения квалификации. Следует отметить, что работа со взрослыми требует особой подготовки. До настоящего времени проблема остается открытой, хотя мировое научное сообщество имеет значительные наработки в этом направлении. Ряд исследований посвящен проблемам образования взрослых: теоретические основы непрерывного образования (В.Г. Онушкин); методологический аспект (В.И. Подобед); значение категории опыта (Н.О. Вербицкая, С.Г. Вершловский, Э. Гуссель, П. Жарвис, А. Нокс, Д. Колб и др.); когнитивные стили обучения взрослых (А.М. Митина); технология образования взрослых (С.И. Змеев); психология и методика образования взрослых (Б.И. Бадмаев, Ю.Н. Кулюткин); образование взрослых в специализированном контексте (З.И. Битюкова, Л.Н. Лесохина); педагогические основы образования взрослых (М.Т. Громкова); образование и самообразование взрослых (А.Т. Бисько); теоретико-методологические основы проектирования образования взрослых (А.Е. Марон). Существующая более ста лет система повышения квалификации и переподготовки работников образования в России по своим целям, содержанию, контингенту обучаемых, по срокам обучения, научному обеспечению, по наличию профессорскопреподавательского состава не просто самобытна и самодостаточна, но и не похожа ни на одну из подсистем образования, является средством, содействующим повышению уровня компетентности, распространению ценностей, поведенческих моделей, необходимых для решения проблем завтрашнего дня [2]. Вместе с тем в ряде исследований (Д.М. Зембицкий, Э.М. Никитин, А.Ю. Панасюк и др.) отмечается, что «педагогики повышения квалификации» как самостоятельной науки пока не существует.

Отставание в разработке методологических и теоретических основ педагогики повышения квалификации объясняется тем, что система повышения квалификации стала приобретать в обществе значимый удельный вес только в последние годы, когда была поставлена в повестку дня и четко сформулирована концепция непрерывного образования. Министерство образования и науки РФ проводит широкомасштабную модернизацию данной системы, а именно: предоставление субсидии регионам на конкурсной основе под региональные проекты модернизации системы профессионального образования, в том числе на переподготовку и повышение квалификации кадров; внедрение инструментов прогнозирования совместно с работодателями потребностей в человеческих ресурсах, их распределения и квалификации при особом внимании к прогнозу потребностей в переподготовке, переквалификации уже работающих кадров; особое внимание динамике педагогических кадров профобразования: тщательное прогнозирование изменения их профессиональной и квалификационной структуры, обеспечение необходимых программ их переквалификации и механизмов смены трудовых функций; функционирование и развитие на уровне учреждений, отраслей, регионов структур общественного управления. Они должны и корректировать образовательные программы на основе экономических прогнозов и привлекать к преподаванию людей из производственного сектора; необходимо создание системы общественно-профессиональной аттестации выпускников работодателями (общественное присвоение квалификации выпускникам); региональная поддержка различных форм интеграции образования, науки и производственного сектора. Немаловажными будут и совместные программы учреждений профобразования, поддерживающие академическую мобильность студентов и преподавателей; целостная система вузовского и невузовского образования в регионе во взаимодействии со службами занятости, иными социальными службами и федеральными органами.

- В числе основных источников эффективности современной системы повышения квалификации называются:
- 1) активное привлечение педагогов к разработке программ профессионального роста;
- 2) построение содержания повышения квалификации с учетом выявленных конкретных трудностей в педагогической работе, разнообразных педагогических проблем;
- 3) индивидуальная образовательная траектория каждого педагога в повышении квалификации;
- 4) перенос учебно-тренировочных аспектов процесса повышения квалификации педагога в реальный контекст образовательного учреждения и отработка новых профессионально-педагогических умений и навыков непосредственно на практике.
- Б.Е. Фишман зафиксировал, что сегодня в педагогической реальности сформировалось новое комплексное противоречие между фактическими ценностно-смысловыми основаниями профессиональной деятельности педагогов и потребностью освоения педагогами и укоренения в педагогической реальности гуманистической образовательной парадигмы. Если традиционные противоречия являются источником

движущих сил индивидуального саморазвития педагогов, то новые противоречия это предпосылки группового, командного, коллективного саморазвития. Снятие новых противоречий невозможно в порядке личной инициативы (как результат индивидуального саморазвития), поскольку эти противоречия присущи работе всего коллектива педагогов. Это, по сути, означает необходимость принципиально нового (четвертого) этапа личностно-профессионального развития педагогов - этапа совместного совершенствования педагогической реальности [5]. Л.В. Блинов отмечает, что «модель обновленного образовательного процесса в высшей школе и системе подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов должна формироваться на основе вариативного, разноуровневого содержания последипломного образования с оптимальным сочетанием репродуктивных и творческих методов обучения, гармоничным сочетанием индивидуальной, парной, групповой и фронтальной форм познавательной деятельности, субъект-субъектных отношений сотрудничества преподавателя и обучающегося (студента)» [1].

В современной системе повышения квалификации как в России, так и за рубежом эффективно реализуется потенциал дистанционного обучения, характерными чертами которого являются гибкость, модульность, экономическая эффективность, новая роль преподавателя, специализированный контроль качества образования, использование специализированных технологий и средств обучения, опора на современные средства передачи образовательной информации. Центральным звеном системы дистанционного образования являются средства телекоммуникации и их транспортная основа. В практике повышения квалификации активно используются система наставничества, стажировки, курсы ведущих ученых, семинары, тренинги, моделирование, кейсметодики, метод проектов, модульные системы, образовательное телевидение, дистанционные формы обучения и др.

Системный анализ процесса становления и развития повышения квалификации специалистов позволяет представить его как социально-педагогическую систему, как процесс развития совместной деятельности преподавателя и слушателей, построенный на основе принципа профессиональной направленности. Образовательный процесс предусматривает активную позицию личности слушателя в повышении своей профессиональной квалификации. Обеспечение профессиональной направленности учебного процесса происходит на

трех уровнях: социально-педагогическом (отражение целей повышения квалификации определенной категории слушателей в учебных планах и программах); организационно-дидактическом (варьирование содержания, использование различных форм и методов обучения слушателей, организация занятий); личностно-деятельностном (активизация учебно-профессиональной деятельности слушателей и преобразующей деятельности преподавателей).

Таким образом, в состав повышения квалификации как непрерывной социальнопедагогической системы входят следующие компоненты:

- цели повышения квалификации, которые определяются потребностями личности, общества, государства и производства к подготовке квалифицированных кадров в условиях рыночной экономики;
- содержание повышения квалификации специалистов с учетом их базового образования, стажа работы и должностных обязанностей;
- формы и методы обучения слушателей, обеспечивающие рациональное использование учебного времени при сжатых сроках обучения и активную позицию личности;
- организационно-педагогические условия, способствующие эффективности повышения квалификации (оформление аудиторий, оборудование учебных кабинетов и лабораторий, наличие современных технических средств обучения: аудио- и видеотехники, компьютерный класс, мультимедийный лингафонный кабинет, методический кабинет и др.);
- уровень готовности контингента слушателей к повышению своей квалификации, потребность в совершенствовании профессионализма;
- преподавательские кадры (состав ППС, методисты, административные работники), которые организуют и проводят учебный процесс;
- результаты функционирования системы повышения квалификации.

Исследованием установлено, что эффективность повышения квалификации и всей системы дополнительного профессионального образования зависит от слаженной работы всех её звеньев, от комплексного подхода к их совершенствованию на основе развития научно-исследовательской, учебно-методической и преподавательской деятельности в их взаимосвязи. Существующая научная и методологическая база непрерывного образования взрослых позволяет решать проблему повышения квалификации с помощью андрагогической

модели, обоснованием возможности которой для разработки организационных форм и содержания повышения квалификации профессионально-педагогических кадров является тот факт, что она предусматривает создание нестандартного, индивидуального содержания обучения с учетом жизненного опыта, уровня предшествующей подготовки, социально-психологических особенностей обучающихся. Таким образом, идея непрерывности выступает как новая парадигма мышления конкурентоспособного специалиста, утверждающая его стремление к постоянному обогащению личностного потенциала, профессиональных возможностей в соответствии с идеалами культуры, нравственности, профессионализма, полноценной самореализации в жизни. Учитывая вышесказанное, развитие системы непрерывного повышения квалификации научнопедагогических работников рассматривается нами как характеристика качественных позитивных изменений системы непрерывного повышения квалификации, сопряжённая с социально-обусловленным преобразованием их внешних и внутренних связей, обеспечивающих актуальный уровень квалификации, социальную востребованность, мобильность и конкурентоспособность спеииалиста.

В ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет» (далее ЧГПУ) процесс непрерывного повышения квалификации осуществляется более тридцати лет через различные структурные подразделения: факультет повышения квалификации, институт развития образования и повышения квалификации педагогических кадров, центр повышения квалификации профессионально-педагогических кадров педагогических вузов, факультет переподготовки и повышения квалификации научных и педагогических кадров, Институт дополнительного профессионального образования.

Система повышения квалификации и переподготовки научно-педагогических кадров является составной частью единой системы непрерывного образования ЧГПУ — ведущего учебного заведения по подготовке педагогических кадров на Южном Урале. Исполняя государственную функцию «Организация повышения квалификации и переподготовки научно-педагогических кадров», Институт дополнительного профессионального образования ЧГПУ стремится:

• во-первых, создать полифункциональную систему качества по ведущим направлениям своей деятельности, обеспечивающую повышение уровня профессиональной

компетентности профессионально-педагогических кадров для обеспечения современного качества образования в условиях конкурентного рынка труда;

• во-вторых, ввести новый инновационный механизм реализации приоритетных направлений повышения квалификации с применением цифровых образовательных ресурсов.

Стремление нашей страны создать общество, основанное на знаниях, опирающееся на девиз ЮНЕСКО «Образование для всех и через всю жизнь», предопределяет необходимость реформирования системы образования в целом и отраслевых структурных изменениях, в частности. В программе «Российское образование — 2020 модель образования для экономики, основанной на знаниях» рассматривает педагога как консультанта, помощника в выстраивании его индивидуально-образовательной траектории.

В плане действий по модернизации образования на 2011–2015 гг., утвержденном распоряжением Правительства РФ от 7 сентября 2010 г. за № 1507-р, определено следующее:

- в 2011–2015 гг. повышение квалификации педагогических и управленческих кадров для реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования, подготовка тьюторов;
- в 2012 г. развитие дистанционного образования, в том числе обучение детей-инвалидов, нуждающихся в обучении на дому;
- в 2013 г. обеспечение подготовки и повышения квалификации профессиональных руководителей в сфере образования.

Анализ данных показал, что в Российской Федерации в ближайшее время должна быть создана новая модель системы непрерывного повышения квалификации и переподготовки работников образования.

При этом основными чертами данной модели должны стать:

- 1) кредитно-модульная накопительная система повышения квалификации;
- 2) развитие системы профессиональных конкурсов, в том числе конкурсное участие программ повышения квалификации;
- 3) повышение квалификации на базе лучших школ;
- 4) предоставление потребителю права выбора учреждения, осуществляющего повышение квалификации, а также программы ПК;
- 5) разработка и внедрение новой модели организации и финансирования системы повышения квалификации, обеспечивающей непрерывность и адресный подход к повышению квалификации;

- 6) внедрение новых моделей аттестации педагогических работников, создание сети стажировочных площадок для обеспечения подходов реализации национальной инициативы «Наша новая школа»;
- 7) создание инструментария реализации модели общероссийской системы оценки качества общего образования и обеспечение коллективного электронного мониторинга качества образования;
- 8) создание крупных базовых центров подготовки педагогических кадров;
- 9) развитие системы дистанционного образования.

Главным достижением ЧГПУ является разработанная и внедряемая модель многоуровневой системы непрерывного повышения квалификации педагогических кадров, концептуальные основы которой представлены в монографии «Концептуальные основы разработки и внедрения многоуровневой системы непрерывного повышения квалификации профессионально-педагогических кадров» [3].

Процесс формирования системы непрерывного повышения квалификации позволил определить ведущую идею, стратегическую цель и задачи этой системы непрерывного повышения квалификации. При этом ведущей её идеей является подготовка высококвалифицированных и востребованных профессионально-педагогических кадров для инновационного развития системы повышения квалификации в вузе.

Стратегической целью системы повышения квалификации является создание системы непрерывного повышения квалификации как средства программно-целевого фасилитирующего управления профессиональным развитием и саморазвитием педагога в течение всей его профессиональной деятельности. Для реализации данной цели были определены следующие задачи системы повышения квалификации:

- 1. Повышение профессиональной компетентности и академической мобильности преподавателя в условиях непрерывного повышения квалификации.
- 2. Обновление содержания и процесса повышения квалификации на основе приоритетных направлений развития науки, техники и технологии.
- 3. Гибкое реагирование образовательной системы повышения квалификации на потребности подготовки компетентностного и конкурентоспособного преподавателя.

Весь процесс повышения квалификации основан на реализации модульных образовательных программ для дополнительного профессионального образования, в котором используются интерактивные, информаци-

онно-коммуникационные, дистанционные формы модульной организации учебного процесса.

Целостность системы повышения квалификации педагогических и научно-педагогических работников достигается за счет иерархии и взаимосвязи компонентов системы, их субординации в зависимости от роли и решаемых ими задач в процессе функционирования системы и позволяет рассматривать систему как единое целое и в то же время как подсистему для вышестоящих уровней.

В результате осуществления данной работы произошло следующее:

- 1. Преподаватели, прошедшие повышение квалификации в нашей системе, приобрели новые компетенции (участника и организатора курсов повышения квалификации); Нормативная база этого процесса (Положения и сертификаты) также разработана;
- 2. Началось массовое включение преподавателей в реализацию программ дополнительного профессионального образования и в исследование данного процесса на основе разработанной системы мониторинга качества сформированности профессиональной компетентности слушателей. Наметилась позитивная динамика числа слушателей, активно участвующих в реализации исследовательского проекта АВЦП «Совершенствование и развитие системы повышения квалификации педагогов».

В целом, можно отметить, что организация непрерывного процесса повышения квалификации педагогических и научнопедагогических работников представляет собой актуальную педагогическую проблему, решение которой видится в перестройке существующей системы, основанной на педагогических принципах и использовании в полной мере научных и методологических разработок в области обучения взрослых. Немаловажное значение имеют и дальнейшие поиски наиболее эффективных форм, методов, содержания повышения квалификации педагогических и научно-педагогических работников.

Дальнейшее развитие системы непрерывного повышения квалификации, на наш взгляд, должно идти по линии активизации социального партнерства с участием работодателей и профсоюзов, государственных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления. Создание глобальных образовательных альянсов, территориальных образовательных кластеров и сетевое взаимодействие учреждений по реализации программ будет характеризовать состояние системы дополнительного профессионального образования в ближай-

шей перспективе. Важное место система непрерывного повышения квалификации должно занять в процессе реализации Программ Инновационного Развития (ПИР) компаний, которые предусматривают серьезное инвестирование в профессиональное обучение работников.

Список литературы

- 1. Блинов Л.В. Аксиология профессионально-личностного самоопределения педагогов в контексте синергетического подхода // Пед. образование и наука. 2004. № 3. С. 13—19.
- 2. Никитин Э.М. Модернизация системы повышения квалификации в целях обеспечения перспективных кадровых потребностей школы // Методист. 2008. № 6. С. 2—7.
- 3. Концептуальные основы разработки и внедрения многоуровневой системы непрерывного повышения квалификации профессионально-педагогических кадров: моногр. / В.В. Латюшин, В.В. Базелюк, Р.С. Димухаметов, Л.И. Дудина. Челябинск: ООО «Изд-во РЕКПОЛ», 2009. 189 с.
- 4. Федеральная целевая программа развития образования на 2011 2015 годы [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/View/2012/305 (дата обращения: 17.06.12).
- 5. Фишман Б.Е. Педагогическая поддержка саморазвития педагогов в профессиональной деятельности: Концептуальные основы региональной системы // Пед. образование и наука. -2004. -№ 3. -C. 20–28.

References

1. Blinov L.V. Aksiologiya professionalno-lichnostnogo samoopredeleniya pedagogov v kontekste sinergeticheskogo podkhoda [Axiology of professional-and-personal self-deter-

- mination of pedagogues in the context of synergetic approach] *Pedagogical education and science*, 2004, no.3, pp. 13–19.
- 2. Kontseptualnyye osnovy razrabotki i vnedreniya mnogourivnevoy sistemi nepreravnogo povisheniya kvalifikatsii professionalno-pedagogicheskikh kadrov [Conceptual bases for development and implementation of the multi-level lifelong professional development system of professional personnel / V.V. Latyushin, V.V. Bazelyuk, R.S. Dimukhametov, L.I. Dudina. Chelyabinsk, Publishing house «REKPOL», 2009. 189 p.
- 3. Nikitin E.M. Modernizatsiya sistemi povisheniya kvalifikatsii v tselyakh obespecheniua perspektivnikh kadrovokh potrebnostey shkoly [Modernization of professional development system in order to provide promising personnel requirements of schools] *Methodologist*, 2008. no. 6, pp. 2–7.
- 4. Federalnaya tselevaya programma razvitiya obrazovaniya na 2011–2015 godi (Federal special-purpose programme of education development for 2011–2015) Available at: http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2012/305 (accessed 17 June 2012).
- 5. Fishman B.E. Pedagogicheskaya podderzhka samorazvitiya pedagogov v professionalnoy deyatelnosti [Pedagogical support of pedagogues' self-development in their professional activity] *Pedagogical education and science*, 2004, no.3, pp. 20–28.

Рецензенты:

Афанасьева О.Ю., д.п.н., доцент, зав. кафедрой английской филологии ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Никитина Е.Ю., д.п.н., профессор кафедры русского языка и литературы и методики преподавания русского языка и литературы ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 31.08.2012.

УДК 378.0

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Малин С.В.

Министерство физической культуры, спорта, туризма и работы с молодежью Московской области, e-mail: tk.a.b@mail.ru

В статье рассматривается молодежь, как основной потенциал для социального и экономического развития общества. Молодежь всегда считалась основой построения будущего, но только сейчас признаются ее активность и самостоятельность в построении этого будущего. Делается акцент на том, что необходимо поддерживать и стимулировать социальную активность молодежи в различных сферах жизни. Определены условия, которые могут способствовать развитию человеческого потенциала молодежи, а также противоречия в построении и практической реализации работы по развитию потенциала молодежи. Ведь именно от того, каким образом в рамках политики будут решаться проблемы и реализовываться возможности молодежи, будут зависеть и социальные, и экономические условия, и благосостояния а также условия жизни будущих поколений.

Ключевые слова: современное общество, молодежь, человеческий потенциал, инновационный потенциал, социальная активность, механизмы вовлечения, условия развития человеческого потенциала, противоречия

DEVELOPMENT OF HUMAN POTENTIAL IN YOUNG MEN AS THE BASIC DIRECTION OF WORK WITH YOUTH IN A MODERN SOCIETY

Malin S.V.

Ministry for physical culture, sports, tourism and youth coordination of the Moscow Region, e-mail: tk.a.b@mail.ru

The article deals with young people as the main potential for social and economic development of society. Youth has always been the basis for building the future, but now recognized as its activity and autonomy in building this future. Emphasis on the need to support and promote social activity of young people in various walks of life. The conditions that can contribute to the human development of young people, as well as contradictions in the construction and implementation of capacity building of youth. After all, on the ways in which the policy will be implemented to solve problems and opportunities for young people, will depend on both social and economic conditions and welfare, as well as the conditions of life of future generations.

Keywords: a modern society, youth, human potential, innovative potential, social activity, mechanisms of involving, a condition of development of human potential, the contradiction

Современное общество, называемое чаще всего постиндустриальным или информационным, характеризуется следующими характеристиками:

- преобладание концепции развития творческого потенциала человека, его профессионализма и эрудиции, способности выполнять различные роли и функции [1, с. 80];
- формирование новых приоритетов личности, ориентированных на свободное развитие каждого человека и творчество, что в дальнейшем способствует максимальной мобилизации потенциала человека [2, c. 41];
- труд становится сферой непосредственного удовлетворения духовных потребностей и потребностей в творчестве; свободное время является обязательным условием формирования творческой личности;
- ведущей характеристикой производственной деятельности является ее инновационность, важной составляющей которой является интеллектуальная активность;
- в новых условиях знания будут доступны всем, в связи с чем возникает необ-

ходимость умения их накапливать, перерабатывать, генерировать [3].

Соответственно изменяются требования к молодежи. В первую очередь это обусловлено тем, что молодежь должна как можно раньше научиться избегать ошибок и подготовиться к их преодолению. Поэтому молодежь должна самостоятельно научиться жить в современном обществе и быть готовой к последующим изменениям в нем. В то же время, чаще всего молодежь считается стратегическим ресурсом и от уровня развития ее человеческого потенциала зависит развитие общества в целом.

Словосочетание «человеческий потенциал» довольно прочно вошло в лексикон научных работников, государственных деятелей, журналистов. А понятие «развитие человеческого потенциала» стало исходным для концепции человеческого потенциала, которая разрабатывалась во многих странах мира. Особенность концепции в том, что базирующаяся на её основе оценка состояния той или иной страны включает в себя не только традиционные макроэкономические

параметры, но также характеристики здоровья и образования населения, которым придаётся одинаковая значимость.

Понятие «человеческий потенциал» пришло из экономики, но в настоящее время активно используется во всех научных и практических направлениях деятельности, связанных с человеком.

А. Сену трактует развитие человека как расширение его возможностей, а не просто возрастание материального или экономического благосостояния.

Соответственно развитие человека происходит при создании возможностей для расширения выбора людьми, выбора совершать больше дел, жить долго, спастись от болезней, иметь доступ к знаниям.

Следовательно, развитие человеческого потенциала возможно в специально созданных условиях. Такими условиями могут быть демократическая общественная система, приоритет индивидуальных ценностей; удовлетворение базовых потребностей человека и соответствующая патерналисткая ответственность государства; экономический рост как средство, позволяющее увеличить расходы на развитие человека и т.д. [4].

Такая концепция указана в Докладах о человеческом развитии подготовленных под эгидой ООН, начиная с 1990 г. Обоснованный в рамках этой концепции комплексный подход к человеку и к человеческому обществу во многих странах был признан настолько конструктивным и перспективным, что, начиная с 1995 г. издаются национальные доклады о человеческом развитии — в том числе во всех государствах Евросоюза, а также в России.

Исходя из рекомендаций ООН и разработанной теории развития человеческого потенциала в экономических и других науках, можно тезисно обрисовать задачи, которые возможно ставить перед институтами и структурами, осуществляющими работу с молодежью во всех ее аспектах на разных уровнях:

- сохранение человеческой природы каждого молодого человека;
- сохранение уникальной, естественной, данной по факту рождения человеческой жизни;
- формирование посредством обучения и воспитания жизнесохраняющих практик, способствующих развитию и реализации человеческого потенциала молодежи.

Закрепление этих позиций по отношению к работе с молодежью мы видим в международных и российских документах, регулирующих работу с молодежью.

В тексте Всемирной программы действий в отношении молодежи, принятой

ООН, молодежь признается основным ресурсом для достижения целей развития и главным проводником социальных изменений, экономического развития и технического процесса [5]. Их творческое воображение, идеалы, могучая энергия и проницательность имеют большое значение для обеспечения постоянного развития того общества, в котором они живут. И от того, каким образом в рамках политики будут решаться проблемы и реализовываться потенциальные возможности молодежи, будут зависеть социальные и экономические условия, благосостояние и условия жизни будущих поколений.

В Европейской Хартии об участии молодежи в жизни местных сообществ указано на необходимость поддерживать и стимулировать социальную активность молодежи в условиях общин и регионов. Это способствует социальной интеграции молодежи путем указания пути противостояния трудностям, а также позволяет соответствовать требованиям современного общества.

Мировой опыт создания документов, координирующих работу с молодежью, уже с 90-х годов XX века признает самого молодого человека и его проблемы, потребности и интересы за основу деятельности государственных и негосударственных структур. В России только сейчас мы начинаем обращаться к мировому опыту и рассматривать субъектом молодежной политики в первую очередь молодого человека. Эффективность мер, принимаемых по отношению к молодежи, будет оценена только через 5–10 лет.

Как отмечает в своей докторской диссертации С.С. Гиль, молодежь — это основной инновационный потенциал общества. Молодежь как инновационный потенциал имеет большое значение для социального и экономического развития общества; играет роль группы, не только готовящейся к самостоятельной «взрослой» жизни, но и уже активно участвующей во всех социально-экономических отношениях [7, с. 192].

В «Стратегии 2020», молодежь признается носителем инновационного потенциала развития. В тексте Концепции указывается, что российское общество ожидает научную, творческую и предпринимательскую активность молодежи, обеспечивающую в первую очередь саморазвитие [8]. Для достижения этого от молодого человека ожидается, что еще до получения диплома он активно будет вовлекаться в трудовую деятельность. Необходимо, чтобы молодежь участвовала в развитии инновационного сектора экономики через молодежное предпринимательство. Требуется активное участие молодежи в профессиональных, творческих, спортивных, научных конкурсах. Молодежи необходимо принимать участие в волонтерской деятельности и в общественных организациях, развивать различные формы самоуправления.

Инновационная модель развития предполагает действия по нескольким направлениям. Одно из направлений – развитие человеческого потенциала России. С одной стороны, это предполагает создание благоприятных условий для развития способностей каждого человека, улучшение условий жизни российских граждан и качества социальной среды, с другой – повышение конкурентоспособности человеческого капитала за счет развития социальных секторов экономики. Такие условия, созданные обществом и государством для реализации указанных выше требований, приведут к развитию молодежи страны. И изменить положение молодежи возможно только в результате системной, долговременной работы, которую общество и государство организуют и специально воплощают вместе с молодежью сегодняшнего дня по отношению к молодежи дня завтрашнего.

Молодежь всегда считалась основой построения будущего, но только сейчас признается ее активность и самостоятельность в построении этого будущего. Соответственно развитие молодежи должно соответствовать требованиям общества и требованиям молодежи.

В обществах, заинтересованных в стабильности как сегодня, так и завтра, сложилось весьма четкое понимание того, что молодежи, в силу ее особенностей, необходимо помочь осознать свои первоочередные потребности. Потому необходимо принять определенные действия для создания специальных механизмов осознания этих первоочередных потребностей и достижения экономической и индивидуальной независимости как личностей.

Одним из таких механизмов может быть вовлечение, которое, по предположению С.М. Иваненкова, должно быть всесторонним и подразумевает наличие следующих параметров:

- активную взаимосвязь молодежи и взрослого общества;
- активное участие юношей и девушек в политической, экономической, социальной и культурной жизни общества на равной основе;
- максимальное использование созидательных способностей молодежи на благо подлинной демократии и развития;
- обязанность взрослого общества обеспечить равные возможности для различных категорий молодежи [9, с. 20–25], то

есть, механизмы вовлечения предполагают активность самой молодежи и зависят от условий, созданных в обществе и от оценки молодежи общества.

На основе анализа указанных документов и разработок нами определены условия, которые могут способствовать развитию человеческого потенциала молодежи. Эти условия могут быть созданы как в целом в обществе, так и отдельными специалистами в рамках того или иного направления работы с молодежью.

К таким условиям можно отнести:

- целью всех действий в рамках работы с молодежью является сам молодой человек;
- действия, направленные на развитие потенциала молодежи, должны быть структурированы по организационным уровням, направлениям работы, проблемам, которые характерны для всей молодежи, но с учетом региональных и индивидуальных особенностей молодых людей;
- развитие молодых людей происходит в разнообразных видах деятельности, при обязательных их активности и участии;
- вовлечение молодежи в социальную практику и ее информирование о потенциальных возможностях развития в России;
- развитие созидательной активности молодежи;
- при организации работы с молодежью необходимо соблюдение следующих принципов: открытость, участие, подотчетность, эффективность, сплоченность;
- создание эффективных возможностей для восполнения упущенных возможностей.

Одновременно с предлагаемыми условиями мы осознаем, что в построении и практической реализации работы по развитию потенциала молодежи возникают следующие противоречия:

- между требованиями современного общества к молодежи и созданными в настоящее время условиями для развития ее потенциала;
- между рекомендациями, указанными в международных и российских документах по вопросам работы с молодежью и отсутствием во многих странах специальных структур и специалистов, способных их реализовать;
- между деятельностным подходом, необходимым для развития потенциала молодежи, и отсутствием условий и возможностей, созданных государством для проявления активности молодежи;
- между системно разработанными документами и отсутствием системы их практического воплощения.

Преодоление указанных противоречий и создание указанных условий в обществе

в рамках работы с молодежью позволит способствовать развитию человеческого потенциала у каждого молодого человека.

Список литературы

- 1. Петров М. Человек и культура в HTP // Вопросы философии. 1999. №5. С. 80.
- 2. Дилигенский Г.Г. Конец истории» или смена цивилизации? // Вопросы философии. -1991. -№3. -C. 41.
- 3. Иноземцев В.Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Логос, 2000. 304 с.
- 4. Человеческий потенциал России: интеллектуальное, социальное, культурное измерения / под ред. Б.Г. Юдина. М., 2002.
- 5. Всемирная программа действий в отношении молодежи до 2000 года и на последующий период: Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН, 13 марта 1996. www.un.org/ru/ga.
- 6. Гиль С.С. Педагогика поддержки инициатив молодежи. М.: Социальный проект, 2004. 192 с.
- 7. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. www.businesspravo.ru.
- 8. Иваненков С.П. Проблемы культуры молодежи // Кредо. 1998. № 1 (7). С. 20–25.

References

1. Petrov M. Man and Culture in RTD $/\!/$ Problems of Philosophy. 1999. no. 5. pp. 80.

- 2. Diligensky G.G. The End of History or changing civilization // Questions filosofii. 1991. no. 3. pp. 41.
- Inozemtsev V.L. Modern industrial society: the nature, the contradictions and prospects: studies. aid for students. Moscow: Logos, 2000. 304.
- 4. Human potential of Russia: intellectual, social, and cultural value // Ed. B.G. Yudina. M_{\odot} 2002.
- 5. The World Programme of Action for Youth to the Year 2000 and Beyond: Resolution adopted by the UN General Assembly, March 13, 1996 // www.un.org/ru/ga.
- 6. Gil S.S. Pedagogic support youth initiatives. M.: Social Project, 2004. 192 p.
- 7. The concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020: Government of the Russian Federation on November 17, 2008 no. 1662-r. Www.businesspravo.ru.
- 8. Ivanenkov S.P. Problems of youth culture // Creed. 1998. no. 1 (7). pp. 20–25.

Рецензенты:

Бударина А.О., д.п.н., доцент, доцент кафедры теории и методики преподавания иностранного языка факультета лингвистики и межкультурной коммуникации Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград;

Гиль С.С., д.п.н., профессор, начальник Управления образования и инноваций Центросоюза Российской Федерации.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 372.851

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ 12-ЛЕТНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рахимбек Д., Медетбекова Р.А., Юнусов А.А., Медетбеков М.М.

Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: yunusov1951@mail.ru

Исходя из литературного анализа проблемы определяется задачи, методологические принципы технологии формирования информационно-логической компетентности личности. Пути построения и реализации личностно-оринтированной педагогической системы образовательной парадигмы информационного общества на основе «Концепции развития образования Республики Казахстан до 2020 года». В 12-летней школе предмет «информатика» изучается с 1 по 12 класс. Пропедавтический курс ведется в начальной школе, предпрофильная подготовка реализуется 5–10 классах, а 11–12 профильная школа. Программа 12-летнего образования органично сочетается с факультативными курсами, расширяя и дополняя выбранный учащимися профиль обучения. Большую роль в формирования информационно-логической компетентности играют активные методы, такие как познавательно-контрольные, творческие, тренировочные, сюжетно-ролевые и другие средства обучения. Используется следующие формы учебно-воспитательной деятельности: дистанционные уроки, олимпиады, конкурсы, школа олимпийского резерва, КВН и др. Результатом работы являются методические рекомендации по формированию творческой, свободной личности, доступ к информации в интересах своего духовного и интеллектуального развития, а также во имя прогресса общества.

Ключевые слова; информатизация, технологии, личность, метод, решения, системность, формирование, мышление

TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF INFORMATION-LOGICAL COMPETENCE OF A PERSON IN TERMS OF 12-YEAR EDUCATION

Rachimbek D., Medetbekova R.A., Yunusov A.A., Medetbekov M.M.

South-Kazakhstan State University n.a M. Auezov, Shymkent, e-mail: e-mail: yunusov1951@mail.ru

On the basis of literary analysis of the problem is determined by the objectives of the methodological principles of technology of development of information-logical competence of a person. Road construction and activities for the personality-oriented teaching system the educational paradigm of the information society on the basis of the «Concept of education development of the Republic of Kazakhstan till 2020». In the 12-year school the subject of computer science is studied from the 1st to the 12th grade. Пропедавтический course is conducted in primary school, предпрофильная preparation is realized 5-10 classes, and 11-12 profile school. The program of 12-years education organically combined with the optional courses, extending and complementing the selected students of profile training. Great role in the formation of information-logical competence plays an active methods, such as cognitive-control, artistic, training, plot-role-playing and other and means of training. Use the following forms of educational and воспитатанлной activities: distance learning, олипиады, contests, school of Olympic reserve, KVN and others. The result of the work is the methodical recommendations on формированиюя creative, free personality, access to information, crumbly the extracted information in интерасах of their spiritual and intellectual разфития, as well as in the name of progress of society.

Keywords: information, technology, personality, method, solutions, system, building, thinking

В условиях информатизации общества организация профессиональной подготовки будущего учителя в вузе предполагает использование информационных технологий для формирования информационно-логической компетентности личности в качестве [5]:

- Средства обучения, обеспечивающего как оптимизацию процесса познания, так и формирование индивидуального стиля профессиональной деятельности.
- Предмета изучения знакомство с современными методами обработки информации, учитывающие специфику организации информационных процессов в профессиональной среде.
- Инструмента решения профессиональных задач, обеспечивающих формирование умений принятия решений в современной информационной среде, т.е. определение, ор-

ганизация и поиск профессионально важной информации, выбор средств, адекватных поставленной задаче, использование полученных результатов для оптимизации процесса решения профессиональных задач.

Именно поэтому сегодня является очень актуальной и перспективной разработка программ и технологий обучения информационно-логической компетентности, интегрированных с образовательными областями. Чем выше будет готовность к самоуправлению познавательным процессом в информационной среде, тем успешнее будет личностный рост обучаемого, его социальная востребованность.

Разработанная технология формирования информационно-логической компетентности личности включает определенную совокупность методов и средств, обеспечи-

вающих последовательное, пошаговое достижение заданного результата [7].

Составляющие технологии формирования информационной-логической компетентности: цель, содержание, задачи, методологические принципы, требования к знаниям и умениям, условия, необходимые для достижения поставленных целей, содержание (программы, средства, методы и приемы, формы), результат.

Эффективное формирование личности, обладающей информационными компетенциями, обеспечивающими ее социальную мобильность в условиях современного общества.

Задачи технологий формирования информационно-логической компетентности личности состоят в следующем:

- 1. Формирование информационного мировоззрения личности.
- 2. Приобретение знаний и умений по информационному самообеспечению учебной, профессиональной или иной познавательной деятельности.

Рекомендуются следующие методологические принципы технологии:

- 1. Культурологический подход (закладывает мировоззренческие установки личности, формирует ее ценностные ориентации по отношению к информации как к элементу культуры; препятствует дегуманизации и замене духовных ценностей достижениями, вызванными к жизни научно-техническим прогрессом и беспрецендентным ростом и развитием новых информационных технологий в информационном обществе).
- 2. Деятельностный подход (с позиции пользователя, потребителя информации, исходя из тех информационных задач, которые он должен решать в ходе своей учебной, профессиональной или досуговой деятельности).
- 3. Концептуальность (сохранение концептуальной идеи).
- 4. Системность (взаимосвязь всех частей).
- 5. Воспроизводимость (возможность использования в различных ситуациях).
- 6. Гибкость (вариации в содержательном компоненте).
- 7. Динамичность (умение применять в условиях изменяемой парадигмы образования).
 - 8. Эффективность (гарантия результата).
- 9. Непрерывность (использование во всех звеньях системы непрерывного образования).

Информационные знания и умения, предъявляемые к учащимися, должны состоять в следующем [3]:

1. Знать рациональные приемы самостоятельного ведения поиска информации

и владеть ими для решения задач в различных предметных областях.

- 2. Знать методы аналитико-синтетической переработки информации и уметь ими пользоваться.
- 3. Знать современные способы хранения информации и уметь организовать хранение информации.
- 4. Знать основные виды и принципы функционирования телекоммуникационных систем и уметь использовать средства телекоммуникаций для обмена информацией с другими пользователями.
- 5. Знать методы использования алгоритмических конструкций и обработки структур данных и уметь их применять при реализации алгоритмов в конкретном языке программирования.
- 6. Знать основные виды и приемы логической операции и уметь использовать средства логического программирования.

Решение поставленных проблем возможно при построении личностно-ориентированной педагогической системы в информационной среде, специально сформированной в соответствии с образовательной парадигмой информационного общества на основе «Концепции развития образования в РК до 2020 года».

- В 12-летной школе изучение информатики ведется с 1 по 12 класс. Курс информатики для начальной школы является подготовительным курсом. Основные задачи содержания пропедевтического курса информатики в младшей школе:
- формирование начал компьютерной грамотности;
 - развитие логического мышления;
- развитие алгоритмических навыков и системных подходов к решению задач;
- формирование элементарных компьютерных навыков

В содержании информатики с 5 по 10 класс учащиеся осваивают Госстандарт, далее предполагается профилизация. Выбирая профильный курс, учащиеся тем самым определяют наиболее привлекательный для них курс. Это может быть программирование, компьютерная графика, анимация, видеомонтаж, Web-дизайн и т.д. Такой принцип построения курса информатики отличается своей гибкостью, динамичностью, открытостью, демократичностью, практичностью.

С программой 12-летного образования органично сочетается программа факультативов. За счет факультативных занятий учащиеся могут как углублять свои знания, если выбирают такое же направление на факультативе, какое они выбрали на уроках, так и расширять их, выбирая факультатив, дополняющий тот профиль, по которому они развиваются на уроках.

В проектных программах 12-летней школы максимально широко представлены наиболее необходимые в жизни перспективные, востребованные разделы информатики. Все они имеют свои особенности, которые нужно учитывать при выборе методов и приемов их преподавания. Нужно разработать и апробировать целую серию методов и приемов, способствующих формированию информационно-логической компетентности.

Большую роль в формировании информационно-логической компетентности играют также, средства обучения. Среди них особое место занимают схемы, которые позволяют конкретизировать абстрактные понятия и улучшают восприятие. К ним можно отнести анимацию, трехмерное моделирование, различные эффекты [1].

При изучении языка программирования необходимо развивать навыки поиска и понимания ошибок. Для этого необходимо проводить специальные тренировочные разборы программ, в которых преднамеренно допущены ошибки. Это могут быть как ошибки в логике алгоритма, так и синтаксические. Программирование требует освоения специальных методов решения задач. Учащиеся должны уметь классифицировать задачу, чтобы найти оптимальный подход к составлению алгоритма ее решения. С этой целью ребятам предлагается придумать подобную задачу или другую задачу, для решения которой требовалось бы использование изучаемой конструкции языка.

Обучение к составлению кроссвордов и ребусов актуализирует действия учащихся. Кодирование ответов заключается в том, что некоторые буквы или символы ответа закодированы и для их последовательной расшифровки нужно выполнить определенную часть задания.

В работе можно использовать различные виды тестов: альтернативные, с пробелами, с выбором ответов, на соответствие элементов одного списка элементам другого списка.

Среди различных способов организации и активизации познавательной деятельности определенное место занимают дидактические игры, которые развивают у учащихся аналитическое мышление, умение излагать мысли и свою точку зрения, ставить проблему, организовывать работу по ее решению [6].

В работе с учащимися можно использовать различные виды игр: познавательноконтрольные, творческие, тренировочные, сюжетно-ролевые [4].

Познавательно-контрольные игры позволяют ребятам самостоятельно обретать новые знания. «Урок одной задачи» посвящен изучению и анализу различных методов решения некоторых традиционных задач. «Эвристический анализ» предъявляет повышенные требования к знаниям и умениям учащихся: необходимо самостоятельно разработать алгоритм решения задачи по новой теме на основе имеющегося опыта. «Кубок поиска» может использоваться как для поиска информации на отдельном компьютере, так и в локальной сети или даже в Интернете.

Тренировочные игры предназначены для отработки отдельных навыков, для закрепления нового материала. Учащиеся должны, используя невербальные средства, объяснить какое-либо понятие или термин. Уже с первых попыток они начинают понимать, что успех зависит от общности интересов, от того, насколько налажено между ними сотрудничество на основе совместной деятельности. Это, как правило, способствует сплочению коллектива.

Творческие игры обычно связаны с разработкой конкретных проектов. Результат учащиеся с удовольствием демонстрируют после занятий своим сверстникам. Часто на таких уроках возникают идеи для серьезных работ, которые затем будут представляться на компьютерных фестивалях или научнопрактических конференциях. Тем самым создаются условия для индивидуализации занятий на факультативах.

Иногда для реализации замыслов, которые рождаются во время проведения творческих игр, требуется больше времени, чем было определено заранее. В таких случаях ребята часто проявляют инициативу для проведения соответствующих внеклассных мероприятий.

При реализации технологии формирования информационно-логической компетентности личности можно использовать следующие формы учебно-воспитательной деятельности:

- 1. Уроки основная форма учебной деятельности, о которой было сказано выше.
- 2. Дистанционные олимпиады позволяют достигнуть повышения качества знаний учащихся за счет совместного участия в проектах представителей различных городов и стран. В результате происходит взаимообогащение знаниями и создается база для открытого образовательного пространства.
- 3. Вечера информатики главной целью является активизация познавательной деятельности учащихся, повышение интереса к предмету. В ходе вечеров осуществляется совместная деятельность учащихся для решения проблемных ситуаций и творческих задач, расширяющих базовый уровень знаний.
- 4. КВН позволяет в непринужденной атмосфере юмора и шуток отрабатывать знания и умения учащихся.
- 5. Мультимедийные фестивали это вид творческой деятельности, направленный на

разработку конкретных проектов, позволяющий продемонстрировать на практике уровень сформированности специальных умений и навыков.

- 6. ВНИКи это форма осуществления научно-исследовательской деятельности. Задачами ВНИКов являются:
- активизация познавательной деятельности учащихся к осознанному выбору профиля обучения и продолжению образования в учреждениях среднего и высшего профессионального образования;
- развитие индивидуальных способностей и склонностей учащихся;
- знакомство с методами научных исследований;
- воспитание у учащихся активной жизненной и гражданской позиций, высоких нравственных качеств, духовной культуры;
- непрерывное повышение профессиональной компетентности учителей гимназии.

В состав ВНИКов могут входить учащиеся 7–12 классов, учителя гимназии, преподаватели вузов.

ВНИКи формируются для решения актуальных задач развития содержания и организации образовательного процесса гимназии (освоение и внедрение новых информационных и компьютерных технологий, подготовка предложений по развитию физического и психического здоровья учащихся и сотрудников гимназии, определение условий формирования оптимального стиля взаимоотношений между всеми участниками образовательного процесса и др.).

7. ШОР — школа олимпийского резерва, основным содержание которой является совместная деятельность с одаренными детьми по подготовке к олимпиадам различного уровня. Существуют в виде факультативов, для которых создается специальная программа, предусматривающая индивидуальную совместную деятельность учащихся и учителей по углублению и расширению знаний, отработке умений по информатике [4].

В результате применения технологий формирования информационно-логической компетентности личности можно участвовать в олимпиадах по программированию, мультимедийном фестивале, научно-практической конференции, дистанционном конкурсе по компьютерной графике, дистанционных олимпиадах, олимпиадах по базовому курсу информатики, международном компьютерном марафоне, интернет-марафонах и т.д.

Результатом нашей деятельности являются методические рекомендации по освоению и применению технологии формирования информационно-логической компетентности личности, которые включа-

ют в себя программы, учебники и рабочие тетради, примерное тематическое планирование, методические рекомендации к поурочному планированию и методические рекомендации по активизации познавательной деятельности учащихся.

Итогом претворения в жизнь описанной выше технологии является формирование творческой, свободной личности, способной реализовать свои конституционные права человека и гражданина на доступ к информации, использовать добытую информацию в интересах своего физического, духовного и интеллектуального развития, а также во имя прогресса общества; обладающей активной гражданской позицией, информационно ответственной за свое взаимодействие с информационной средой, убежденной в значимости информации и знаний для решения широкого круга социальных и личных проблем.

Список литературы

- 1. Бешенков С., Ракитина Е. Моделирование и формализация: методическое пособие. М.: ЛБ3, 2002. 336 с.
- 2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. учеб.заведений. М.: ИЦ «Академия», 2005. 192 с.
- 3. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики. М.: Академия, 2001. 624 с.
- 4. Михеева Е.В.. Информационные технологии в профессиональной деятельности. М.: Академия, 2006. 384 с.
- 5. Попков В.А., Коржуев А.В. Теория и практика высшего профессионального образования. М.: Академический проект, 2004. 428 с., под ред. В.А.Сластенина. Педагогика профессионального образования. М.: Академия, 2004. 368 с.
- 6. Обучение информатике в образовательных учреждениях Республики Казахстан. Алматы, 2006. Т. 1. 370 с.

References

- 1. Beshenkov C., Rakitina E. Modeling and formalization. The methodical manual. LBZ 2002. $p\ 336$.
- 2. Zaharova I.G., Information technologies in education. Textbook for students of higher educational institutions. M.IC «Akademia». 2005. p. 192.
- 3. Lapchik M.P., Semakin I.G., Henner E.K., Technique of teaching of computer science. M. «Akademia», 2001. p. 624.
- 4. Micheeva E.V., Information technologies in professional activity. M. «Akademia», 2006. p. 384.
- 5. Popkov V.A., Korzhuev A.V., Theory and practice of higher professional education. M.: Academic project. 2004. p. 428. Under the editorship of Slastenia V.A., The pedagogy of vocational education. M.: Academy, 2004. p. 368.
- $6. \ Teaching \ computer \ science \ in educational \ institutions \ of \ the \ Republic \ of \ Kazakhstan. \ Almaty, 2006. \ Volume \ 1.\ p. \ 370.$

Рецензенты:

Жолдасбеков А., д.п.н., профессор Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова, г.Шымкент;

Нысанов Е., д.ф.-м.н., профессор Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова, г.Шымкент.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 378

ПРОБЛЕМЫ НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

Токкулинова Г.К., Молбасынова Ж.М.

Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган, e-mail: Gulja t@list.ru

Проведен анализ теоретических источников и опыта нравственно-эстетического воспитания учащейся молодежи. Использование методов анализа литературных произведений просветителей прошлого, научных исследований в сфере современной науки, методов наблюдения, беседы и изучения педагогического опыта дали возможность определить актуальные проблемы формирования нравственности во взаимосвязи с эстетической воспитанностью молодежи. Изучение проблемы формирования нравственно-эстетической воспитанности учащейся молодежи показывает, что необходимо направить учебный процесс на использование форм, методов и средств обучения с содержанием высоких нравственных понятий, эстетических ценностей, наглядного представления достижений мировой культуры. Необходим комплексный подход к организации педагогического процесса с учетом всех факторов, имеющих воздействие на обучающихся в нравственно-эстетическом аспекте.

Ключевые слова: воспитание, нравственно-эстетическое воспитание, учащаяся молодежь

PROBLEMS OF MORALITY-AESTHETIC EDUCATION OF PARTICIPANT YOUTH Tokkulinova G.K., Molbosynova Z.M.

Jetisu state university named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, e-mail: Gulja t@list.ru

The analysis of theoretical sources and experiences of moral and aesthetic education of students was held. Using the methods of analysis of literary works of the scientists of the past, modern science researches, the methods of observation, discussion and study of teaching experience made it possible to determine the actual problems of morality formation in relation to the aesthetic education of youth. Analysis of theoretical source and experience of morality-aesthetic education of youth were conducted. Using methods of analysis of literature work of enlightener of the past, scientific experiment in the sphere of modern science, methods of observation, conversation and learning of pedagogical experience gave possibility of defining actual problems of forming morality in intertieing with aesthetic education of youth.

Keywords: education, morality-aesthetic education, participant youth

История развития педагогической мысли свидетельствует о том, что проблемы нравственно-эстетического воспитания молодежи были актуальными всегда. Они волновали умы просветителей прошлого, не потеряли своей значимости и на современном этапе развития общества. С уровнем нравственно-эстетической воспитанности граждан исследователи связывают прочность осуществляемых реформ, прогрессивный характер развития государства. Именно это обстоятельство является показателем актуальности проблемы нравственно-эстетического воспитания учащейся молодежи.

Само понятие «воспитание» определяется как управляемый педагогами — профессионалами процесс последовательного и неуклонного восхождения ребенка к достижениям культуры в целях максимального развития всех потенциальных способностей личности ребенка и во имя счастья жизни подрастающего человека, организуемого как взаимодействие с миром на уровне современной культуры [8, С. 7].

Яркую и образную характеристику воспитанию в древней Греции дал Гомер в поэмах «Илиада» и «Одиссея»: воспитанники находились под присмотром наставников, которые прививали им навыки красноречия,

письма, владения музыкальными инструментами, военным искусством [5].

Об обучаемости и необходимости освоения нравственности говорил древнегреческий философ Гераклит: «Всем людям дано познавать самих себя и быть целомудренными». По Гераклиту, человек должен хорошо представлять свои собственные качества, способности, в соответствии с которыми он управляет своими поступками и поведением.

Особый интерес представляют идеи о воспитании Демокрита. Философ придавал большое значение формированию у молодежи трех основных навыков: «хорошо мыслить, хорошо говорить, хорошо делать». И для этого необходимы постоянные упражнения: «Хорошими людьми становятся скорее от упражнения, нежели от природы..., воспитание перестраивает человека» [5].

Интерес представляют поучительные фразы, которые встречаются в древних письменах. К примеру, в Антологии педагогической мысли Казахстана читаем: «Самые ранние образцы письменности дальних предков современных казахов называются орхоно-енисейским или древнетюрским руническим письмом. Среди таких письменных памятников наиболее известны надписи на камнях в честь Бильге-Кагана и его

брата полководца Кюль-Тегина (VI в.)... В педагогическом плане особого внимания заслуживают следующие строки этих надписей: «Слушай внимательно, сообрази глубоко», «Мой брат сделал меня человеком» и др.» [3].

Вопросы нравственно-эстетического развития человека аль-Фараби рассматривал, связывая музыкальное искусство и науку о воспитании. Он полагал, что в формировании личности очень важно развивать способности, интеллект, моральные качества, поощрять стремление к творчеству. «Человек стремится всем своим существом к счастью, к прекрасному и достигает счастья только тогда, когда ему присуще прекрасное и он способен к сохранению этого прекрасного» [2, С. 33].

О факторах, влияющих на формирование личности, размышлял Гельвеций, итогом его наблюдений стало известное изречение: «Тем, чем мы являемся, мы обязаны воспитанию» [4].

В исследовании проблемы нравственно-эстетического воспитания молодежи нельзя не отметить труды Жан-Жака Руссо. Участвуя в 1749 году в конкурсе Дижонской Академии, он написал трактат на тему: «Способствовало ли возрождение наук и искусств улучшению нравов?», в котором обличал старый общественный уклад, где наблюдалось много социальной несправедливости. Ж.Ж. Руссо считал, что человек от природы добр, равноправен, он создан для счастливой жизни. В последующих произведениях философ, рассматривая вопрос о человеческой сущности, особое значение придает воспитанию, которое должно было основано на принципах гуманизма, бережного отношения к природе, формирования нравственных привычек и поступков.

Результатом воспитания, по Жан-Жаку Руссо, должна стать свободомыслящая личность, которая любит трудиться, совершенствует органы чувств и способность творить добро [6].

Казахский народ чтит имя великого философа, акына и просветителя Абая. В его произведениях подвергается беспощадной критике невежество, духовная нищета и, наоборот, возносятся качества людей, определяющиеся высокой нравственностью, творческими способностями и трудолюбием. «Человек не должен увлекаться щегольством, ибо, поддавшись соблазну однажды, он не сможет легко побороть его, а значит, потеряет свой облик. Красивым и сильным делает человека его ум, эрудиция, честь и обаяние. Больше ничто. Й глуп тот, кто хочет возвыситься иным путем», — пишет Абай в «Словах назидания» [1].

Много ценных идей в аспекте нравственно-эстетического воспитания содержат произведения В.А. Сухомлинского. «Воспитание моральных, интеллектуальных, эстетических чувств в их тесной взаимосвязи имеет практическую целенаправленность: научить молодого человека управлять своими желаниями, сознательно ограничивать их, быть властелином желаний, воспитывать в себе благородные человеческие потребности», - пишет известный педагог советской эпохи. Опыт Павлышской средней школы, где был директором В.А. Сухомлинский, - наглядный пример организации учебно-воспитательного процесса, направленного на решение нравственноэстетических задач воспитания.

Современный этап развития общества характеризуется формированием граждан XXI века, где стоит острая необходимость нравственно-эстетического образования.

Известно, что общечеловеческие ценности формируются через взаимодействие семьи, школы и общества. Нынешнее поколение выросло в эпоху рыночной экономики, где коренным образом поменялись отношения между людьми, что отразилось на ценностных ориентациях молодежи. В обществе получило распространение отношение людей друг к другу, основанное на принципе: «ты – мне, я – тебе». Соответственно, у молодых людей стали все больше проявляться качества прагматического толка. Имеет место индивидуализм, граничащий с жесткостью, а то и с жестокостью. В отношениях с родителями наблюдаются случаи потребительской психологии, стремления собственного благополучия, карьерного роста любой ценой, возможно, легким путем, не требующим большого труда.

Изучение проблемы формирования нравственно-эстетической воспитанности учащейся молодежи (школьников, студентов) показывает, что необходимо направить учебный процесс на использование форм, методов и средств обучения с содержанием высоких нравственных понятий, эстетических ценностей, наглядного представления достижений мировой культуры.

Любой учебный предмет: математика или литература, история или география, каждый из них несет смысловую нагрузку, определяющую нравственно-эстетический потенциал урока. Эстетика гармонизирует и способствует развитию духовной сферы человека, творческого отношения к деятельности, формированию нравственных поступков. Научить молодого человека воспринимать красоту природы с бережным к нему отношением, формировать ответственность за красоту окружающей сре-

ды, способствовать овладению культурой общения и этикой поведения – задачи нравственно-эстетического воспитания учащейся молодежи.

Следует отметить, что все еще остаются в тени исследовательские проблемы формирования у молодых людей грамотного восприятия музыкального искусства, классического наследия прошлого. В особенности это касается песенного творчества отечественных и зарубежных композиторов. Зачастую молодежь исполняет песни, не имея достаточных знаний языка для понимания содержания текста. Проблема взаимоотношений чувственных и рассудочных знаний является чрезвычайно важной в нравственно-эстетическом воспитании молодежи.

Данная проблема тесно связана со следующей. На наш взгляд, требуют глубоких исследований принципы разработки учебников, учебно-методических пособий, где задачи нравственного содержания должны тесно взаимодействовать с эстетическим изложением материала. Учебник, характеризующийся как объективно-научный, ценностно-ориентированный и эстетически оформленный, нацелен на формирование широких познаний в сочетании с эстетическим отношением к учебнопознавательной деятельности.

В решении проблемы нравственно-эстетического воспитания учащейся молодежи важное значение имеет самообразование и самовоспитание. Профессиональная деятельность педагогов определяется направленностью обучающегося на самообразование в аспекте духовного развития, самосовершенствования, самоактуализации сил и способностей.

Проблемы нравственно-эстетического воспитания требуют комплексного подхода к изучению, учета всех факторов, имеющих воздействие на учащуюся молодежь, создания эффективных условий для формирования качеств нравственного поведения и высокой культуры.

Список литературы

- 1. Абай Кунанбаев. Слова назидания. Алма-Ата, 1970.
- 2. Аль-Фараби. Социально-этические трактаты. Алматы: Наука, 1973.
- 3. Антология педагогической мысли в Казахстане / К.Б. Жарикбаев, С.К. Калиев. – Алматы: Рауан, 1995.
 - 4. Гельвеций К.А. Об уме // Соч. в 2 т. М., 1973. Т.1.
- 5. Джуринский А.Н. История педагогики: учеб. пос. для студентов педвузов. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000.
- 6. Бахтин Н.Н. Руссо и его педагогические воззрения. СПб., 1913.
- 7. Сухомлинский В.А. Избранные педагогические сочинения. Т.1. / сост. О.С Богданова, В.З. Смаль. М.: Педагогика, 1979.
- 8. Щуркова Н.Е. Прикладная педагогика воспитания: учебное пособие. СПб.: Питер, 2005.

References

- 1. Abay Kunanbaev. Slova nazidaniya. Alma-Ata, 1970.
- 2. Al-Farabi. Sotsialno-etnicheskie traktaty. Almaty: Nauka, 1973.
- 3. Antologiya pedagogicheskoy mysli v Kazakhstane // K.B. Zharikbaev, S.K. Kaliev. Almaty: Rauan, 1995.
 - 4. Gelvetskiy K.A. ob ume // Soch. v 2 T. M., 1973, T.1.
- 5. Dzhurinskiy A.N. Istoriya pedagogiki. ucheb.pos. dlya studentov pedvuzov. M.: Gumanit. Izd.tsentr VLADOS, 2000.
- 6. Bakhtin N.N. Russo I ego pedagogicheskie vozzreniya. SPb., 1913.
- 7. Sukhomalinskiy V.A. Izbrannye pedagogicheskie sochineniya: V 3-kh T. T.1.- Sost. O.S. Bogdanova, V.Z. Smal. M.: Pedagogika, 1979.
- 8. Schurkova N.E. Prikladnaya pedagogika vospitaniya. Uchebnoe posobie. Spb.: Piter, 2005.

Рецензенты:

Рысбаева А.К., д.п.н., профессор, зам директора Института гармоничного развития человека, РГКП Национальный научнопрактический, образовательный и оздоровительный центр «Бобек», г. Алматы;

Муратбаева Г.А., д.п.н., доцент, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин (РГП) Казахской Национальной академии искусств имени Т. Жургенева, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 28.08.2012.

УДК 371

ТЕХНОЛОГИИ АКТУАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Быкова А.В.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail:147390@mail.ru

В статье проанализирована специфика становления субъектов в образовательном процессе. Рассмотрены исторические аспекты возникновения образовательной ситуации и роль социально-психологических процессов в ней. Показано, что существуют социокультурные предпосылки самодеятельности, а именно процессы, которые с обязательностью создают для его участников возможности развития — класс образовательного процесса, который с нашей точки зрения является социально-психологическим по предмету и ситуационно-событийным по составу. Генезис современных форм субъектности выводится из миссии образования и роли образовательных ситуаций в сохранении целостности образования. Сделан компонентный и уровневый анализ образовательного процесса. Доказывается тезис о социально-психологическом содержании ключевых закономерностей образовательной ситуации. Рассмотрен вклад российских исследователей в раскрытие содержания понятия ситуации, а также основные тезисы парадитмы социальной ситуации. Содержание образовательного процесса представлено в виде последовательности социальных ситуации развивающих его участников. Обосновано положение о том, что образовательности социальнох ситуация развития его участников всегда реализуется как синтез событийной социальности и культурного содержания субъективного мира его участников.

Ключевые слова: образование, образовательная ситуация, социокультурный подход, образовательный процесс, образовательная ситуация

ACTUALISING TECHNOLOGIES OF SUBJECT POTENTIAL IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Bykova A.V.

Samara State Technical University, Samara, e-mail: 147390@mail.ru

The study looks fundamentally at the subject formation in the course of the educational process. It specifically addresses historical perspectives underlying the educational situation coupled with the role of social-psychological processes. An independent action is described as social-culturally determined due to the processes providing its immediate participants with the development opportunities. Viewed in this way, such an educational process would be both a social-psychological and situation-event one. Modern forms of subjectivity originate from the significant role of the education and educational situations stipulating its integrity. Moreover, the study reports the results of both componential and level analyses of educational situations. It proves that the social-psychological content underlies the key principles of an educational situation. Furthermore, it focuses on the Russian researchers' contribution to interpreting the concept of situation along with the major theses of the social situation paradigm. The concept of the educational process is thus presented as a consequence of social situations developing its participants. The study principally concludes that the educational process, as a development situation, is generally realized through the synthesis of the event sociality and the cultural content of the subjective world.

Keywords: education, educational situation, socio-cultural approach to the educational process, the educational situation

Образование задает цель, смысл и содержательное наполнение образовательному процессу. Однако специфика образовательного процесса выражается и собственными движущими силами. К числу таких движущих сил относится взаимодействие между его субъектами. В высшем образовании на характер взаимодействия влияет, прежде всего, потребность в формировании субъекта профессиональной деятельности, что, в свою очередь, невозможно без изменения личностной и профессиональной позиции его участников. С социально-психологической точки зрения речь идет о специфической базовой ситуации – ситуации, когда один человек (студент) заявляет о своем желании занять «взрослую позицию» - позицию профессионала в определённой сфере социума. Начинается путь, основное со-

держание которого адекватно выражается понятием субъективации.

В рамках исследования проблем субъективации мы выходим на поиск тех областей, которые имеют прямое отношение к способу самопредъявления субъекта в профессиональной структуре социума. С другой стороны, мы заинтересованы в поиске тех сфер, в рамках и по законам которых возникает профессиональная субъектность.

С понятием «профессиональная субъектность» тесно связано понятие «профессиональная ментальность», которое может быть определено как система сознательных и бессознательных социально-психологических установок, состоящих из стереотипных мнений, суждений, оценок, которые лежат в основе коллективных представлений о профессиональной деятельности, и инди-

видуальных представлений о своем месте в профессиональной деятельности [4].

Образовательный процесс мы рассматриваем с точки зрения социокультурного подхода, т.к. он позволяет дать свои ответы на базовые вопросы образования. В его рамках, образование представляет собой двуединый процесс, в котором, с одной стороны, реализуется воспроизводство культуры и социальности, а с другой, воспроизводство агентов воспроизводства. Таким образом, воспроизводятся как предметные формы культуры и социума, так и его субъектные аспекты развития.

Основной тезис нашей темы центрирован вокруг рассмотрения образовательного процесса не со стороны его общепсихологического, а социально-психологического содержания. Мы рассмотрим то, что формирует предпосылки самодеятельности, а именно процессы, которые с обязательностью создают для его участников возможности развития. С нашей точки зрения, сегодняшняя наука может указать на такой класс образовательного процесса, который является социально-психологическим по предмету и ситуационно-событийным по составу.

Образовательный процесс начинается с включения «кандидатов» в решение социокультурных «проблем» под руководством «субъектов». Решение же социокультурных проблем предполагает развитие своим конечным состоянием. В таком понимании мы присоединяемся к числу тех авторов, которые расширяют образовательный процесс за рамки системы институционального образования и относят его преимущественно к сфере общественного развития. Образовательный процесс оказывается не воспроизводством «прошлого», «культурного», «человеческого» в личности, а процессом решения социокультурных проблем.

Наше понимание соотносится с метафорой образования как сознательного приведения существования личности к максимальному раскрытию исторической сущности человечности, к приведению человека к подобию «божественных» сил и способностей. В любом случае, понимание божественного приводит к максимальному развитию «эталонной» конфигурации человеческих сил и способностей. Итак, образовательный процесс является одним из типов ситуации развития.

Любая педагогическая ситуация содержит пласт интеграционных процессов. Этот пласт может быть превращен в образовательную ситуацию и в ней соответственно могут быть запущены образовательные процессы. Образовательные процессы

протекают поверх базовых субстратных процессов взаимодействия по существу обучения и воспитания. При этом образовательный процесс не может быть вычленен на уровне субстратного педагогического процесса, а только с привлечением символических рефлексивных средств. Таким образом, взаимодействие между участниками образовательного процесса протекает по законам социального символического взаимодействия и взаимовлияния. Единицей такого взаимодействия является образовательное событие, протекающее в контексте ситуации развития.

Мы считаем, что социально-психологическая реальность образования состоит из смыслового (рефлексивного и понимающего) общения ее участников, их переживаний и статусно-иерархических взаимодействий в контексте образовательных ситуаций развития. Понятие ситуации наилучшим образом отражает аспект взаимодействия личностной активности и социального влияния.

В социальной психологии понятие ситуации получило широкое распространение. В большинстве случаев его использования оно вводится по умолчанию, без определения его содержания и границ использования. Во многих случаях любые объективированные описания эксперимента относятся к понятию ситуации [1, с. 23]. В этом случае понятие ситуации сужается, в него включаются только контролируемые факторы, а оно само, прежде всего, становится инструментальным, а не объектным понятием. Внешние, объективированные аспекты ситуации в более широком, поведенческом контексте рассмотрены бихевиористически ориентированными авторами. Однако и они не смогли преодолеть сциентистское понимание, предполагающее наличие контролируемого и объективно наблюдаемого исследователем феномена. Ключевую роль в развенчании такого «инструментального» понимания сыграли экспериментально подтвержденные данные о том, что испытуемые действуют в соответствии с ожиданием экспериментатора [1, с. 25–26]. Они «конструируют» события в рефлексивной логике «я знаю, о том, что знаешь ты». В этом случае они «играют» либо за либо против экспериментатора. В этой ситуации сциентистский идеал научного знания терпит крах, требуется переформулировка и переосмысление основ понятия ситуации.

Сбалансированное определение ситуационных и субъектных аспектов ситуации было предложено в российской психологии. Эвристическая роль понятия ситуации для социально-психологического анализа по-

ведения личности в те же годы рассматривалась в работах Б.Ф. Ломова. Рассмотрим понятие ситуации, предложенное Б.Ф. Ломовым для анализа субъективного поведения личности.

Исходным контекстом введения понятия было акцентирование внимания на способах социальной детерминации поведения личности. При этом оказалось, что она определяется не общественными отношениями напрямую. Существует ситуационный контекст такого влияния - причины поведенческих актов личности лежат в ситуации как в целостном процессе протекания последовательных событий. Б.Ф. Ломов писал, что «даже в самом тщательном организованном эксперименте очень трудно исключить из этой ситуации все остальное, оставив только данный элемент как единственное воздействие. Более того, даже если и удается как-то элиминировать (или сбалансировать) все внешние воздействия, кроме одного изучаемого, то и в этом случае далеко не всегда можно быть уверенным в том, что именно он-то и является причиной полученного следствия. Когда речь идет об исследовании поведенческих актов (даже самых простых), то нужно иметь в виду, что мы всегда имеем дело не с отдельными изолированно существующими воздействиями, а с системой воздействий. В качестве причин того или иного поведенческого акта выступает, как правило, не отдельное событие, а система событий, или ситуация» [1, с. 120]. Внутри ситуации всегда есть активные субъекты, которые либо определяют, либо определяются факторами, действующими в ситуации. При этом среди этих факторов есть факторы, прямо запускающие и создающие ситуацию, и есть факторы, созданные его участниками. Это приводит нас к методологическому выводу о необходимости учета деятельности и других сверхсистемных факторов, так и факторов инициируемых участниками. Такое рассмотрение даёт новую перспективу рассмотрению процессов развития в образовательном процессе.

В соответствии с взглядами Б.Ф. Ломова влияние субъекта на свое собственное развитие и на свои состояния выступает не как непосредственное «внутреннее духовное самоусовершенствование», оно опосредуется реальным изменением ситуации, в которой человек находится, и степенью освоения и активности в той деятельности, в которой он занимает активную субъектную позицию» [1, с. 120]. Выдвинутый Б.Ф. Ломовым тезис прямо относится к пониманию образовательного процесса, как процесса, прежде всего, самодеятельного

и самостоятельного развития личности. Он вводит важнейшее опосредование развития, а именно опосредование развития системой событийного ряда — ситуациями.

Предлагаемое нами описание образовательного процесса как социокультурной системы формирования субъекта предполагает набор фундаментальных элементов, превращающих социальные события и культурное содержание в социокультурную ситуацию, в которой происходит синтез культуры и поведения и возникает социокультурное «новшество» – субъект.

Утверждение о социально-психологической природе образовательного процесса приводит нас к пониманию его как последовательности социальных ситуаций: ситуация вхождения в образовательный процесс, ситуации освоения рефлексивного выхода из роли, ситуации создания культурного содержания субъекта профессиональной деятельности. На сегодняшний день в социальной психологии накоплено значительное количество теоретических и практических работ, посвященных выявлению социальнопсихологических особенностей социальной ситуации. Учет этих особенностей по отношению к образовательному процессу позволяет по-новому рассмотреть процессы формирования субъекта профессиональной деятельности в образовательном процессе вуза. Рассмотрим содержание образовательного процесса как последовательность социальных ситуаций развивающих его **участников**.

Базовыми аспектами социальной ситуации являются его:

- участники;
- 2) пространство;
- 3) время происходящего.

М. Аргейл включил в базовый набор компонентов именно такого характера элементы: социальная ситуация есть «естественный фрагмент социальной жизни, определяемый включенными в него людьми, местом действия и характером развертывающихся действий или деятельности» [5, с. 5]. М. Аргейл выделяет факт естественности происходящих событий (как и в случае образовательных ситуаций). Динамика образовательного процесса также определяется тремя группами факторов – деятельностью (что является естественным), местом действия (пространственные аспекты менее очевидны) и людьми (очевидно речь идет об активных деятелях). Как видно из первичного описания, данное понимание фиксирует, прежде всего, универсальный уровень социальной ситуации. Образовательный процесс, в соответствии с таким пониманием является социальной ситуацией. В то же время зафиксированы все значимые компоненты – компоненты субъекта, его пространства и времени. Такой тип методологического анализа полностью совпадает с принятым в нашем подходе рассмотрением социальнопсихологических явлений в пространственных и временных координатах.

Согласно М. Аргейлу и его соавторам, социальная ситуация задается девятью факторами базового уровня [3, с. 286]. Мы дополним этот список характерным для социальной ситуации развития еще одним фактором уровня развития - субъективацией. Кроме перечисленных ситуаций мы считаем специфическими для ситуаций развития элементы, прямо и косвенно связанные с качественными изменениями ситуации. К числу таких аспектов мы можем отнести возникновение нового субъекта: субъектные позиции и их динамика, выраженная в процессах субъективации и объективации. Далее мы намерены показать, что именно этот аспект социальной ситуации в высшем образовании играет ключевую роль в формировании субъекта профессиональной деятельности.

Вводя понятие образовательного процесса, как социальной ситуации развития, мы можем исследовать специфические социально-психологические феномены возникновения субъекта профессиональной деятельности. В то же время появляется возможность открытия широкого спектра исследовательских программ в системе об-Социально-психологический срез исследований в образовании должен быть центрирован вокруг образовательного процесса, так как именно он выражает сущностные социально-психологические процессы, протекающие в образовании. Ситуационный анализ в системе образования позволяет исследовать и межгрупповые отношения во всем их разнообразии, в том числе регулятивную функцию идеологических феноменов, включая стереотипы и аттитюды как разновидности концептов. Совершенно по-новому можно сформулировать проблему отношений между «обучающими субъектами профессии» и «претендующими на профессиональный статус студентами». Их отношения являются межгрупповыми и к ним применимы исследовательские концепты, которые используются в исследованиях отношений между группами. Важным для нас представляется учет таких переменных, как язык и речь, концепты и когнитивные структуры. За счет этих категорий удается, сохранив научный статус объекта исследования, преодолеть базовую «объектность», которая предполагает пассивность человека как объекта.

Концепция социальных ситуаций обосновывает эвристический потенциал разрабатываемого нами варианта социокультурного подхода, который также рассматривает возникновение социально-психологических феноменов на пересечении культуры и социальности. Выдвижение на первый план человеческого аспекта ситуации, отношений центрирует анализ на участниках и их отношениях. Институциональные аспекты синтеза культуры и социальности отодвигаются на второй план.

Ситуационными аспектами взаимосвязи культуры и социума являются феномены восприятия и категоризации. Находясь в социальной системе отношений, участник выстраивает свое поведение, основываясь на культуре. Для этого он категоризирует, опираясь на культуру как базу. В то же время как культурное существо он воспринимает социальную реальность на основе своей культурности.

Таким образом, возникает двунаправленное движение от культуры к социальности (социальной реальности), организующее социальное восприятие, и от социальной реальности к культуре происходит категоризация (обобщение) поведения.

В рамках парадигмы социальных ситуаций рассмотрены ключевые для нашей темы проблемы относительной роли «субъекта» и «образовательной ситуации» в естественном описании существенных закономерностей. Были выявлены закономерности того, как участники ориентируются и строят свое поведение в ситуации. Закономерностям формирования естественных категорий посвящен цикл работ Н. Кантор, У. Мишел и Дж. Шварц [6]. В большинстве работ естественное описание экспериментальных и естественных ситуаций не происходило вокруг концептов «субъект» или «ситуация». Участники игнорировали введенные исследователями категоризации процесса на такие очевидные компоненты, как «участник» и «ситуация». Они полагают, что данное разделение носит инструментальный характер и не отражает никаких закономерностей и феноменальных аспектов реального положения дел. По мнению авторов, наиболее богатые, жизненные и полезные когнитивно-социальные структуры, скорее всего, сложны по своей природе; являются «амальгамами обобщений» относительно концептов «люди-в-ситуациях» или «жизненные цели-которые-я-имею-вситуациях» или «сценарии-для-поведенияв-ситуациях» [6, с. 39]. Полученные теоретически значимые результаты в рамках социально-психологической концепции приобретают статус теоретического положения о том, что образовательный процесс как ситуация развития его участников всегда реализуется как синтез событийной социальности и культурного содержания субъективного мира его участников. Динамика этого содержания составляет объективную основу процессов становления субъекта профессиональной деятельности.

Формы синтеза событийной социальности и культурного содержания субъективного мира задаются вычленением из процесса социализации его развивающих сторон. При этом мы должны помнить о том, что социальность является существенной стороной процесса, поэтому социально-психологическая сторона происходящего будет играть ведущую роль в процессах личностного развития.

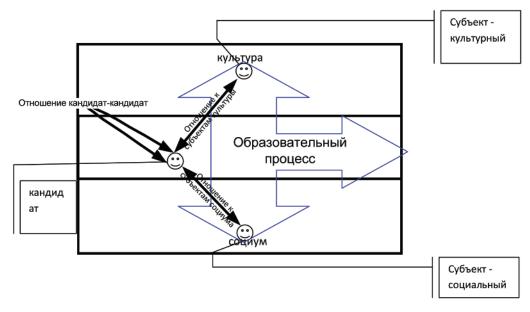
Первичные отношения в образовательной ситуации развития создаются отношением:

- 1) «вновь входящего» участника, студента к другим студентам (как студентам);
- 2) к субъектам культуры (преподаватель как профессионал);

3) к субъектам социума (преподаватель как работник вуза) (рисунок).

Это отношение осуществляется в сознании как взаимоотношения «я пока не субъект – преподаватель как субъект». Это первичное противоречие сохранятся вплоть до окончания обучения, до собственной профессионализации.

Выдвигая на первый план субъектные отношения, можно отметить, что вторичный уровень отношений является отношением управленческим. Здесь происходит управление образовательными событиями. В создании управленческих структур образовательного процесса участвуют все заявленные субъекты. Создаётся многомерная управленческая паутина связей, которая и движет образовательную ситуацию. Организуемые события управляются субъектно, однако, конечное состояние образовательного процесса не может быть определено, даже если все субъекты договорятся проводить согласованную политику в образовательных событиях.



Первичные отношения в образовательном процессе

В этих событиях происходит рождение нового субъекта. И этот субъект всегда вносит элемент нового. Он рождается в ответ на социокультурную проблемную ситуацию и реализуется как решение социокультурных проблем. Управляемый характер образовательного процесса обеспечивается на следующем уровне протекания ситуации.

Наличие третьего уровня – рефлексивного управления, не является очевидным, поэтому приведем доводы в пользу его необходимости. Если бы ситуация могла объектно управляться, то не понадобился бы

третий уровень. Однако объектное управление невозможно по принципу. Во-первых, как мы уже рассмотрели ранее, в ситуации участвуют субъекты, которые ведут свою игру, и управленец должен бы получить о них полное объектное описание, что невозможно, если он заинтересованное лицо. Во-вторых, описание, даваемое участником, сильно зависит от событий, значимость которых заранее предсказать невозможно. Наконец, объектный управленец по отношению к другим субъектам является одноуровневым игроком, против которого может

вестись отдельная игра. На сегодняшний день мы знаем один способ необъектного управления — рефлексивное управление. Тем самым мы задаем третий и последний уровень описания ситуации развития — рефлексивное описание ситуации.

На уровне рефлексии описываются не всякие ситуации, а только те, в которых рефлексивность становится центральным принципом самоорганизации, в функцию рефлективности входит саморазвертывание событий в ситуацию. С точки зрения принципов социокультурного проектирования любой уровень системы (подсистемы, надсистемы) может рассматриваться как точка отсчета рефлексивных процессов. Рефлексирующие системы могут рассматриваться как системы, действующие в горизонте вырабатываемых перспективных линий. Эти линии создают зоны ближайшего отказа, аналог зоны ближайшего развития по Л.С. Выготскому. Мы понимаем рефлексию как способность культурного субъекта «знать» и «занять позицию в социальности», «стать в позицию исследователя» (в культуре), наблюдателя как по отношению к своим действиям, своим мыслям, так и к действию других «персонажей», к их мыслям. За счет познавательной и акторной ориентации на свои и других «обыденные когниции» «личностные конструкты» субъект (в том числе и исследователь) имеет возможность найти метод рефлексии и выявить рефлексивные процессы при взаимоотношениях объектов в исследовании образовательного

Соответственно с управленческой точки зрения рассмотренная ситуация реализуется как социокультурная технология образования. В рамках такой технологии создаётся образовательная ситуация, в которой действуют студенты и преподаватели и совместное действие которых в рефлексивно организованных процессах общения и социального действия создаёт субъектность как психическое явление и как социальную и культурную данность качественных аспектов образовательной системы.

Организованное преподавателем общение, предполагающее учет личностных характеристик студентов, создает условия для развития мышления обучающихся в процессе совместного творческого поиска и решения учебных задач; формирования дополнительной мотивации учения, возникающей в процессе личностно значимого сотрудничества, межличностных отношений; овладения способами организации

совместной деятельности; становления их субъектности. Такой способ организации процесса, при котором преподаватель и учащиеся активно общаются друг с другом, является настоящим коллективным взаимодействием, создающим ситуации, в которых успех каждого является успехом остальных [9].

По существу мы выявили целый пласт в системе образования, к которому приложимы именно социально-психологические подходы.

В целом среди наиболее важных положений разрабатываемого социокультурного подхода к образовательному процессу мы выделяем положение о том, что образовательный процесс в его узком значении является процессом взаимодействия участников образовательной системы, который направлен на возникновение, образование личности, а если быть точнее, то субъектного ядра личности. Образовательный процесс есть по существу ситуация развития всех участников образовательной системы. Он реализуется как социокультурная система ситуаций формирования субъектности личности, имеет набор фундаментальных элементов (представляющей собой особым образом организованный многоуровневый комплекс фундаментальных элементов взаимодействия) социокультурной технологии образования, совместное действие которых в рефлексивно организованных процессах общения и социального действия создаёт субъектность как психическое явление как социальную и культурную данность качественных аспектов образовательной системы. Мы даем описание социально-психологической реальности образования как состоящей из базового социально-психологического уровня статусно-иерархических взаимодействий, и уровня смыслового (сначала понимающего, а затем рефлексивного) общения её субъектов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований («Формирование субъекта профессиональной деятельности в образовательном процессе вуза»), проект № 12-16-63001.

Список литературы

- 1. Ионин Л.Г. Понимающая социология. М.: Наука, 1979. 207 с
- 2. Калмыкова О.Ю. Индивидуально-личностное развитие студентов при обучении химии в вузе: монография. Самара: Сам Γ ТУ, 2008. 172 с.
- 3. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984. 444 с.

- 4. Штрикова Д.Б. Феномен женской профессиональной ментальности // Современные проблемы науки и образования [Электронный журнал]. -2012. -№ 3; URL: http://www.science-education.ru/103-6459 (дата обращения: 19.06.2012).
- 5. Argyle M., Furnham A., Graham J. Social situations. Cambridge, 1981. 453 p.
- 6. Toward a psychology of situations: An interpersonal perspective / Magnusson D. (ed.) Hillsdale, 1981-286~p.

References

- 1. Ionin L.G. *Ponimajuwajasociologija* [Understanding psychology]. Moscow, Nauka, 1979. 207 p.
- 2. Kalmykova O.J. *Individual'no-lichnostnoerazvitiestudentovpriobucheniihimiivvuze* [Individual personal development of students in teaching chemistry in high school]. Samara, SamarskiiGos. Tech. Univ., 2008. 172 p.
- 3. Lomov B.F. *Metodologicheskieiteoreticheskieproble-mypsihologii* [Methodological and theoretical problems of psychology]. Moscow, Nauka, 1984. 444 p.
- 4. Shtrikova D.B. Sovremennyeproblemynaukiiobrazovanija «Fenomen zhenskoj professional'noj mental'nosti»

- (Journal Modern problems of science and education «The phenomenon of women's professional mentality»), 2012, Vol. 3, available at: www.science-education.ru/103-6459.
- 5. Argyle M., Furnham A., Graham J. Social situations. Cambridge, 1981. 453 p.
- 6. Toward a psychology of situations: An interpersonal perspective / *Magnusson D.* (ed.) Hillsdale, 1981, 286 p.

Репензенты:

Акопов Г.В., д.псх.н., профессор, зав. кафедрой социальной психологии Поволжской государственной социально-гуманитарной академии, г. Самара.

Семенова Т.В., д.псх.н., профессор кафедры социальной психологии Поволжской государственной социально-гуманитарной академии, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 159.922 + 316.37 + 159.92

ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЛИЧНОСТИ И ГЕНДЕРА

¹Толстолес Е.С., ²Шелехов И.Л., ³Берестнева О.Г.

¹ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, Томск, e-mail: ekaterinatolstoles@km.ru;

> ²ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет», Томск, e-mail: brief@sibmail.com;

³ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: ogb@tpu.ru

Представлены данные психодиагностического исследования личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода на примере студентов средних и высших медицинских учебных заведений. Стремление соответствовать социальным ожиданиям побуждает полотипизированных девушек и юношей в профессиональном выборе пренебрегать своими склонностями, способностями, интересами и выбирать профессии, исходя из стереотипного представления. При отсутствии четких ориентиров в профессиональной направленности и закрепленных гендерных стереотипах повышается риск неудачного выбора будущей профессии и последующей неудовлетворенности социальным статусом, вследствие чего снижается субъективное качество жизни и формируется внутриличностный конфликт, приводящий к ряду неблагоприятных последствий или патологических состояний. Проведенное авторами эмпирическое исследование обнаружило, что личностные особенности в сочетании с гендерной идентичностью по-разному проявляются в конструировании будущего профессионального образа. Полученные результаты позволяют оптимизировать процесс обучения в медицинских учебных заведениях.

Ключевые слова: психосоциальный подход, личность, гендер, профессиональная деятельность, студент, медицинский персонал, пациент

PSYCHOSOCIAL APPROACH IN THE STUDY OF PERSONALITY AND GENDER

¹Tolstoles E.S., ²Shelehov I.L., ³Berestneva O.G.

¹Siberian State Medical University, Tomsk, Russia, e-mail: ekaterinatolstoles@km.ru; ²Tomsk state pedagogical university, Tomsk, Russia, e-mail: brief@sibmail.com; ³National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, e-mail: ogb@tpu.ru

The data psychodiagnostic study of personality and gender-sensitive psychosocial approach in the context of the example of students of secondary and tertiary health care institutions. The desire to conform to social expectations, encourages polotipizirovannyh girls and boys in vocational choice to neglect their inclinations, abilities, interests, and to choose a profession based on stereotypes. In the absence of clear guidelines in the professional orientation and fixed gender stereotypes increases the risk of an unfortunate choice of future profession and subsequent dissatisfaction with social status, thereby reducing the subjective quality of life and intrapersonal conflict is formed, leading to a variety of adverse effects or pathological conditions. Conducted an empirical study the authors found that personality traits combined with gender identity manifest themselves differently in the design of future professional image. The obtained results allow us to optimize the learning process in medical schools.

Keywords: psychosocial approach, personality, gender, professional activities, student, medical staff, the patient

Личность, являясь интегральным понятием, редко истолковывается одинаково разными авторами [1, 4-6]. Это предопределяет значительные различия в описании структуры личности и усложняет решение задачи по установлению того общего, что объединяет в себе личность. Учитывая современное определение понятия «здоровье» Всемирная организация здравоохранения, включает критерии не только полного физического, но психического и социального благополучия человека. Переход к новой парадигме обусловливает изменения в структурировании психологической науки и практики. Признание значимости «духовно-нравственных» составляющих здоровья обязывает изучать их у человека.

В условиях глобальных изменений в области гендерных стереотипов [7], размывания социальных норм и утраты культурных

традиций [6] молодые люди испытывают серьезные затруднения в определении собственного взгляда на гендерную идентичность [2], что сказывается на выборе будущей профессии [3, 5].

В изучении данного вопроса мы выделяем два основных аспекта: во-первых, правильный выбор профессиональной деятельности для молодых людей является основой социализации, одним из главных решений в жизни; во-вторых, «принудительный» выбор профессии под влиянием гендерных стереотипов может приводить к неудовлетворению качеством жизни, что сказывается на психологическом и соматическом здоровье человека.

Сказанное дает основание утверждать, что актуальность изучения личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода на современ-

ном этапе развития психологической науки очевидна.

С целью изучения личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода было организовано и проведено психодиагностическое исследование на базах Сибирского государственного медицинского университета (СибГМУ), г. Томск и Томского базового медицинского колледжа (ТБМК), г. Томск.

Характеристика обследуемого контингента. В исследовании приняли участие 320 студентов: лечебного, педиатрического и медсестринского факультетов (СибГМУ); фельдшерского и медсестринского отделений (ТБМК). Средний возраст испытуемых составил $23,69 \pm 5,04$, из них 80,94% (259 чел.) женщин и 19,06% (61 чел.) мужчин.

Материалы и методы исследования

В исследовании был использован психодиагностический комплекс:

1) опросник С. Бэм по изучению маскулинностифеминности;

- 2) опросник экстра-, интроверсии и нейротизма (Г. Айзенка);
- 3) характерологический опросник К. Леонгарда Н. Шмишека;
- 4) опросник профессиональных предпочтений Дж. Холланда ((в адаптации Воробьев А.Н., Сенин И.Г., Чирков В.И.) в модификации Е.П. Ильина;
- 5) шкала субъективной оценки социальной защищенности (для определения субъективного качества жизни, в форме 100% шкалы с делениями по 5 единиц);
- опросник исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации Ж.В. Глозман.

Для выявления однородных групп испытуемых по показателям личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода был использован кластерный анализ (метод Уорда), с помощью которого было выделено по 4 кластера для групп женского и мужского пола.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 представлены результаты личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода у лицженского пола.

Таблица 1 Кластерный анализ показателей личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода у лиц женского пола

Методика	Показатель Центроиды клас			кластеј	еров	
		I	II	III	IV	
Опросник С. Бэм по изучению маскулинности-феминности	Гендер	0,76	0,18	0,67	0,21	
Опросник экстра-, интроверсии и нейротизма (Г. Айзенка)	Экстраверсия	11,59	15,82	8,56	14,84	
	Нейротизм	11,23	12,73	16,98	16,25	
Характерологический опросник К. Леонгарда – Н. Шмишека	Гипертимный	13,64	19,06	10,67	16,78	
	Эмотивный	14,14	15,15	14,72	13,73	
	Тревожный	10,16	10,35	12,42	12,52	
	Демонстративный	11,9	15,02	8,93	13,17	
	Дистимичный	8,1	5,54	13,12	7,55	
	Застревающий	12,09	13,78	14,56	14,53	
	Педантичный	10,94	11,1	14,42	13,19	
	Циклоидный	10,11	12,51	14,14	17,88	
	Возбудимый	7,5	12,18	13,12	14,02	
	Экзальтированный	12,77	16,76	17,58	20,16	
Опросник профессиональных предпочтений Дж. Холланда (в адаптации Воробьев А.Н., Сенин И.Г., Чирков В.И.) в модификации Е.П. Ильина	Реалистический	6,26	10,22	5,19	4,47	
	Исследовательский	14,39	18,5	12,77	13,19	
	Артистический	14,1	20,18	11,98	15,34	
	Социальный	13,86	19,29	10,02	15,52	
	Предпринимательский	10,37	18,31	7,37	13,58	
	Конвенциональный	10,41	14,85	9,28	8,91	
Шкала субъективной оценки социальной защищенности	Социальная защищенность	55,57	60,67	60,58	64,06	
Опросник исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации Ж.В. Глозман	Самооценка	1,02	1,38	0,13	0,94	

Анализ данных, представленных в табл. 1, позволил выделить характерные особенности для каждого кластера.

Кластер I получил название «фемининно-индифферентный», при высоком уровне фемининности определяется низкая степень нейротизма, тревожности, застревания, педантизма, циклоидности, возбудимости и экзальтированности. Возможно, такие женщины более сдержаны в проявлениях эмоций и обладают лабильностью в поведении. Но высокий уровень фемининности, проявляется низкой степенью социальной защищенности. Этот факт позволяет предположить наличие признаков некоторого неудовлетворения в сфере социального благополучия и качества жизни личности, что может неблагоприятно сказаться на соматическом здоровье.

Кластер II характеризуется выраженностью профессиональной ориентированности в разных направлениях деятельности, поэтому назван как «андрогинный профессионально ориентированный». Кроме того, наблюдается неоднородность личностных характеристик женщин данного кластера. Это может указывать на то, что, во-первых, стереотипные представления, связанные с воспитанием, требуют от лиц женского пола мягкости и женственности; во-вторых, в условиях глобальных социальных перемен, женщина должна быть сильной и выносливой для достижения поставленных целей в жесткой конкуренции с мужчинами, что проявляется в высоких показателях по параметрам самооценки и демонстративности поведения.

Кластер III обозначается как «фемининный профессионально-дезориентированный», обнаруживается достаточно высокий уровень фемининности в сочетании с высокими показателями нейротизма и некоторыми акцентуациями характера: застревающий, педантичный, дистимичный. Вышеприведенные характеристики проявляются в следующих личностных особенностях: подозрительность, избирательная уязвимость к стрессирующим факторам, ригидность, обидчивость, пессимистическое отношение к будущему, низкая самооценка.

Выявленные низкие показатели по экстраверсии, гипертимии и демонстративности свидетельствуют о наличии медлительности, подчиняемости, отсутствии направленности на общение и слабости волевых усилий.

Кластер IV назван как «андрогинный социально стабильный» и выявляет высокий уровень социальной защищенности в сочетании с низким уровнем эмотивности и низкими показателями реалистического и конвенционального типов профессиональной направленности.

Характеристики IV кластера свидетельствуют, о наличии сложного внутриличностного процесса, в котором, с одной стороны, существует высокий уровень ощущения социальной защищенности, а с другой, чувство собственной неполноценности

и импульсивность. Из этого следует, что высокий уровень тревожности порождается стремлением к улучшению качества жизни.

Данные кластерного анализа личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода у лиц мужского пола представлены в табл. 2.

Результаты кластерного анализа у мужчин табл. 2 показали:

Кластер I обозначен как «маскулинный социально стабильный». Его характерными особенностями являются маскулинность в сочетании с экстраверсией, гипертимным типом акцентуации и высоким уровнем социальной защищенности. Эти данные указывают на наличие у «маскулинного социально стабильного» типа положительных качеств: легкости в установлении контактов; энергичности; инициативности; самостоятельности; общительности; уверенности в собственных силах. Отрицательными качествами данного типа являются: отсутствие контроля над своими чувствами и эмоциями; отклонения от первоначальной темы в разговоре; вспышки гнева и раздражения при несогласии с их точкой зрения; недостаточно серьезное отношение к своим обязанностям.

Кластер II назван «андрогинный профессионально ориентированный», выявленная низкая степень нейротизма, тревожности, застревания и возбудимости у данного кластера свидетельствует об отсутствии признаков внутриличностного конфликта. Однако высокий уровень демонстративности поведения указывает на наличие личностных свойств в виде жажды власти и похвалы; высокой приспосабливаемости к людям; потребности в признании; стремлении к лидерству; завышенной самооценки. Профессиональная ориентированность данного кластера проявляется в высоких показателях по всем шести типам: реалистический, исследовательский, артистический, социальный, предпринимательский и конвенциональный.

Кластер III обозначен как «маскулинно-индифферентный», содержащий средние показатели маскулинности. Результаты этого кластера проявляются в слабой выраженности по следующим акцентуациям характера: эмотивного, педантичного и циклоидного типов. Самооценка респондентов этого кластера снижена. Количество испытуемых кластера 20 человек, что соответствует 32,79%. Можно предположить, что данные студенты еще не определились с выбором будущей профессии или не обладают достаточной информацией о различных направлениях в медицине как сфере профессиональной деятельности, что сказывается в несформированности профессиональной направленности.

 Таблица 2

 Кластерный анализ показателей личностных и гендерных особенностей в контексте психосоциального подхода у лиц мужского пола

Managana	Показатель	Центроиды кластеров				
Методика		I	II	III	IV	
Опросник С. Бэм по изучению маскулинности-феминности	Гендер	-0,47	-0,19	-0,3	0,28	
Опросник экстра-, интроверсии и нейротизма (Г. Айзенка)	Экстраверсия	15,85	15,83	11,3	10,13	
	Нейротизм	12,19	7,33	10,05	15,63	
Характерологический опросник К. Леонгарда – Н. Шмишека	Гипертимный	20,11	19,5	14,7	13,13	
	Эмотивный	9,11	10,5	7,8	11,25	
	Тревожный	11,11	5,0	9,45	13,88	
	Демонстративный	13,56	17,33	9,2	8,75	
	Дистимичный	6,78	6,5	6,8	10,5	
	Застревающий	13,93	10,0	10,9	15,0	
	Педантичный	11,63	10,0	8,5	11,75	
	Циклоидный	14,0	8,5	6,0	14,63	
	Возбудимый	12,67	5,5	6,6	13,13	
	Экзальтированный	17,56	5,0	11,1	20,25	
Опросник профессиональных предпочтений Дж. Холланда (в адаптации Воробьев А.Н., Сенин И.Г., Чирков В.И.) в модификации Е.П. Ильина	Реалистический	16,59	19,17	14,5	7,25	
	Исследовательский	17,07	26,33	18,45	16,0	
	Артистический	15,22	25,67	10,45	9,13	
	Социальный	14,89	27,33	12,2	10,75	
	Предпринимательский	19,93	23,83	12,75	10,0	
	Конвенциональный	12,3	16,0	10,2	7,75	
Шкала субъективной оценки социальной защищенности	Социальная защищенность	68,15	64,17	63,25	43,75	
Опросник исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации Ж.В. Глозман	Самооценка	1,18	1,83	0,77	0,23	

Кластер IV получил название «фемининный профессионально-дезориентированный». Результаты указывают на наличие фемининных черт у мужчин данной группы. Также установлены высокие показатели по нейротизму, тревожности, застреваемости и возбудимости, что является признаками внутриличностного конфликта и подтверждается результатами исследования (низкая самооценка и низкий уровень социальной защищенности).

В свою очередь, высокие показатели по эмотивности и экзальтированности указывают на наличие женских черт личности у мужчин этого кластера. Установлены низкие результаты по экстраверсии, гипертимии и демонстративности. Это выражается в таких личностных качествах, как отсутствие самостоятельности в принятии решений, низкой контактности, отсутствии желания добиваться поставленных целей, что подтверждается низкими результатами по всем видам профессиональной направленности.

Результаты кластерного анализа показали, что существуют общие и специфические особенности в выделенных кластерах, как для мужчин, так и для женщин.

Так, и у женщин, и у мужчин выявлен «андрогинный профессионально ориентированный» тип. Профессиональная ориентированность данного кластера проявляется в высоких показателях по всем типам профессиональных предпочтений, но количество респондентов, оказавшихся в этой группе, соответствует 27,5% от общего числа испытуемых, что указывает на минимальное количество профессионально ориентированных в медицинской сфере деятельности.

Прямо противоположная картина характерна для женщин и мужчин «фемининно профессионально-дезориентированного» типа. Обращают на себя внимание высокие показатели фемининности. Также установлено множество совпадений проявления личностных особенностей у обоих полов:

- 1) низкие показатели: экстраверсии; гипертимному и демонстративному типу акцентуации; исследовательскому, артистическому, социальному и предпринимательскому типам профессиональной направленности; самооценке;
- 2) высокие результаты по показателям: нейротизма; дистимичному, застревающему и педантичному типу акцентуации.

Эти данные свидетельствуют об однородности личностных характеристик «фемининно профессионально-дезориентированного» типа у лиц женского и мужского пола.

Следует отметить, количество респондентов, входящих в данные кластеры, равно 15,94%, от общего числа испытуемых. Вышеизложенные факты приводят к двойному, но взаимодополняемому выводу: вопервых, выявляется отсутствие желания работать в медицинской специальности; во-вторых, более вероятно, что такие медицинские работники будут выполнять свои служебные обязанности формально.

Выявленными специфическими особенностями кластеров у женщин IV, у мужчин I являются высокие показатели социальной защищенности. Однако у женщин отмечается андрогинный тип гендерной идентичности, а у мужчин преобладает маскулинный. Обращают на себя внимание личностные и гендерные особенности лиц распределившихся в данные кластеры: у лиц женского пола показатели свидетельствуют о наличии сложного внутриличностного процесса, который характеризуется высоким уровнем тревожности, возрастающим из-за стремления к улучшению качества жизни; у лиц мужского пола отмечается более устойчивая личностная структура.

Также установлены общие и специфические характеристики у женщин «фемининно-индифферентного» типа, а у мужчин «маскулинно-индифферентного». Отличительной чертой фемининных женщин является неудовлетворенность качеством жизни, что подтверждается низкими показателями социальной защищенности. Напротив, у мужчин «маскулинно-индифферентного» типа этот показатель более 60,0%.

Идентичные результаты вышеуказанных типов обнаружены в отсутствии сформированности профессиональной направленности, что указывает на дефицит информированности о различных направлениях в медицине как сфере профессиональной деятельности или на неопределенность своей будущей карьеры.

Выводы

- 1. «Андрогинный профессионально ориентированный» тип обоих полов считается наиболее способным к овладению разными видами медицинской направленности.
- 2. Наблюдается неудовлетворенность качеством жизни у молодых людей, среднее значение для обследованных равно 60,0%.
- 3. Около 70,0% обследованных не обнаруживают профессиональной на-

правленности в медицине как сфере профессиональной деятельности, что отражается в структуре и содержании личностных и гендерных установок.

Список литературы

- 1. Агальцев А.М. Личность и общение как сущностные факторы становления и развития гражданского общества // Социально-гуманитарные знания. − 2009. № 1. С. 128–140.
- 2. Ижванова Е.М. Проблемы подростковой гендерной идентичности // Психотерапия. -2008. -№ 9. -ℂ. 22–26.
- 3. Ильин Е.П. Дифференциальная психология профессиональной деятельности. СПб.: Питер, 2008. 432 с.: ил. (Серия «Мастера психологии»).
- 4. Максимова Е.В. Структура личности и профессиональная успешность менеджеров компаний сферы информационных технологий // Психотерапия. 2009. N 3. C. 50–55.
- 5. Шелехов И.Л., Толстолес Е.С., Грицкевич Н.К. Роль личностных и гендерных особенностей в выборе медицины как сферы профессиональной деятельности // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 12 (114). С. 182–188.
- 6. Современная женщина: личность, гендер, психология репродуктивного здоровья: коллективная монография / И.Л. Шелехов, А.М. Уразаев, О.Г. Берестнева, К.Г. Языков. Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2009. 404 с.
- 7. D'Mello M. Gendered Selves and Identities of InformationTechnology Professionals in Global Software Organizations in India // Information Technology for Development, 2006. Vol. 12 (2). P. 131–158.

References

- 1. Agalcev A.M. Personality and communication as the essential factors of the formation and development of civil society // The social sciences and the humanities. 2009. no. 1. pp. 128–140.
- 2. Izhvanova E.M. Problems of Adolescent Gender Identity // Psychotherapy. 2008. no. 9. pp. 22–26.
- 3. Ilyin E.P. Differential psychology profession. SPb.: Peter, 2008. 432 p. (Series «Masters of Psychology»).
- 4. Maksimova E.V. Structure of the individual and professional success of company managers of information technology // Psychotherapy. 2009. no. 3. pp. 50–55.
- 5. Shelehov I.L., Tolstoles E.S., Grickevich N.K. Role of personality characteristics and gender in the choice of medicine as a sphere of professional activity // Vestn. Tomsk State. ped. University. (Tomsk State Pedagogical University Bulletin), 2011. no. 12 (114). pp. 182–188.
- 6. Shelehov I.L., Urazaev A.M., Berestneva O.G., Languages K.G. Modern Woman: Personality, Gender, Reproductive Health psychology: the collective monograph. Tomsk: Publishing House of Tomsk State Pedagogical University, 2009. 404 p.
- 7. D'Mello M. Gendered Selves and Identities of InformationTechnology Professionals in Global Software Organizations in India // Information Technology for Development. 2006. Vol. 12 (2). pp. 131–158.

Рецензенты:

Корнетов А.Н., д.м.н., заведующий кафедрой, Сибирский государственный медицинский университет;

Сысоева Л.С., д.филос.н., профессор, заведующий кафедрой, Сибирский государственный медицинский университет.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 634.721 : 631.521 + 631.535

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ НА ЮГЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Сорокопудов В.Н., Литвинова Л.С., Соловьева А.Е., Бурменко Ю.В., Сорокопудова О.А., Щербаков А.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: sorokopudov@bsu.edu.ru, burmenko@bsu.edu.ru

Селекция смородины золотистой направлена на выведение самоплодных, урожайных, крупноплодных сортов с одномерными, нерастрескивающимися и неосыпающимися ягодами. Вкусовые достоинства ягод должны сочетаться с высоким содержанием биологически активных веществ. Необходимы сорта разных сроков созревания с высоким коэффициентом размножения. В статье приведены итоги многолетней работы авторов по изучению дикорастущих популяций смородины золотистой в условиях юга европейской части России. Показано развитие научных основ селекции культуры в условиях Белгородской области, где впервые создан генофонд культуры в условиях Центрального Черноземья, из которого созданы новые сорта с комплексом хозяйственно-ценных признаков и выделены перспективные формы. Особую ценность представляют бессемянные формы для использования в дистическом питании и для перерабатывающей промышленности. Дана краткая хозяйственно-биологическая характеристика отборных форм.

Ключевые слова: смородина золотистая, история селекции, генофонд, сорта, отборные формы, бессемянные формы, урожайность, масса ягод

RESULTS OF SELECTION OF THE CURRANT GOLDEN IN THE SOUTH OF CENTRAL RUSSIAN UPLAND

Sorokopudov V.N., Litvinova L.S., Solovyeva A.E., Burmenko Y.V., Sorokopudova O.A., Scherbakov A.N.

Belgorod state national research university, Belgorod, e-mail: sorokopudov@bsu.edu.ru, burmenko@bsu.edu.ru

Selection of a currant golden is directed on removal of samoplodny, productive, krupnoplodny varieties with one-dimensional, not fissuring and not being showered berries. Flavoring advantages of berries should be combined with the high content of biologically active substances. Grades of different terms of maturing with high factor of reproduction are necessary. Results of long-term work of authors are given in article on studying of wild-growing populations of a currant golden in the conditions of the South of the European part of Russia. Development of scientific bases of selection of culture in the conditions of the Belgorod region where the culture genofund in the conditions of the Central Chernozem region from which for the first time is created is shown new grades with a complex of economic and valuable signs are created and perspective forms are allocated. Special value is represented by seedless forms for use in a dietary food and for processing industry. It is given short hozyaystven-no – the biological characteristic of perfect forms.

Keywords: currant golden, selection history, genofund, grades, perfect forms, seedless forms, productivity, mass of berries

В условиях европейской России смородина золотистая не редкий вид, встречающийся в защитных лесонасаждениях, но новая культура для садов. Она ценится за высокую зимо-, засухоустойчивость и жаростойкость. Отличается длительным периодом покоя, мощным ростом. Ягоды золотистой смородины – ценный источник каротина (провитамин А, до 5 мг%), аскорбиновой кислоты (40–200 мг%), катехинов и лейкоантоцианов (200-470 мг%), сахаров (6,3-17,0%), сухих веществ (17-25%), пектина (0,6-2,9%), органических кислот (до 2,1%), а также витамина В, пектиновых, красящих, дубильных веществ, соединениями фосфора, калия, магния и кальция. По содержанию витамина А смородина золотистая стоит на первом месте в роде смородин. Плоды обладают хорошим довольно разнообразным вкусом. Повышенное содержание сахаров (больше чем черной и красной), особенно фруктозы (2,96%) определяет сладость, десертность ягод золотистых смородин, а высокое содержание глюкозы (15,75%) указывает на их лечебное свойство [1]. Их употребляют в свежем виде и как сырье используют в консервной и кондитерской промышленности для приготовления соков, ликеров и вин. Созревание ягод золотистой смородины наблюдается в конце июля начале августе. В настоящее время золотистая смородина пока не получила повсеместного распространения в России. Селекция смородины золотистой направлена на выведение самоплодных, урожайных, крупноплодных сортов с одномерными, нерастрескивающимися и неосыпающимися ягодами. Вкусовые достоинства ягод должны сочетаться с высоким содержанием биологически активных веществ. Необходимы сорта разных сроков созревания с высоким коэффициентом размножения мякотью.

В связи со сказанным нами была сформулирована цель исследования: создать и изучить

генофонд смородины золотистой с выделением перспективных форм и сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Материалы и методы исследования

Исследования фенологии, зимостойкости, компонентов продуктивности, урожайности, устойчивости к болезням и вредителям проводились по методическому руководству: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.

Определение содержания сахаров и сухих растворимых веществ в плодах проводили рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра ИРС-454 Б2М. Содержание антоцианов в ягодах определялось на спектрофотометре «СФ-102». Аскорбиновую кислоту определяли при помощи спектрофотометра «СФ-102» с использованием краски Тильманса [1, 4–5].

Результаты исследования и их обсуждение

Смородина золотистая — абориген из Северной Америки была введена в культуру в начале XIX века, затем во второй половине XIX века был выведен и первый ее сорт — Крандаль, названный по фамилии оригинатора Crandel. В России смородина золотистая известна с 1816 г., впервые она была высажена в Никитском ботаническом саду, затем в Керчи. Начало селекционной работы по данной культуре связано с именем И.В. Мичурина.

В 1948 г. С.И. Ягудиной начата селекционная работа в институте им. Шредера в Ташкенте, результатом которой явилось создание сортов (Плотномясая, Узбекская Сладкая, Кишмишная, Узбекистанская Крупноплодная, Дустлик, Дружная, Солнышко, Буроягодная, Эликсир, Алена, Мухаббат, Лучезарная, Ядгар), рекомендованных в Узбекистане, Казахстане, Таджикистане, Туркмении, на Урале, в Краснодарском крае и Крыму.

Селекционная работа со смородиной золотистой продолжалась во многих учреждениях России. На Россошанской плодово-ягодной опытной станции работа по изучению смородины золотистой проводилась с 1950 г. [5]: здесь выделен сорт Трехграммовая с необычно крупными ягодами. В ЦГЛ, в Мичуринске, выделены: ЦГЛ-2, сорта Дружба с черными и Салют с оранжевыми ягодами. В последующие годы в Башкирском НИИСХ были проведены скрещивания, посев семян от свободного опыления с целью создания высокопродуктивных сортов с высокими вкусовыми и питательными качествами, результатом которых стали впервые выведенные в условиях России сорта - Венера, Шафак, Ляйсан, районированные с 1999 г. [1].

На Новосибирской ЗПЯОС им. И.В. Мичурина смородиной золотистой в целях селекции занимался ученик И.В. Мичурина

и его последователь — Д.А. Андрейченко. Им были получены отборные формы этой культуры и гибриды между смородиной черной и золотистой, которые хорошо плодоносили и имели крупные ягоды, но, к сожалению, эти формы не сохранились на опытных участках. С 1993 г. селекционной работой занимался В.Н. Сорокопудов, который, впервые для территории Западной Сибири, вывел три сорта: Ермак, Изабелла и Мускат, внесенных в государственный реестр селекционных достижений в 2004 г.

С 1962 г. в НИИСС им. М.А. Лисавенко над выделением отборных форм работали П.С. Курочка и О.П. Елкина, затем работа возобновилась с приходом Л.С. Санкина. Им совместно с В.С. Салыкиной и И.П. Калининой были выделены сорта: Подарок Ариадне, Сибирское солнышко, Барнаульская, Левушка, Валентина, Ида, Дар Алтая, районированные в 2006 и 2007 гг. [3–6].

В настоящее время в условиях Белгородской области ведется селекционная работа по культуре смородины золотистой и переданы в ГСИ сорта смородины золотистой, на которые получены патенты РФ (Драгунская, Сенсанс, Медовый Спас, Бусинка).

Сорт Сенсанс. Получен в БелГУ. Куст среднерослый, среднераскидистый, густооблиственный. Побеги средние, прямые, светло-зеленые, неопушенные, матовые. Листья средние, зеленые. Пластинка листа голая, матовая, гладкая. Зубчики острые. Основание листа прямое. Лопастей листа три-пять с мелкими вырезам, верхушка лопастей тупая, угол, образуемый лопастями листа, прямой. Плодовая кисть средняя, ягоды в кисти располагаются средне. Ось кисти средняя, прямая, неопушенная. Цветет с 16.04 по 05.05. Цветки мелкие. Чашелистики средние, с яркой окраской. Завязь голая, форма завязи округлая. Привлекательность внешнего вида 4,8 баллов. Ягоды крупные (0,9 г, макс. 3,3 г), округлые, черные, неопушенные, одномерные. Кожица средняя. Количество ягод в кисти 5-7. Плодоножка средней длины, зеленая с антоцианом, тонкая. Чашечка закрытая. Семян среднее количество. Вкус сладкий, нежный. В ягодах содержится 9,9% сахаров, 0,9% кислоты, 22,9% витамина С, 16,7 мг% каротина, 264,5 мг% антоцианов, 23,0% СРВ. Дегустационная оценка 4,5 баллов. Сорт не поражается болезнями и устойчив к вредителями (1 балл, побеговая тля). Урожайность в среднем 4,2 кг/куст или 14,2 т/га (макс. 5,0 кг/куст или 16,7 т/га). Универсального назначения сорт, пригодный для всех видов переработки с хорошей транспортабельностью. Сорт среднего срока созревания (07.07–14.07). Имеет высокую зимостойкость, хорошо размножается зеленым черенкованием и отводками.

Сорт Медовый спас. Получен в БелГУ. Куст сильнорослый, средне раскидистый, густооблиственный. Побеги средние, прямые молодые светло-коричневые, многолетние неопушенные, матовые. Листья средние, зеленые. Пластинка листа голая, матовая, гладкая, прямая. Зубчики острые, длинные. Основание листа прямое. Лопастей листа три-пять с глубокими вырезами, угол, образуемый лопастями листа острый. Плодовая кисть короткая, ягоды в кисти располагаются густо. Ось кисти средняя, прямая, неопушенная. Цветет с 18.04 по 07.05. Цветки средние. Чашелистики средние, с яркой окраской. Завязь голая, форма завязи округлая. Привлекательность внешнего вида 4,8 баллов. Ягоды крупные (1,9 г. макс. 3,5 г), округлые, оранжево-желтые, неопушенные, одномерные. Кожица средняя. Количество ягод в кисти 5-7. Плодоножка средней длинны, светло-зеленая, тонкая. Чашечка закрытая. Семян среднее количество. Вкус сладкий, освежающий, нежный. В ягодах содержится 10,1% сахаров, 0,8% кислоты, 44,3% витамина С, 12,3 мг% каротина, 23,4% СРВ. Дегустационная оценка 4,5 баллов. Сорт не поражается болезнями и вредителями. Урожайность в среднем 3,57 кг/куст или 11,9 т/га (максимальная 5,0 кг/куст или 16,7 т/га). Универсального назначения сорт, пригодный для всех видов переработки с хорошей транспортабельностью. Сорт среднего срока созревания (10.07–20.07). Имеет высокую зимостойкость, хорошо размножается зеленым черенкованием и отводками.

Сорт Бусинка. Получен в БелГУ. Куст среднерослый, среднераскидистый, густооблиственный. Побеги средние, прямые светло-зеленые, неопушенные, матовые. Листья средние, зеленые. Пластинка листа голая, матовая, гладкая. Зубчики тупые. Основание листа прямое с очень мелкой треугольной выемкой на некоторых листьях. Лопастей листа три-пять с мелкими вырезам, верхушка лопастей тупая, угол, образуемый лопастями листа острый. Плодовая кисть средняя, ягоды в кисти располагаются средне. Ось кисти толстая, прямая, неопушенная. Цветет с 16.04 по 05.05. Цветки мелкие. Чашелистики средние, с яркой окраской. Завязь голая, форма завязи округлая. Привлекательность внешнего вида 4,8 баллов. Ягоды средние (0,9 г, макс. 3,3 г), овальные, черные, не опушенные, одномерные. Кожица средняя. Количество ягод в кисти 8–11. Плодоножка длинная, антоциановая, тонкая. Семян среднее количество. Вкус сладкий, с ароматом, освежающий, нежный. В ягодах содержится 9,74% сахаров, 102,8% витамина С, 0,7% кислоты, 11,5 мг% каротина, 143,9 мг% антоцианов, 20,28% СРВ. Дегустационная оценка 4,5 баллов. Сорт не

поражается болезнями и вредителями. Урожайность в среднем 4,8 кг/куст или 16,8 т/га (макс. 5,0 кг/куст или 16,7 т/га). Универсального назначения сорт, пригодный для всех видов переработки с хорошей транспортабельностью. Сорт среднего срока созревания (07.07–14.07). Имеет высокую зимостойкость, хорошо размножается зеленым черенкованием и отводками.

Сорт Драгунская. Получен в БелГУ. Куст сильнорослый, среднераскидистый, густооблиственный. Побеги средние, прямые одревесневшие светло- коричневые, неопушенные, матовые, растущие побеги тонкие без опушения, светло-зеленые. Листья средние, зеленые. Пластинка листа голая, матовая, гладкая, прямая. Зубчики среднеострые, длинные. Основание листа прямое у небольшого количества листьев выпуклое. Лопастей листа три-пять с глубокими вырезами, угол, образуемый лопастями листа острый. Плодовая кисть средняя, ягоды в кисти располагаются средне. Ось кисти средняя, прямая, неопушенная. Цветет с 12.04 по 04.05. Цветки крупные. Чашелистики средние, с яркой окраской. Завязь голая, форма завязи округлая. Привлекательность внешнего вида 4,5 баллов. Ягоды средние (1,5 г, макс. 2,34 г), округлые, красные с темными штрихами, не опушенные, одномерные. Кожица тонкая. Количество ягод в кисти 5-7. Плодоножка средней длинны, зеленая с антоцианом, тонкая. Чашечка закрытая. Семян среднее количество. Вкус кисло-сладкий. В ягодах содержится 11,1% сахаров, 1,6% кислоты, 78,5% витамина С, 7,9 мг% каротина, 25,6% СРВ. Дегустационная оценка 4,5 баллов. Сорт не поражается болезнями и вредителями. Урожайность в среднем 4,2 кг/куст или 13,9 т/га (максимальная 5,0 кг/куст или 16,7 т/га). Универсального назначения сорт, пригодный для всех видов переработки с хорошей транспортабельностью. Сорт раннего срока созревания (03.07–12.07). Имеет высокую зимостойкость, хорошо размножается зеленым черенкованием и отводками

Из генофонда выделены новые сорта смородины золотистой и подготовлены документы для их передачи в госиспытание (Осколица, Верейка, Нежеголь, Осенняя Краса). На территории ЦЧЗ нами проведены отборы в дикорастущих популяциях и выделены пять ЭЛС: 105 — Бегемот (темно-бордовые ягоды), 205 — Черная жемчужина (черные ягоды), 308 — Бордо (темно-бордовые ягоды), 405 — Волоконовская (янтарные ягоды) и 1205 — Рубин (красные ягоды). Все формы имеют высокую урожайность, ягоды крупные с хорошими вкусовыми качествами ягод.

В последние годы нами в условиях Волгоградской области выделены перспективные формы смородины золотистой, которые

находятся на изучении и размножаются для выращивания в садах России. Приведем их краткое описание.

Ананасная — куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды ярко-жёлтые, овальные, 20×12 мм, весом до 4 г. В кисти до 10 ягод. Кожица тонкая, мякоть жёлтая, сочная, очень сладкая. Отрыв сухой. Урожайность — до 10 кг с куста. Назначение десертное — особенно подходит для употребления в свежем виде и заморозки. Достоинства: высокая и стабильная урожайность очень сладких и крупных ягод с повышенным содержанием витамина А.

Апельсиновая — куст сильнорослый, слабораскидистый. Ягоды округлые, яркооранжевые, 15×15 мм, весом до 4 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, блестящая. Мякоть сочная, очень сладкая, десертного вкуса. Отрыв сухой. Урожайность — до 10 кг с куста. Назначение универсальное, особенно подходит для потребления в свежем виде. Достоинства: высокая урожайность и отличный вкус необычного цвета ягод.

Арбузная — куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды очень необычной окраски — малиновые с тёмно-фиолетовыми полосами, 15×15 мм, весом до 4 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, блестящая. Мякоть сочная, очень приятного кисло-сладкого вкуса. Очень урожайная — до 12 кг с куста. Назначение — универсальное, подходит для всех видов переработки. Достоинства: очень высокая урожайность, отличный вкус, необычная окраска ягод.

Гранатовый Браслет — куст среднерослый, слабораскидистый. Ягоды овальные, ярко-малиновые, 8–12 мм, весом до 4 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, блестящая. Мякоть сочная, очень приятного кисло-сладкого вкуса. Урожайность — до 10 кг с куста. Назначение универсальное, особенно подходит для получения компотов, соков, вина. Достоинства: высокая урожайность и высокое качество продуктов переработки.

Золотая гроздь — куст среднерослый, слабораскидистый. Ягоды золотисто-жёлтые, овальные, 12×6 мм, весом до 3 г. В кисти до 10 ягод, и с виду она похожа на плотную виноградную гроздь. Кожица нежная, блестящая. Мякоть жёлтая, сочная, очень сладкая. десертного вкуса. Отрыв сухой. Урожайность очень высокая — до 10 и выше кг с куста. Назначение универсальное. Отличный сорт как для употребления в свежем виде, так и для получения джемов, варенья, компота. Достоинства: отличный вкус, высокая урожайность, 100%-я завязываемость ягод.

Малахитовая – куст сильнорослый, среднераскидистый. Ягоды розовато-малиновые, при полной спелости – тёмно-зелё-

ные, округлые, 15×15 мм, весом до 5 г. В кисти до 10 ягод. Кожица плотная, блестящая. Мякоть сочная, гармоничного сладко-кислого вкуса. Урожайность – до 10 кг и выше с куста. Назначение универсальное, подходит для всех видов переработки. Достоинства: высокая урожайность, хороший вкус, редкий цвет ягод.

Рубиновые бусы — куст высокорослый, слабораскидистый. Ягоды красно-малиновые, овальные, 20×15 мм, весом до 4 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, матовая. Мякоть нежная, сладко-кислая, очень вкусная, десертная. Отрыв сухой. Урожайность высокая — до 10—12 кг с куста. Назначение универсальное, подходит не только для употребления в свежем виде, но и для получения различных заготовок высокого качества. Достоинства: высокая урожайность, отличный вкус, неосыпаемость ягод.

Слёзы Ангела — куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды ярко-малиновые, каплевидные, 15 мм, весом до 3 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, блестящая. Мякоть сочная, десертного вкуса. Отрыв сухой. Урожайность высокая — до 12 кг с куста. Назначение универсальное. Различные заготовки получаются отличного качества. Достоинства: высокая урожайность, отличный вкус, отличное сырьё для переработки.

Черешневая — куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды округлые, красно-малиновые, очень крупные, до 26 мм, весом до 6 г. В кисти до 10 ягод. Кожица плотная, матовая. Мякоть сочная, кисло-сладкого вкуса. Урожайность очень высокая — до 17 кг с куста. Назначение универсальное. Даёт отличное сырьё для различных видов заготовок: джем, варенье, соки, вино. Достоинства: очень крупные ягоды, суперурожайность, растянутый период плодоношения — ягоды висят, не осыпаясь, до морозов.

Шарада — куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды чёрные, необычной формы — кубовидные!, 12×12 мм, весом до 2–3 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, блестящая. Мякоть сочная, очень вкусная. Отрыв сухой. Урожайность — до 10—12 кг с куста. Назначение универсальное — подходит как для потребления в свежем виде, так и для получения различных заготовок. Достоинства: стабильная урожайность, хороший вкус и необычная форма ягод.

Шоколадница — куст среднерослый, раскидистый. Ягоды редкого среди растений коричневого цвета, овальные, 15×10мм, весом до 3 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней плотности, блестящая, мякоть сочная, очень вкусная. Отрыв сухой. Урожайность высокая — до 12 кг с куста и выше. Назначение универсальное. Из-за вкусных ягод больше подходит для потребления

в свежем виде, хотя различные заготовки из этого сорта получаются очень оригинального вида. Достоинства: высокая урожайность, хороший вкус и необычный цвет ягод и заготовок.

Юпитер - куст среднерослый, раскидистый. Ягоды ярко-малиновые, округлые, 15×15 мм, весом до 5 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, бле-Мякоть сочная, гармоничного стящая. сладко-кислого вкуса. Урожайность – до 10 кг. Назначение универсальное. продукты переработки из этого сорта получаются высокого качества. Достоинства: урожайность, крупноплодность, высокое качество заготовок.

Бессемянные формы. Бессемянность ягод - довольно интересный признак в селекции смородины золотистой, благодаря которому ягоды можно широко использовать в диетической и пищевой промышленности.

Кишмишная малиновая – куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды светломалиновые., овальные, 15×10 мм, весом до 4 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины. Мякоть сочная, приятного вкуса. Семян в ягодах нет. Урожайность до 12 кг с куста. Назначение универсальное. Благодаря отсутствию семян отлично подходит для различного вида заготовок: компотов, варенья. Достоинства: отсутствие семян, высокая урожайность, практически 100%-я завязываемость ягод.

Кишмишная – чёрная, куст сильнорослый, раскидистый. Ягоды чёрные, овальные, 15×10 мм, весом до 3 г. В кисти до 10 ягод. Кожица средней толщины, блестящая. Ягоды без семян, изредка встречаются ягоды с 1-2 семенами. Урожайность до 10 кг с куста. Назначение универсальное. Ценный сорт для переработки. Достоинства: высокая и стабильная урожайность, отсутствие семян, 100%-я завязываемость ягод.

Чародейка - куст среднерослый, умеренно раскидистый. Ягоды чёрные двух типов: овальные 12×10 мм без семян и округлые диаметром 12 мм – с семенами. В кисти до 10 ягод, практически все без семян, и на некоторых кистях 1–2 с семенами. Кожица плотная, блестящая. Мякоть сочная, вкусная. Урожайность до 12 кг с куста. Назначение универсальное. Достоинства: высокая урожайность, практически бессемянные ягоды, неосыпаемость – ягоды, подвяливаясь, висят до морозов.

Выводы

1. Показано, что смородина золотистая в условиях Центрального Черноземья является перспективной культурой для промышленных и частных садов.

- 2. Проведенные исследования по селекции смородины золотистой в условиях Белгородской области позволили создать новые сорта (Медовый Спас, Бусинка. Драгунская, Сенсанс) для возделывания в хозяйствах различных форм собственности.
- 3. Подготовлены документы на новые сорта (Осколица, Верейка, Нежеголь, Осенняя Краса) для передачи в ГСИ с комплексом хозяйственно-ценных признаков.
- 4. Для селекции впервые выделены источники бессемянности, которые будут использованы для создания сортов диетического назначения и в пищевой промышленности.
- 5. Создан генофонд смородины золотистой с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Список литература

- 1. Абдеева М.Г. Новые сорта смородины золотой в Республике Башкортостан // Садоводство и виноградарство. 1999. – № 5–6. – С. 22.
- 2. Мичурин И.В. Помологические описания. М., . Т. II. С. 285–289.
- 3. Санкин Л.С, Салыкова В.С. Селекция смородины золотистой в Сибири // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства: материалы научно-практической конферентии, посвященной 110-летию со дня рождения М.А. Лисавенко г. Барнаул, 21–24 августа. – Барнаул, 2007. – С. 294–300.
 4. Сорокопудов В.Н., Бурменко Ю.В., Соловьева А.Е. Смородина золотистая: учебное пособие. – Белгород: Изд-

во БелГУ, 2008. – 60 с. 5. Шалимов С.И. Золотистая смородина на Россошанской плодово-ягодной опытной станции // Сборник работ по селекции и агротехнике плодовых и ягодных культур. – Воронеж: Центр.-чернозем. кн. из-во, 1975. – С. 25–28.

Ягудина С.И. Смородина. – Ташкент: Фан, 1976. – 117 с.

References

1. Abdeeva M.G. Novye sorta smorodiny zolotojj v Respublike Bashkortostan // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 1999. no. 5-6. pp. 22

2. Michurin I.V. Pomologicheskie opisanija. M., 1940 T. II.

pp. 285-289.

3. Sankin L.S, Salykova V.S. Selekcija smorodiny zolotistojj v Sibiri // Sostojanie i perspektivy razvitija sibirskogo sadovodstva. Materialy nauchno-prakticheskojj konferencii, posvjashhennojj 110-letiju so dnja rozhdenija M.A. Lisavenko g. Barnaul, 21–24 avgusta. Barnaul, 2007. pp. 294–300.

4. Sorokopudov V.N.. Burmenko Ju.V., Soloveva A.E.

Smorodina zolotistaja.: uchebnoe posobie. Belgorod: Izd-vo BelGU, 2008. 60 p. 5. Shalimov S.I. Zolotistaja smorodina na Rossoshanskoji plodovo-jagodnojj opytnojj stancii // Sbornik rabot po selekcii i agrotekhnike plodovykh i jagodnykh kul'tur. Voronezh: Centr.-chernozem. kn. iz-vo, 1975. pp. 25–28.

6. Jagudina S.I. Smorodina / S.I. Jagudina – Tashkent: Fan:

1976. 117 p.

Репензенты:

Ткаченко И.К., д.с.-х.н., профессор кафедры анатомии и физиологии живых организмов Биолого-химического факультета Белгородского государственного университета Министерства образования и науки РФ, г. Белгород;

Лазарев А.В., д.б.н., доцент, профессор кафедры биотехнологии и микробиологии Биолого-химического факультета Белгородского государственного университета Министерства образования и науки РФ, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 621.9.048

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ПРОШИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ

¹Биленко С.В., ¹Сарилов М.Ю., ¹Бурдасов Е.Н., ²Маслацова А.Э.

¹Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: kngg@knastu.ru;

²OAO «Комсомольское-на-Амуре государственное производственное объединение им. Ю.А. Гагарина», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: kukush86@mail.ru

Постоянное усложнение формы деталей, и, как следствие, повышенные требования к их точности и надёжности, в машиностроении – неотъемлемая составляющая технического прогресса. Для повышения надежности требуется применение более прочных материалов, обработка которых классическими методами затруднена. Особенностью ЭЭО является то, что обработка ведется импульсами тока, в результате чего происходит удаление материала заготовки. Данный метод обработки позволяет получать изделия практически любой конфигурации с требуемыми параметрами качества поверхностного слоя со значительно меньшими затратами, чем при механической обработке. Для реализации предложенного в статье алгоритма имитационного компьютерного моделирования процесса ЭЭО был разработан комплекс математических моделей сопряженных физических процессов при единичном электрическом разряде, включающий в себя модель распределения электрических потенциалов в зоне обработки, модель пробоя межэлектродного промежутка (МЭП), модель движения продуктов эрозии в межэлектродном зазоре. Для построения сеточной модели рабочей области задается диаметр электрода-инструмента, глубина прошиваемого отверстия, тип рабочей жидкости и напряжение, подаваемое на электроды. Следует отметить, что наибольшая напряженность электрического поля наблюдается на углах ЭИ. Для имитации движения продуктов эрозии в РЖ в данной компьютерной модели используется клеточно-автоматная модель FHP-EP (erosion products). Если при расчете пробоя выяснится, что пробой невозможен, вследствие слишком большого расстояния между электродами, то модель произведет опускание ЭИ вниз на высоту одной ячейки сеточной модели. При этом частицам продуктов эрозии, расположенным непосредственно под ЭИ, будет придан дополнительный импульс, направленный вниз, и модель выполнит соответствующую операцию расчета движения продуктов эрозии. При имитационном моделировании процесса образования продуктов эрозии в результате каждого единичного разряда, установлено, что суммарное действие износа электрода-инструмента и продуктов эрозии изменяет величину межэлектродного зазора, и, как следствие, форму и размеры обрабатываемого отверстия.

Ключевые слова: электроэрозионная обработка, компьютерное моделирование, сеточная модель, электрический пробой, клеточные автоматы

ISSLEDOVANIE PROCESSA JELEKTROJEROZIONNOGO PROSHIVANIJA OTVERSTIJ

¹Bilenko S.V., ¹Sarilov M.Y., ¹Burdasov E.N., ²Maslacova A.E.

¹Komsomolsk-on-Amur state technical university, Komsomolsk-on-Amur, e-mail: kngg@knastu.ru; ²OAO Komsomolsk-on-Amur state industrial corporatio n.a. U.A. Gagarin, Komsomolsk-on-Amur, e-mail: kukush86@mail.ru

Forms a permanent complication of parts, and as a consequence, increased demands on their accuracy and reliability in the engineering industry - an integral component of technical progress. To improve reliability requires the use of stronger materials, processing of which the classical methods is difficult. EEE feature is that the processing is performed by current pulses, resulting in the removal of the workpiece material. This processing method allows to obtain products of almost any configuration with required parameters of quality of the surface layer with a significantly lower cost than machining. To implement the proposed algorithm in the paper computer simulation process, EEE was developed complex mathematical models of coupled physical processes in the electric discharge unit, which includes the model of the distribution of electrical potential in the treatment zone, the model of the breakdown of the interelectrode gap (IEP), a model of the products of erosion in the interelectrode gap. To construct the network model is given by the diameter of the working electrode-tool, the depth of the hole stitches, the type of working fluid and the voltage applied to the electrodes. It should be noted that the maximum electric field intensity is observed at the corners of EI. To simulate the movement of products in the erosion of gastric cancer in the computer model used by cellular automata model FHP-EP (erosion products). If the calculation of the breakdown reveals that the breakdown is impossible due to too much distance between the electrodes, then the model will produce a lowering of EI down to a height of one cell of the grid model. The particle erosion products, located directly under the EI will give additional momentum, downward, and the model will perform the appropriate operation on the calculation of the products of erosion. For simulation of the formation of erosion products from every single category, it was found that the cumulative effect of tool-electrode wear and the products of erosion changes the magnitude of the interelectrode gap, and as a consequence of the shape and dimensions of machined holes

Keywords: spark machining, computer simulation, grid model, electric breakdown, cellular automata

Постоянное усложнение формы деталей, и, как следствие, повышенные требования к их точности и надёжности, в машиностроении — неотъемлемая составляющая технического прогресса. Для повышения

надежности требуется применение более прочных материалов, обработка которых классическими методами затруднена. К таким материалам относятся различные высокопрочные материалы, нержавеющие

и жаропрочные стали, твердые и титановые сплавы, широко применяемые в авиа-, судо-, автомобиле-, двигателе- и приборостроении, инструментальном производстве [1, 2]. А для повышения точности необходимо учитывать все значимые процессы, происходящие при обработке, что, в свою очередь, позволит снизить погрешность производства деталей. Вышеназванные требования можно выполнить благодаря использованию методов обработки, основанных на электрофизикохимических воздействиях. Одним из таких методов является электроэрозионная обработка (ЭЭО).

Особенностью ЭЭО является то, что обработка ведется импульсами тока, в результате чего происходит удаление материала заготовки. Данный метод обработки позволяет получать изделия практически любой конфигурации с требуемыми параметрами качества поверхностного слоя со значительно меньшими затратами, чем при механической обработке.

Одним из наиболее распространенных методов ЭЭО является метод электроэрозионной прошивки, обеспечивающий возможность изготовления глубоких отверстий различной конфигурации. При прошивании глубоких отверстий основной задачей является поддержание процесса и его интенсификация при значительном внедрении электрода-инструмента в заготовку, когда условия эвакуации продуктов обработки из межэлектродного промежутка затруднены [3]. При прошивании отверстия частицы продуктов эрозии, двигаясь между уже обработанной поверхностью детали и образующей поверхностью электродаинструмента, вызывают дополнительные электрические разряды, что ведет к возникновению конусности. Для решения данной проблемы используют станки с автоматическим выводом электрода-инструмента (релаксацией) из отверстия для очистки его от продуктов эрозии, а также прокачку или отсос рабочей жидкости.

Следует отметить, что ЭЭО является сложным физическим процессом, экспериментальное исследование которого в значительной степени затруднено вследствие сложности внедрения измерительных приборов непосредственно в зону обработки. Однако процесс ЭЭО можно представить в виде совокупности отдельных процессов, протекание которых подчиняется известным физическим законам, каждый из которых можно описать с помощью математических моделей. Поэтому одним из перспективных методов исследования ЭЭО является имитационное компьютерное моделирование, основанное на математиче-

ских моделях физических процессов, происходящих в зоне обработки.

Имитационное компьютерное моделирование процесса электроэрозионной обработки

Этапы имитационного компьютерного моделирования процесса ЭЭО:

- 1. Назначаются размеры рабочей области и ячейки сетки, задаются технологические параметры процесса ЭЭО, затем на основании этих данных строится сеточная модель рабочей области.
- 2. Используя сеточную модель, производится расчет напряженности электрического поля в ячейках сетки в зависимости от текущего положения электродов и концентрации продуктов эрозии в рабочей жидкости.
- 3. Рассчитывается электрическая прочность локальных участков рабочей жидкости, в зависимости от концентрации содержащихся в них продуктов обработки, и производится проверка возможности возникновения электрического пробоя между электродом-инструментом (ЭИ) и электродом-заготовкой (ЭЗ).
- 4. Если для данного положения электродов и концентрации продуктов эрозии пробой межэлектродного промежутка возможен, то рассчитывается траектория образования электрической дуги.
- 5. В местах соприкосновения дуги с электродами формируются эрозионные лунки, и рассчитываются направления разлета продуктов эрозии, образовавшихся в лунках.
- 6. С учетом вновь образовавшихся продуктов обработки производится глобальный расчет движения всех продуктов эрозии в рабочей жидкости. При этом в случае использования принудительной прокачки рабочей жидкости, всем частицам продуктов эрозии придается импульс, направление которого совпадает с направлением прокачки.
- 7. Затем снова производится расчет напряженности электрического поля в ячей-ках сетки в зависимости от текущей концентрации продуктов эрозии, и процесс моделирования итерационно повторяется.
- 8. Если в процессе ЭЭО межэлектродный зазор увеличился настолько, что образование электрической дуги становится невозможно, то происходит опускание электрода-инструмента вниз на высоту одной ячейки сеточной модели.
- 9. Если на этом этапе достигнута заданная глубина прошиваемого отверстия или же достигнуто «дно» сеточной модели, то процесс моделирования прекращается.
- 10. Если заданная глубина прошиваемого отверстия не достигнута, то работа ком-

пьютерной модели продолжается. Следует отметить, что процесс опускания электродаинструмента сопряжен с дополнительным приложением импульса к частичкам продуктов обработки, взвешенным в рабочей жидкости, поэтому после этого этапа необходимо снова произвести глобальный расчет движения продуктов эрозии в рабочей жидкости.

Для реализации предложенного алгоритма имитационного компьютерного моделирования процесса ЭЭО был разработан

комплекс математических моделей сопряженных физических процессов при единичном электрическом разряде, включающий в себя модель распределения электрических потенциалов в зоне обработки, модель пробоя межэлектродного промежутка (МЭП), модель движения продуктов эрозии в межэлектродном зазоре.

Моделирование процесса ЭЭО производится в соответствии с алгоритмом, представленным на рис. 1.

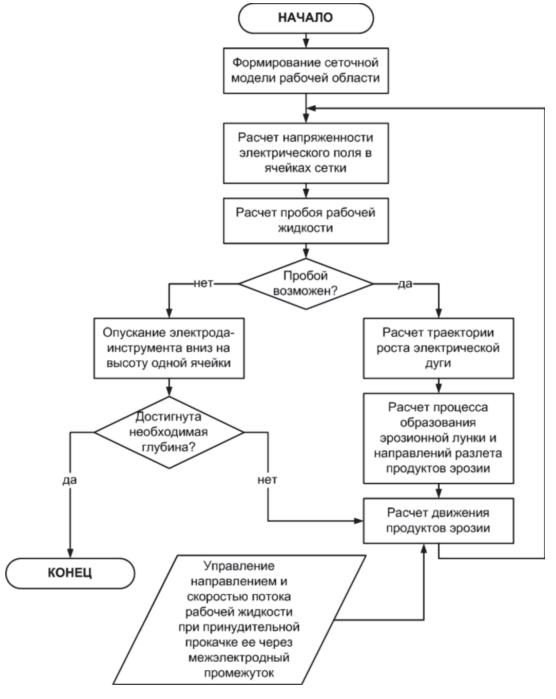


Рис. 1. Алгоритм компьютерного моделирования процесса электроэрозионной обработки

Сеточная модель распределения электрических потенциалов в рабочей области

Для построения сеточной модели рабочей области задается диаметр электрода-инструмента $D_{\rm u}$, глубина прошиваемого отверстия $H_{\rm O}$ (рис. 2), тип рабочей жидкости (РЖ) и напряжение, подаваемое на электроды. Исходя из электрических свойств используемой РЖ и напряжения импульсов, рассчитывается номинальный (для чистой РЖ) размер МЭП $h_{\rm MЭП}$:

$$h_{\rm MBH} = \frac{U_{\rm u}}{E_{\rm np}},\tag{1}$$

где $U_{_{\rm II}}$ — напряжение импульса, В; $E_{_{\rm ID}}$ — электрическая прочность незагрязненной РЖ, В/м.

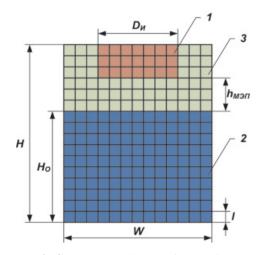


Рис. 2. Сеточная модель рабочей области: 1 — электрод-инструмент; 2 — электрод-заготовка; 3 — рабочая жидкость

Исходя из рассчитанного $h_{\rm MЭП}$, выбирается размер ячейки сетки l таким образом, чтобы МЭП укладывался в целое число ячеек сетки и составлял не менее трех ячеек. При использовании в качестве РЖ керосина и напряжении импульсов, равном 200 В, размер ячейки сетки выбирается в интервале от 1 до 10 мкм и размер МЭП составляет от 3 до 28 ячеек.

На основании геометрических размеров электродов $D_{\rm u}$, $H_{\rm o}$ и величины МЭП задаются ширина W и высота H сеточной модели, выраженные в количестве ячеек.

Расчет электростатического поля в зоне обработки производится методом конечных разностей. При этом непосредственно для расчета электрических потенциалов ячеек используется метод резистивных сеток, где в качестве сопротивлений выступают величины, обратные диэлектрическим проницаемостям ячеек сетки. Для ячеек, соответствующих электродам, диэлектрическая проницаемость принимается равной большому конечному числу.

Пример распределения электрических потенциалов в зоне обработки до начала расчета и после завершения вычисления электростатического поля приведен на рис. 3.

Модель пробоя межэлектродного промежутка

После расчета электростатического поля происходит расчет пробоя локальных участков РЖ. Для этого вычисляется электрическая прочность ячеек МЭП. В данной модели каждая ячейка РЖ может быть загрязнена продуктами эрозии, причем концентрация загрязнения может составлять от 0 до 100%.

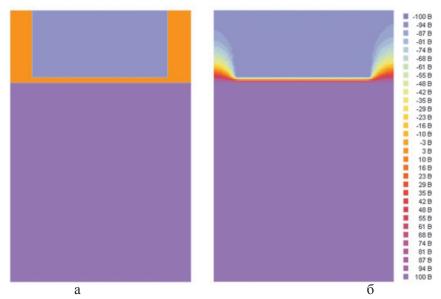


Рис. 3. Распределение электрических потенциалов в зоне обработки: а – до начала расчета электростатического поля; б – после вычисления электростатического поля

Принимая допущение, что продукты эрозии являются частицами проводника, и их наличие в РЖ уменьшает линейные размеры той области ячейки, которая занята диэлектриком, введем в модель линейную зависимость электрической прочности ячейки от концентрации K_3 продуктов эрозии в ней:

$$E_{\text{np.3}} = E_{\text{np}} \left(1 - \frac{K_3}{100\%} \right),$$
 (2)

где $E_{\rm np.3}$ — напряженность пробоя ячейки РЖ, загрязненной продуктами эрозии, В/м; $E_{\rm np}$ — номинальная напряженность пробоя чистой РЖ, В/м.

Учитывая выражение (2), определяется напряженность электрического поля для ячеек РЖ.

Полученная математическая модель пробоя межэлектродного промежутка имеет вид:

$$\begin{cases} h_{\mathrm{M} \ni \Pi} \approx h_{\mathrm{np}} = \frac{U_{\mathrm{H}}}{E_{\mathrm{np}}}; \\ E_{\mathrm{np,3}} = E_{\mathrm{np}} \bigg(1 - \frac{K_{\mathrm{3}}}{100\%} \bigg), \end{cases}$$

где $h_{\rm MЭ\Pi}$ — номинальный размер МЭП, м; $h_{\rm np}$ — размер пробиваемого МЭП, м; $U_{\rm H}$ — напряжение импульса, В; $E_{\rm np}$ — номинальная напряженность пробоя чистой РЖ, В/м;

 $E_{\rm np,3}$ — напряженность пробоя РЖ, загрязненной продуктами эрозии, В/м; K_3 — концентрация продуктов эрозии в РЖ, %.

Следует отметить, что наибольшая напряженность электрического поля наблюдается на углах ЭИ. Если для какой-либо ячейки напряженность электрического поля больше, чем напряженность пробоя, то разряд в МЭП возможен, и происходит расчет траектории образования электрической дуги.

В данной компьютерной модели эрозионные лунки в ЭЗ образуются после каждого разряда, а в ЭИ – с вероятностью, равной коэффициенту относительного износа инструмента, то есть, если в модели задан коэффициент относительного износа ЭИ, равный 6%, то эрозионная лунка будет образовываться в среднем после попадания 1/0,06 » 16 разрядов в одну и ту же ячейку ЭИ.

Модель движения продуктов эрозии в межэлектродном зазоре

Для имитации движения продуктов эрозии в РЖ в данной компьютерной модели используется клеточно-автоматная модель FHP-EP (erosion products). Модель FHP-EP базируется на клеточно-автоматной модели потока FHP-MP [4], в которой допускается более одной частицы в клетке с равными векторами скорости. Модель FHP-MP является обобщением классической модели на булевых векторах FHP (Frish, Hasslacher, Pomeau) [5].

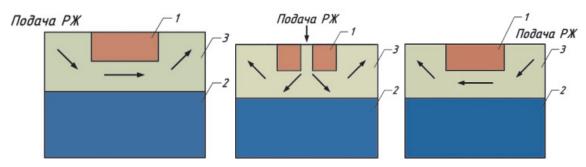


Рис. 4. Направления движения рабочей жидкости при различных режимах принудительной прокачки: 1 – электрод-инструмент; 2 – электрод-заготовка; 3 – рабочая жидкость

Для имитации прокачки РЖ через МЭП в данной компьютерной модели также используется клеточно-автоматная модель FHP-EP. Каждой частице продуктов эрозии придается дополнительный импульс в соответствии с направлением прокачки РЖ.

После каждой операции расчета движения продуктов эрозии цикл работы компьютерной модели повторяется, то есть происходит новый расчет электростатического поля в зоне обработки с учетом появления новой эрозионной лунки и нового положения продуктов эрозии, а затем производится новый расчет пробоя РЖ.

Если при расчете пробоя выяснится, что пробой невозможен, вследствие слишком большого расстояния между электродами, то модель произведет опускание ЭИ вниз на высоту одной ячейки сеточной модели. При этом частицам продуктов эрозии, расположенным непосредственно под ЭИ, будет придан дополнительный импульс, направленный вниз, и модель выполнит соответствующую операцию расчета движения продуктов эрозии.

Эксперименты и их обсуждение

Для исследования влияния скорости потока РЖ в МЭЗ на точность формообразования при ЭЭО была проведена серия компьютерных экспериментов. В качестве изменяемого параметра использовалась скорость V потока РЖ в МЭЗ при постоянных значениях напряжения U, подаваемого на электроды. Рабочая среда — керосин, напряжение $160\,\mathrm{B}$, режимы принудительной прокачки — «прокачка РЖ вправо» и «прокачка РЖ через ЭИ». Для упрощения расчета канал в инструменте принимался бесконечно узким.

Погрешность формообразования вычислялась по формуле:

$$\Delta = \frac{S_{\text{факт}} - S_{\text{ном}}}{S_{\text{ном}}},$$

где $S_{_{\rm факт}}$ — количество фактически удаленного материала со стенок прошиваемого

отверстия; $S_{\mbox{\tiny HOM}}$ — номинальное (расчетное) количество материала, которое должно быть удалено со стенок прошиваемого отверстия.

Величина $S_{\text{ном}}$ рассчитывается следующим образом:

$$S_{\text{HOM}} = 2h \cdot \delta$$
,

где h — высота прошиваемого отверстия; d — расчетная величина пробивного зазора.

Величина $S_{\phi^{\text{акт}}}$ вычисляется по имитационной модели путем подсчета ячеек фактически удаленного материала.

Результаты компьютерных экспериментов представлены в таблице, графики полученных зависимостей f = D(V) представлены на рис. 5.

Результаты компьютерных экспериментов

V, м/c	0,005	0,01	0,016	0,021	0,042	0,063	0,084	0,168	0,336
U, B			Пог	решность	формообр	азования	$\Delta,\%$		
	Прокачка РЖ вправо								
160	300	244	204	112	69	52	43	29	19
Прокачка РЖ через ЭИ									
160	419	403	362	195	110	86	70	45	23

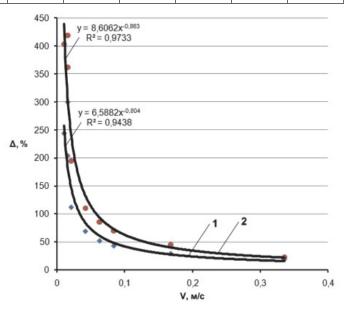


Рис. 5. Зависимость погрешности формообразования D от скорости V потока рабочей жидкости в межэлектродном зазоре: 1 – режим «прокачка РЖ вправо»; 2 – режим «прокачка РЖ через ЭИ»

Анализ графиков показывает, что зависимость погрешности формообразования D от скорости V потока РЖ носит степенной характер вида $D = aV^{-b}$, где a и b — эмпирические коэффициенты. Причем степенной характер этой зависимости прослеживается очень четко — среднеквадратичное отклонение от степенного закона составляет 2,5% для режима «прокачка РЖ через

ЭИ» и 5,5% для режима «прокачка РЖ вправо».

Заключение

Проведенные компьютерные эксперименты подтвердили адекватность разработанной имитационной модели процесса электроэрозионной обработки. Погрешность между экспериментальными

и полученными с помощью модели результатами не превысила 6%.

В результате имитационного моделирования процесса образования единичных разрядов в межэлектродном промежутке установлено, что происходит повышенный износ электрода-инструмента на углах в связи с концентрацией в этих местах силовых линий напряженности электрического поля.

При имитационном моделировании процесса образования продуктов эрозии в результате каждого единичного разряда установлено, что суммарное действие износа электрода-инструмента и продуктов эрозии изменяет величину межэлектродного зазора и, как следствие, форму и размеры обрабатываемого отверстия.

Зависимость погрешности формообразования D при ЭЭО от скорости V потока рабочей жидкости в МЭМ носит степенной характер вида $D = aV^{-b}$, где a и b — эмпирические коэффициенты.

Список литературы

- 1. Размерная электрическая обработка металлов / Б.А. Артамонов и др.; под ред. А.В. Глазкова. М.: Высш. шк., 1978. 336 с.
- 2. Зингерман А.С. Электрическая обработка металлов. Л.: Машгиз, 1958. 26 с.
- 3. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. В 2 т. Т.1. Обработка материалов с применением инструмента / Б.А. Артамонов, Ю.С. Волков, В.И. Дрожалова и др.; под ред. В.П. Смоленцева. М.: Высш. шк., 1983. 247 с., ил.
- 4. Медведев Ю.Г. Моделирование потоков жидкости решетчатым газом с кратными векторами скорости частиц //

Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах: материалы международной конференции, Казань, 17–19 ноября 2008.

5. Frisch, U., Hasslacher, B., Pomeau Y. Lattice-Gas automata for Navier-Stokes equations / U. Frisch, B. Hasslacher, Y. Pomeau // Phys. Rev. Lett. − 1986. − №56. − P. 1505.

References

- 1. Artamonov B.A. Razmernaja jelektricheskaja obrabotka metallov / B.A. Artamonov i dr.; Pod red. A.V. Glazkova. M.: Vyssh. Shkola, 1978. 336 p.
- 2. Zingerman A.S. Jelektricheskaja obrabotka metallov/ A.S. Zingerman. L.: Mashgiz, 1958. 26 p.
- 3. Artamonov, B.A. Jelektrofizicheskie i jelektrohimicheskie metody obrabotki materialov. V 2 t. T.1. Obrabotka materialov s primeneniem instrumenta / B.A. Artamonov, Ju.S. Volkov, V.I. Drozhalova i dr.; Pod red. V.P. Smolenceva. M.: Vyssh. shk., 1983. 247 p., il.
- 4. Medvedev, Ju.G. Modelirovanie potokov zhidkosti reshetchatym gazom s kratnymi vektorami skorosti chastic // Materialy mezhdunarodnoj konferencii «Vysokoproizvoditel'nye parallel'nye vychislenija na klasternyh sistemah», Kazan', 17-19 nojabrja 2008 g.
- 5. Frisch, U., Hasslacher, B., Pomeau Y. Lattice-Gas automata for Navier-Stokes equations / U. Frisch, B. Hasslacher, Y. Pomeau // Phys. Rev. Lett. 1986. no. 56. pp. 1505.

Рецензенты:

Черномас В.В., д.т.н., профессор, зав. лабораторией «Новые технологии в металлургии» УРАН ИММ ДВО РАН, г. Комсомольск-на-Амуре;

Муравьёв В.И., д.т.н., профессор кафедры «Технологии сварочного производства» ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», г. Комсомольскна-Амуре.

Работа поступила в редакцию 28.08.2012.

УДК 536.24

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА КОНТЕЙНМЕНТ ПРИ ВНЕКОРПУСНОМ ПАРОВОМ ВЗРЫВЕ НА АЭС С ВВЭР

Блинков В.Н., Мелихов В.И., Мелихов О.И., Давыдов М.В., Парфенов Ю.В., Ртищев Н.А., Тарасов А.В., Гудеменко Д.В., Климов П.С.

Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Mocква, e-mail: parfenov@erec.ru

Статья посвящена анализу парового взрыва в шахте реакторной установки. В расчетах использовалась геометрия шахты, типичная для реакторов корпусного типа с водой под давлением и начальные условия, характерные для тяжелых аварий этих реакторов. Были выполнены три расчета парового взрыва в шахте реактора, соответствующие различным начальным условиям. Первый расчет был базовый, во втором расчете было уменьшено количество воды в шахте, а третий расчет был выполнен с уменьшенным количеством (по сравнению с первым расчетом) истекающего из разрыва кориума. Основной результат состоит в том, что получено существенное снижение силы парового взрыва при уменьшении количества воды в шахте. Это дает основание для анализа возможности организации так называемой «мокрой» ловушки, то есть слоя воды в шахте, который будет обеспечивать эффективный теплоотвод от упавшего туда кориума.

Ключевые слова: паровой взрыв, многофазные среды, математическая модель, тяжелая авария, АЭС с ВВЭР

DYNAMIC LOADS ON THE CONTAINMENT UNDER EX-VESSEL VAPOR EXPLOSION AT NPP WITH VVER

Blinkov V.N., Melikhov V.I., Melikhov O.I., Davydov M.V., Parfenov Y.V., Rtishev N.A., Tarasov A.V., Gudemenko D.V., Klimov P.S.

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow, e-mail: parfenov@erec.ru

Ex-vessel steam explosion in the reactor cavity is investigated in the paper. The cavity geometry typical for pressurized water reactors and initial conditions typical for severe accidents at these reactors are used in the calculations. Three calculations of the ex-vessel steam explosion in the reactor cavity appropriated for different initial conditions were carried out. The first calculation was the basic one, the amount of water in the cavity was reduced in the second calculation, the reduced amount of the corium discharged from the break (in comparison with the 1st calculation) was used in the 3rd calculation. The main result of the calculation is that the significant decreasing of the steam explosion power with the decreasing of the amount of the water in the cavity was observed in the calculation. This result leads to the analysis of the possibility of the construction so-called «wet» trap, that is the water layer in the cavity which provides effective heat transfer from the corium in the trap.

Keywords: steam explosion, multiphase medium, mathematical model, severe accident, NPP with VVER

Одной из стадий развития запроектной аварии на АЭС с BBЭР является взрывное взаимодействие высокотемпературного расплава кориума с водой (паровой взрыв), потенциально способное привести к значительным разрушением контейнмента [7–8]. Это явление сопровождается сложными гидродинамическими и теплофизическими процессами: дробление струй и капель расплава, теплообмен между высокотемпературным кориумом и водой, переход воды в сверхкритическое состояние, образование и распространение ударных и взрывных волн. Описание всех этих процессов и явлений требует создания сложных математических моделей, основанных на методах механики многофазных сред, использования современных численных схем и проведения верификации на экспериментальных данных. Адекватное моделирование парового взрыва необходимо, в первую очередь, для оценки возможных последствий, с точки зрения воздействия на контейнмент, и выработки мер по управлению запроектной аварией.

Цель работы: определение динамических нагрузок на стенки шахты реактора ВВЭР при внекорпусном паровом взрыве в зависимости от уровня воды в шахте и массы поступающего кориума.

Материал и методы исследования

В расчетах использовалась геометрия шахты, типичная для реакторов корпусного типа с водой под давлением (типа ВВЭР и PWR) и начальные условия, характерные для тяжелых аварий этих реакторов.

Шахта реактора (цилиндрический сосуд высотой 4 м и диаметром 5,5 м) была частично заполнена водой (рис. 1). Уровень воды Н находился в диапазоне 1–3 м. Диаметр отверстия истечения в днище корпуса реактора был равен 1 м, температура истекающего кориума – 2900 К, начальное давление во всех расчетах было равно 0,1 МПа.

Для расчета взаимодействия высокотемпературного кориума с водой в ходе тяжелой аварии на АЭС авторами разработан программный комплекс VAPEX. В соответствии с последовательными стадиями парового взрыва программный комплекс VAPEX состоит из двух частей:

 VAPEX-Р предназначен для анализа процесса взаимодействия струи (или капель) расплава с водой (фрагментации струи и перемешивания образующихся капель расплава с пароводяной смесью);

2) VAPEX-D служит для расчета взрывной стадии и определения динамических нагрузок на стенки контейнмента, в качестве начальных условий для VAPEX-D используются распределения параметров после перемешивания расплава с водой, полученных кодом VAPEX-P.

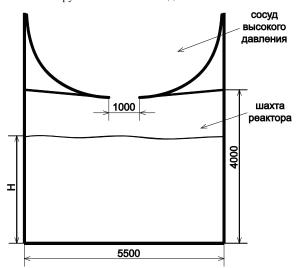


Рис. 1. Схема нижней части сосуда высокого давления и шахты реактора

Математическая модель кода VAPEX основана на использовании методов механики многофазных сред: выделяются фазы, характерные для рассматриваемой ситуации (например, вода, пар, капли расплава и т.п.), для которых формулируются уравнения сохранения массы, импульса и энергии, дополненные соотношениями, описывающими процессы межфазного обмена. Для описания каждой фазы вводятся следующие характеристики: давления, объемные доли, температуры, плотности, удельные внутренние энергии и скорости. Используется общепринятое предположение о равном давлении для всех фаз. Движение рассматривается в осесимметричном приближении. Подробное описание кода VAPEX и результатов его верификации на экспериментальных данных приведено в [1-6].

Чтобы оценить максимальные последствия парового взрыва, в расчетах предполагалось, что инициирование взрыва происходит в момент удара струи кориума о днище шахты, когда область перемешивания кориума с водой уже достаточно большая, но при этом объемная доля пара еще не настолько велика, чтобы существенно снизить эффективность взрыва.

Расчетная область представляла собой цилиндр с твердыми непроницаемыми границами. Во всех расчетах использовалась разностная сетка с шагом 10 см по каждому направлению. Величина временного шага составляла 10^{-4} с при расчете процесса перемешивания и 10^{-6} с при расчете взрывного взаимодействия. Триггер моделировался заданием начального повышенного давления (10 МПа) в центральной нижней расчетной ячейке.

Результаты исследования и их обсуждение

Расчет с начальным уровнем воды 3 м. Предполагалось, что в начальный момент в шахте находится слой воды с уровнем 3 м. (недогрев 10 К). Процесс предварительного перемешивания расплава с водой

протекает следующим образом: ускоряясь под действием силы тяжести, струя расплава входит в воду и увлекает ее за собой. В воде в области струи расплава образуется воронка, летящие здесь капли расплава испытывают меньшее сопротивление, чем передние капли, падающие в воде, и догоняют их. В результате капли концентрируются в головной части струи. Возникающие вихревые течения воды формируют характерную чашеобразную форму головной части струи. В момент достижения передней частью струи расплава основания шахты предполагался триггер парового взрыва, который моделировался заданием повышенного давления (100 атм.) в центральной нижней расчетной ячейке. Возникающая в результате триггера волна сжатия вызывает фрагментацию капель расплава и инициирует взрывное взаимодействие расплава с водой. На рис. 2 представлен процесс распространения волны термической детонации и последующего расширения продуктов взрыва, показаны поля давления и объемного паросодержания, а также скорости воды и пара в последовательные моменты времени. В начальный период своего развития (рис. 2а) волна термической детонации распространяется по головной части струи расплава, где высокая концентрация капель расплава сочетается с наличием достаточного количества воды, тем самым создавая благоприятные условия для парового взрыва. Давление в этой области возрастает до 250 МПа. Затем волна термической детонации начинает распространяться вверх по периферийной части струи

расплава, где присутствует вода. Отметим, что в центральной области, заполненной паром, взрывное превращение не идет. Рост

давления в зоне взрывного взаимодействия генерирует волны давления в окружающей воде, движущиеся к границам области.

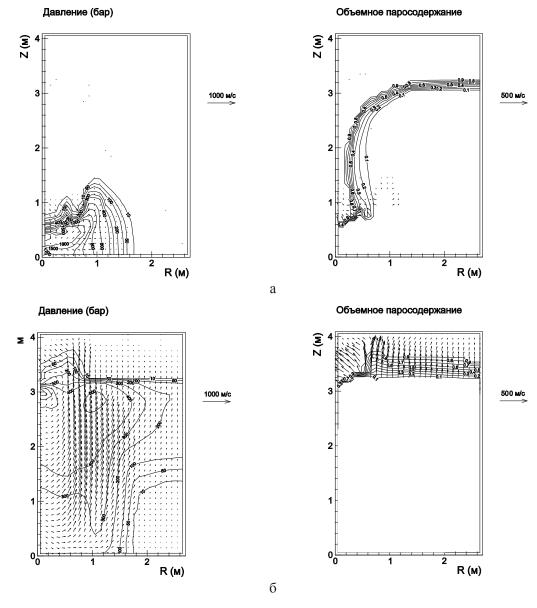


Рис. 2. Давление, скорость воды и объемное паросодержание, скорость пара в моменты времени: $a-t=0.8~{\rm Mc};~ 6-t=5.0~{\rm Mc}$

По мере продвижения волны термической детонации вверх паровая воронка схлопывается. Расплав в центральной области начинает покрываться водой и там, в момент времени 2 мс, происходит вторичный паровой взрыв, который повышает давление вблизи оси симметрии до 350 МПа, а волна термической детонации распространяется вплоть до поверхности раздела пар-вода. Подойдя к поверхности раздела, зона максимального давления как бы зависает вблизи этой поверхности и происходит постепенное снижение давления (рис. 26).

Расчет с начальным уровнем воды 1 м. Этот вариант отличается от предыдущего тем, что уровень воды в шахте был уменьшен до 1 м. Предварительное перемешивание расплава с водой в этом случае происходит аналогично предыдущему за исключением того, что теперь струя расплава проходит по воде расстояние только 1 м, вследствие чего в воде развивается менее интенсивное вихревое течение, которое не успевает существенно деформировать струю. Развитие парового взрыва в образовавшейся смеси расплава с водой проис-

ходит следующим образом. После срабатывания триггера в течение очень быстрого времени (1 мс) взрывное взаимодействие охватывает практически всю область, где находится смесь расплава с водой, причем давление здесь достигает 400 МПа. Изза отсутствия воды в верхней части струи капель расплава волна взрывного взаимодействия туда не перемещается. Из зоны взрывного взаимодействия в окружающую воду генерируются волны давления, которые движутся к границам области и отражаются от них. Под действием высокого давления вода и продукты взрыва начинают двигаться вверх, при этом давление в области снижается. Начиная с момента времени t = 2,2 мс в воде, граничащей с зоной взрывного взаимодействия, давление падает, и она вскипает. Со временем эта область вскипающей воды увеличивается.

Расчет с уменьшенным расходом кориума в струе. Вышеприведенные варианты соответствуют большому расходу кориума из корпуса реактора, когда плавится практически вся активная зона. Ниже рассмотрен

случай, когда разрушение днища корпуса происходит достаточно рано, и выливается мало кориума - расход вытекающего кориума был в 10 раз меньше, чем в предыдущих расчетах. Недогрев воды в данном случае был 80 К, начальный уровень – 3 м. Развитие парового взрыва в этих условиях в целом напоминает предыдущие варианты. Зона образовавшейся смеси расплава с водой доходит до уровня, поэтому наблюдается быстрое распространение волны термической детонации от места триггера до уровня. При этом в окружающей воде взрывная зона генерирует волны давления, движущиеся к границам шахты. Дойдя до границы раздела, волна детонации «зависает», и начинается формирование движения продуктов взрыва и окружающей воды под действием высокого давления. К моменту t = 4,5 мс поднимающаяся масса достигает верхней границы, и начинается ее растекание вдоль этой границы.

На рис. 3 показано распределение импульса давления вдоль боковой стенки шахты для трех рассмотренных вариантов.

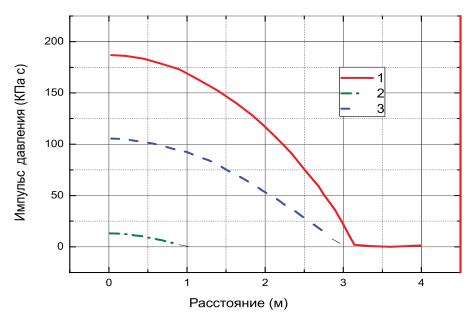


Рис. 3. Распределение импульса давления вдоль боковой стенки шахты: 1- уровень воды 3 м (t=5 мс); 2- уровень воды 1 м (t=3,2 мс); 3- уменьшенная масса кориума (t=5,5 мс)

Выводы

Проведенные расчеты парового взрыва в шахте реактора показали, что он при определенных условиях может представлять опасность для целостности шахты.

При отсутствии ловушки в шахте и при наличии достаточного количества воды в результате распада струи кориума, истекающей из корпуса, и смешения с водой образуется взрывоопасная смесь высоко-

температурных капель расплава с водой. Под действием триггера возникает волна термической детонации, приводящая к динамическому нагружению стенок шахты до значений, при которых возможно разрушение шахты.

Сопоставительные расчеты при различных начальных уровнях воды в шахте выявили, что наиболее опасным с точки зрения воздействия на шахту будет паровой взрыв

при высоком уровне воды. Импульсы давления на боковые стенки отличаются более чем на порядок (180 кПа·с – уровень 3 м, 13 кПа·с – начальный уровень 1 м). Следует отметить, что воздействие на основание шахты в обоих случаях примерно одинаковое – около 400 кПа·с. Это связано с тем, что волны давления, генерируемые из зоны взрыва, проходят вниз, практически не ослабляясь, в то время как их распространение в поперечном направлении существенно ослабляется для малых уровней воды из-за разгрузки на поверхности раздела.

Расчет при уменьшенной массе вылившегося кориума показал, что и в этом случае паровой взрыв создает значительные нагрузки на стенки шахты. Импульсы давления на боковых стенках достигают 105 кПа·с, а на основании шахты – 260 кПа·с.

Таким образом, выполненный анализ показал, что при проливе расплавленного кориума в шахту реактора возникающий паровой взрыв оказывает значительные нагрузки на стенки, создавая угрозу ее целостности при высоком уровне воды в шахте (~ 3 м).

В то же время полученные результаты, демонстрирующие существенное снижение силы парового взрыва при уменьшении количества воды в шахте, дают основание для анализа возможности организации так называемой «мокрой» ловушки, то есть слоя воды в шахте, который будет обеспечивать эффективный теплоотвод от упавшего туда кориума. Один из основных вопросов при этом - недопустимость сильных паровых взрывов. Как показали проведенные расчеты, при уровне воды в шахте 1 м паровой взрыв не представляет угрозы для целостности контейнмента. Таким образом, задача состоит в том, чтобы при развитии тяжелой аварии уровень воды в шахте был бы не очень высоким для устранения угрозы паровых взрывов.

Работа выполнена в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы по госконтракту №14.740.11.0093 от 08.09.2010.

Список литературы

- 1. Мелихов В.И., Мелихов О.И., Соколин А.В. Взрывное взаимодействие расплава с водой. Моделирование кодом VAPEX-D // Теплофизика высоких температур. -2002.-T.40.-№ 3.-C.466-474.
- 2. Мелихов В.И., Мелихов О.И., Парфенов Ю.В., Соколин А.В. Анализ эксперимента по взаимодействию расплава с охладителем на установке FARO с помощью кода VAPEX // Атомная энергия. 2002. Т. 92, Вып. 2. С. 91–95.
- 3. Мелихов В.И., Мелихов О.И., Парфенов Ю.В. Численное моделирование процесса предварительного перемешивания струи расплава активной зоны с водой с помощью кода VAPEX-Р // Теплоэнергетика. − 2003. №11. С. 35–39.

- 4. Мелихов В.И., Мелихов О.И., Якуш С.Е. Анализ крупномасштабных экспериментов по взаимодействию кориума с водой с помощью кода VAPEX // Теплофизика высоких температур. -2007.-T.45.-№4.-C.565-574.
- 5. Моделирование взаимодействия высокотемпературного расплава материалов активной зоны с теплоносителем / В.И. Мелихов, О.И. Мелихов, С.Е. Якуш, В.Ф. Стрижов, А.Е. Киселев, Г.В. Кобелев // Известия РАН. Энергетика. 2007. №6. С. 11–28.
- 6. Оценка ударного воздействия на корпус реактора вследствие внутрикорпусного парового взрыва / В.И. Мелихов, О.И. Мелихов, Ю.В. Парфенов, Н.А. Ртищев, Е.М. Боровкова // Вестник МЭИ. 2012. №2. С. 50–57.
- 7. Berthoud G. Vapor explosions // Annual Rev. Fluid Mech. 2000. P. 573–611.
- 8. Fletcher D. F., Anderson R. P. A review of pressure-induced propagation models of the vapour explosion process // Progress in Nuclear Energy. 1990. Vol. 23. № 2. P. 137–179.

References

- 1. Melikhov V.I., Melikhov O.I., Sokolin A.V. Vzruvnoe vzaimodeistvie rasplava s vodoi. Modelirovanie s pomoshiu koda VAPEX-D Teplofizika vusokih temperatur. 2002. Vol. 40. no. 3. pp. 466–474.
- 2. Melikhov V.I., Melikhov O.I., Parfenov Y.V., Sokolin A.V. Analiz exrimenta po vzaimodeistviu rasplava s ohladitelem na ustanovke FARO s pomoshiu koda VAPEX Atomnya Energiya. 2002. Vol 92, vup. 2. pp. 91–95.
- 3. Melikhov V.I., Melikhov O.I., Parfenov Y.V. Chislennoe modelirovanie processa predvaritelnogo peremeshivaniya strui rasplava aktivnoi zonu s pomoshiu koda VAPEX-P Teploenergetika 2003. no. 11. pp. 35–39.
- 4. Melikhov V.I., Melikhov O.I., Yakush S.E. Analiz krupnomastabnuh experimentov po vzaimodeistviu koriuma s vodoi s pomoshiu koda VAPEX Teplofizika vusokih temperatur. 2007. Vol. 45. no. 4. pp. 565–574.
- 5. Melikhov V.I., Melikhov O.I., Yakush S.E., Strizov V.F., Kiselev A.E., Kobelev G.V. Modelirovanie vzaimodeistviya vusokotemperaturnogo rasplava materialov aktivnoi zonu s teplonositelem // Izvestia RAN. Energetika 2007. no. 6. pp. 11–28.
- 6. Melikhov V.I., Melikhov O.I., Parfenov Y.V., Rtishev N.A., Borovkova E.M.. Ocenka udarnogo vzaimodeistviya na korpus reaktora vsledstvie vnutrikorpusnogo parovogo vzruva // Vestnik MEI 2012. no. 92, pp. 50–57.
- 7. Berthoud G. Vapor explosions // Annual Rev. Fluid Mech. 2000, pp. 573–611.
- 8. Fletcher D.F., Anderson R.P. A review of pressure-induced propagation models of the vapour explosion process // Progress in Nuclear Energy, 1990, vol. 23, no. 2, pp. 137–179.

Рецензенты:

Болтенко Э.А., д.т.н., начальник отдела нестандартных теплотехнических измерений ОАО «Электрогорский научно-исследовательский центр по безопасности атомных электростанций» Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», г. Электрогорск;

Гашенко В.А., д.т.н., зам. директора по научной работе — начальник Управления НИР и НИОКР в области водной химии ОАО «Электрогорский научно-исследовательский центр по безопасности атомных электростанций» Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», г. Электрогорск.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 004.42

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА С УЧЕТОМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ

Воробьёва Н.А., Носков С.И.

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, e-mail: n.vorobyeva@group-vista.ru

Сформирован «макет» учебного плана Иркутского государственного университета путей сообщения для направления подготовки бакалавров 230400.62 «Информационные системы и технологии». В качестве инструментального средства решения задачи используется разработанное авторами программное обеспечение. Особенность приложения состоит в возможности автоматизированного формирования «макета» на основании введенных ограничений и заданного критерия оптимальности. Детально проанализированы и учтены положения федерального государственного стандарта высшего профессионального образования для выбранного направления, локальных актов вуза, а также требуемая логическая последовательность изучения дисциплин. В результате расчета получен документ, полностью удовлетворяющий сформулированным ограничениям. Сделаны выводы о возможности использования приложения в задаче планирования образовательного процесса. Ожидается, что внедрение программного продукта позволит повысить качество формируемых учебных планов. В рамках анализа существующего учебного плана выявлены несоответствия его параметров требованиям очередности следования дисциплин и локальным требованиям вуза.

Ключевые слова: автоматизация разработки учебного плана, междисциплинарная связь, анализ учебного плана

UNIVERSITY CURRICULUM PARAMETERS CALCULATION WITH LOGICAL DEPENDENCES BETWEEN COURSES

Vorobyeva N.A., Noskov S.I.

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: n.vorobyeva@group-vista.ru

The bachelor degree «Information systems and technologies» curriculum «model» of Irkutsk State Transport University is designed. The calculations are performed using special software developed by authors. The software key feature is the ability to automatically generate a curriculum «model», which is an optimal in some sense distribution of time reserve by semesters. The requirements of the federal standards of higher education, local university documents and logical dependences between courses are analyzed in detail and taken into consideration. The calculations receive a document that fully implements defined restrictions. Thus it's possible to use the proposed by the authors methodology and software for the educational process planning. Its implementation is supposed to improve the quality of designed curriculum and significantly reduce the time for design. The analysis shows some inconsistencies between existing curriculum parameters and requirements of local university documents and logical dependences between courses. Thus the existing curriculum needs to be corrected.

Keywords: curriculum «model» automation, logical dependences between courses, curriculum test

Одной из основных задач в сфере управления вузом на сегодняшний день является разработка очередного поколения учебных планов, регламентирующих организацию образовательного процесса новых для отечественной высшей школы уровней подготовки — бакалавриата и магистратуры.

В целях повышения качества разработки авторами предложен формализованный подход к формированию учебного плана [4] и создано программное обеспечение [5] для информационной поддержки данного процесса.

Целями настоящего исследования являются:

- формирование «макета» учебного плана бакалавриата Иркутского государственного университета путей сообщения (далее ИрГУПС) направления подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии»;
- сравнение полученного «макета» с использующимся в образовательном процессе учебным планом [3].

Под «макетом» учебного плана понимается оптимальное в некотором смысле распределение имеющихся ресурсов учебного времени по элементам основной образовательной программы (далее – ООП) и семестрам. В качестве целевой функции выступает суммарное количество семестров, отводимое под освоение каждого элемента образовательной программы, которое необходимо минимизировать. В случае невозможности обеспечения учета всех ограничений необходимо стремиться к минимизированному числу их нарушений.

Исходными данными для задачи стали:

- перечень элементов ООП: дисциплин, видов практик и форм итоговой государственной аттестации;
- требования к структуре и условиям реализации ООП выбранного направления подготовки, содержащиеся в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования (далее ФГОС ВПО) [2] и уточняющем его приказе ИрГУПС [1];

 матрица междисциплинарных связей, определяющая последовательность освоения дисциплин.

Инструментальным средством решения является разработанный авторами программный продукт. Формирование «макета» и сравнительный анализ учебного плана проходит в автоматизированном режиме, функции пользователя состоят во вводе исходных данных и при необходимости – корректировке результатов.

Требования к структуре и условиям реализации ООП выражаются следующими положениями:

- срок освоения ООП составляет 4 учебных года, один учебный год содержит 2 семестра:
- трудоемкость элементов ООП выражается в целых зачетных единицах (далее з.е.);
- трудоемкость ООП за учебный год составляет 60 з.е.;
- трудоемкость гуманитарного, социального и экономического цикла составляет 35 з.е., трудоемкость базовой части цикла изменяется в пределах от 11 до 21 з.е.;
- трудоемкость математического и естественнонаучного цикла изменяется в пределах от 59 до 69 з.е., базовой части цикла от 27 до 37 з.е.;
- трудоемкость профессионального цикла изменяется в пределах от 115 до 125 з.е., базовой части цикла от 57 до 62 з.е.;

- трудоемкость раздела «Физическая культура» составляет 2 з.е., учебной и производственной практики от 7 до 10 з.е., итоговой государственной аттестации 12 з.е.;
- суммарная трудоемкость дисциплин по выбору составляет не менее трети суммарной трудоемкости вариативных частей циклов;
- трудоемкость дисциплин базовой части составляет не менее 4 з.е. (за исключением дисциплины «Экология»), прочих дисциплин не менее 3 з.е.;
- трудоемкость дисциплин «История», «Философия», «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности» составляет 4 з.е.;
- трудоемкость дисциплины «Иностранный язык» составляет 9 з.е.; «Математика» 14 з.е., «Физика» 8 з.е., «Информатика» 5 з.е. «Экология» 3 з.е.;
- Итоговая государственная аттестация запланирована в 8 семестре.
- В целях обеспечения равномерного распределения нагрузки по результатам предварительных вычислительных экспериментов установлены следующие дополнительные ограничения:
- трудоемкость семестра изменяется в пределах от 29 до 31 з.е.;
- трудоемкость дисциплины в семестре не превышает 7 з.е.;
- количество элементов ООП в семестре не превышает 8 единиц.

Результат расчета – «макет» учебного плана – представлен в табл. 1.

Таблица 1 «Макет» учебного плана бакалавриата ИрГУПС направления подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии» зачетных единиц

		Общая	Кур	c 1	Кур	oc 2	Кур	oc 3	Кур	oc 4
Индекс	Наименование	трудо- емкость	1	2	3	4	5	6	7	8
	ИТОГО	240	31	29	29	31	30	30	31	29
Б1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	35	9	8	3	4	4	0	3	4
Б1.Б	Базовая часть	17	9	8	0	0	0	0	0	0
Б1.Б.1	История	4	4							
Б1.Б.2	Философия	4		4						
Б1.Б.3	Иностранный язык	9	5	4						
Б1.В	Вариативная часть	18	0	0	3	4	4	0	3	4
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	15	0	0	0	4	4	0	3	4
Б1.В.ОД.1	Культурология	4					4			
Б1.В.ОД.2	Экономика	4				4				
Б1.В.ОД.3	Психология и педагогика	3								3
Б1.В.ОД.4	Правоведение	4							4	
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору	3	0	0	3	0	0	0	0	0
Б1.В.ДВ.1	Русский язык и культура речи	3			3					
Б2	Математический и естественнонаучный цикл	65	17	18	12	4	8	3	3	0
Б2.Б	Базовая часть	34	17	14	0	0	0	3	0	0
Б2.Б.1	Математика	14	7	7						

Продолжение табл. 1

Индекс Наименование срудо- смяють 1 2 3 4 5 6 7 8 Б.2.Б.2 Физика 8 5 3 0		T	05	T.C	1	1.0		TC		TC	4
E. E. E. E. E. E. E. E.	Индоко	Панианараниа	Общая	Kyp	oc I	Ky	oc 2	Kyr	oc 3	Kyp	c 4
E2.Б.3 Химия	индекс	паименование	1 2	1	2	3	4	5	6	7	8
Б.2.Б.3 ХИМИЯ 4 4 4 4 3 4 4 3 4 5 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 <t< td=""><td>Б2.Б.2</td><td>Физика</td><td>8</td><td>5</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	Б2.Б.2	Физика	8	5	3						
E2.B.	Б2.Б.3	Химия			4						
E2.B.	Б2.Б.4	Экология	3						3		
Баранативная часть 31				5							
E2.B.OД Обязательные дисциплины 16		1 1		_	4	12	4	8	0	3	0
E2.В.ОД.1 Сети ЭВМ и телекоммуникаций 4				0	4		4				0
Б2.В.О.Д.2 Моделирование систем 5 4 4											
E2.B.O.Д.3 Теория вероятностей и математическая статистика 4	, ,						-	5			
Б2.В.ОД.4 Дискретная математика 3 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 <td< td=""><td></td><td>Теория вероятностей и математическая</td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<>		Теория вероятностей и математическая			4						
E2.B.ДВ Диспиплины по выбору 15 0 0 9 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0	Б2.В.ОЛ.4		3			3					
Б2.В.ДВ.1 Сетевые технологии 3				0	0	_	0	3	0	3	0
Б2.В.ДВ.2 Алгоритмы и структуры данных 3	- ' '					-					
Б2.В.ДВ.3 Теория информации 3 3 3 3 5 5 5 5 5 5						_					
Б2.В.ДВ.4 Модели архитектуры клиент-сервер 3 3 3 Б2.В.ДВ.5 Численные методы и теория оптимизации 3 3 3 3 Б3 Профессиональный цикл 118 3 3 11 23 18 27 20 13 Б3.Б.1 Базовая часть 57 0 0 11 14 6 5 16 5 Б3.Б.2 Информационные технологии 5 5 5 4 4 Б3.Б.2 Информационные технологии 6 5 5 5 5	, ,							3			
Б2.В.ДВ.5 Численные методы и теория оптимизации 3 3 1 2 1 3 3 11 23 18 27 20 13 63 1 23 18 27 20 13 63 5 0 11 14 6 5 16 5 16 5 16 5 16 5 16 18 5 16 18 5 18 4 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 8 6 6 6 6 8 2 6 6 6 8 2 5 5 8 5 5 8 <	· ' '	1 11								3	
Б3 Профессиональный цикл 118 3 3 11 23 18 27 20 13 13 13 13 13 14 14 15 16 16		1 21 1				3					
БЗ.Б Базовая часть 57 0 0 11 14 6 5 16 5 БЗ.Б.1 Безопасность жизнедеятельности 4 3 4 4 4 4 4 5 4 4 5 5 4 4 5 5 4 4 5 6 5 5 4 4 5 6 6 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 5 6 8 5 6 6 8 3 6 6 8 3 8 1		*		3	3		23	18	27	20	13
БЗ.Б.1 Безопасность жизнедеятельности 4 4 4 4 53.Б.2 Информационные технологии 5 5 5 5 5 5 5 5 6 5 6 8 3 6 6 6 8 3 8 1 5<					_	_		_			
БЗ.Б.2 Информационные технологии 5 5 6 БЗ.Б.3 Интеллектуальные системы и технологии 5 6 6 БЗ.Б.4 Технологии программирования 6 6 6 БЗ.Б.5 Управление дедства проектирования информационных систем и технологий 6 6 6 БЗ.Б.6 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий 6 6 6 БЗ.Б.7 Архитектура информационных систем 5 5 5 5 БЗ.Б.8 Теория информационных систем информации 4 4 4 5 БЗ.Б.9 Инфокоммуникационных процессов и систем информации 4 4 4 5 БЗ.Б.10 Технологии обработки информации 4 4 4 5 БЗ.Б.10 Инфокоммуникационные системы информации 5 5 5 5 БЗ.Б.10 Инструментальные средства информационные системы 5 5 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.О.Д.2 Базы данных информационные системы 5						11	1.				
БЗ.Б.3 Интеллектуальные системы и технологии 5 6 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>							5				
БЗ.Б.4 Технологии программирования 6 6 6 БЗ.Б.5 Управление данными 6 6 6 БЗ.Б.6 Методы и средства проектирования информационных систем формационных систем и технологий 6 6 БЗ.Б.7 Архитектура информационных процессов и систем 5 5 5 БЗ.Б.9 Инфокоммуникационные системы и сети 6 5 5 БЗ.Б.10 Технологии обработки информации 4 4 БЗ.Б.11 Инструментальные средства информации онных систем онных систем 5 5 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 9 12 2 4 8 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 9 12 2 4 8 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 9 12 2 4 8 БЗ.В.ОД Базы данных 5 5 5 5 5 5 БЗ.В.ОД											6
БЗ.Б.5 Управление данными 6 6 6 БЗ.Б.6 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий 6 6 БЗ.Б.7 Архитектура информационных систем 5 5 5 БЗ.Б.9 Инфокомуникационные системы и сети 6 5 5 БЗ.Б.10 Технологии обработки информаци 4 4 4 БЗ.Б.11 Инструментальные средства информаци- онных систем 5 5 5 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5 5 5 5 БЗ.В.ОД.2 Базы данных 5 5 5 5 БЗ.В.ОД.2 Базы данных 5 5 5 5 БЗ.В.ОД.2 Технологии построения защищенных информационных систем 5 5 5 БЗ.В.ОД.5 Технологии помска информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.1 Управление качест		•				6					0
БЗ.Б.6 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий 6 6 6 БЗ.Б.7 Архитектура информационных систем 5 5 БЗ.Б.8 Теория информационных процессов и систем 5 5 БЗ.Б.9 Инфокоммуникационные системы и сети 6 5 БЗ.Б.10 Технологии обработки информации 4 4 5 БЗ.Б.11 Инструментальные средства информаци 5 5		1 1 1						6			
формационных систем и технологий 6								0			
БЗ.Б.7 Архитектура информационных систем 5 5 — 5 — 5 — 5 — — 5 — — 5 — — 5 — — 5 — — 5 — — 5 — — 5 — — 5 — — 5	D3.D.0		6							6	
БЗ.Б.8 Теория информационных процессов и систем 5 5 5 БЗ.Б.9 Инфокоммуникационные системы и сети 6 3 5 БЗ.Б.10 Технологии обработки информации 4 4 4 БЗ.Б.11 Инструментальные средства информационных систем 5 5 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5	Б3.Б.7		5			5					
БЗ.Б.9 Инфокоммуникационные системы и сети 6 4 5 БЗ.Б.10 Технологии обработки информации 4 4 4 5 БЗ.Б.11 Инструментальные средства информационных систем 5 5 5 5 БЗ.В. Вариативная часть 61 3 3 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5 <							5				
БЗ.Б.10 Технологии обработки информации 4 4 5 БЗ.Б.11 Инструментальные средства информационных систем 5 5 БЗ.В. Вариативная часть 61 3 3 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.ОД. Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД. Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД. Обязательные дисциплины 5 5 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД. Обязательные дисциплины 5										5	
БЗ.Б.11 Инструментальные средства информационных систем 5 5 БЗ.В Вариативная часть 61 3 3 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5							4				
БЗ.В Вариативная часть 61 3 3 0 9 12 22 4 8 БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5 3 3 <td></td> <td>Инструментальные средства информаци-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td>		Инструментальные средства информаци-							5		
БЗ.В.ОД Обязательные дисциплины 30 0 3 0 5 0 19 0 3 БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5 3 5 5 5	Б3 В		61	3	3	0	9	12	22	4	8
БЗ.В.ОД.1 Операционные системы 5 5 БЗ.В.ОД.2 Базы данных 5 5 БЗ.В.ОД.3 Администрирование информационных систем 5 5 БЗ.В.ОД.4 Технологии построения защищенных информационных систем 5 5 БЗ.В.ОД.5 Технологии поиска информации 3 3 БЗ.В.ОД.6 Эффективность информационных систем 4 4 БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 3 3 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3		1		_		-	_				
БЗ.В.ОД.2 Базы данных 5 5 5 БЗ.В.ОД.3 Администрирование информационных систем 5 5 5 БЗ.В.ОД.4 Технологии построения защищенных информационных систем 5 5 5 БЗ.В.ОД.5 Технологии поиска информацион 3 3 3 3 БЗ.В.ОД.6 Эффективность информационных систем 4 4 4 4 БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 3 3 3 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы докатического управления 5 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектированного проектирования информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3	, ,								-		
БЗ.В.ОД.3 Администрирование информационных систем 5 5 БЗ.В.ОД.4 Технологии построения защищенных информационных систем 5 5 БЗ.В.ОД.5 Технологии поиска информации 3 3 БЗ.В.ОД.6 Эффективность информационных систем 4 4 БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Технологии автоматизированного проектированного проектирования информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3							5		-		
БЗ.В.ОД.4 Технологии построения защищенных информационных систем 5 5 БЗ.В.ОД.5 Технологии поиска информации 3 3 БЗ.В.ОД.6 Эффективность информационных систем 4 4 БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектированного проектирования информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3									5		
БЗ.В.ОД.5 Технологии поиска информации 3 3 4 БЗ.В.ОД.6 Эффективность информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 4 4 4 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3 3		Технологии построения защищенных									
БЗ.В.ОД.6 Эффективность информационных систем 4 4 3 БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 3 3 3 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3 3	Б3.В.ОД.5	1 1	3		3						
БЗ.В.ОД.7 Системы электронного документооборота 3 3 3 3 3 3 4 5 БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3 3									4		
БЗ.В.ДВ Дисциплины по выбору 31 3 0 0 4 12 3 4 5 БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 4 5 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3 3	- ' '										3
БЗ.В.ДВ.1 Управление качеством информационных систем 4 4 4 БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3				3	0	0	4	12	3	4	_
БЗ.В.ДВ.2 Корпоративные информационные системы 5 5 БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3		Управление качеством информационных					4				
БЗ.В.ДВ.3 Теория автоматического управления 5 5 БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3	Б3.В.ДВ.2		5								5
БЗ.В.ДВ.4 Технологии автоматизированного проектирования информационных систем 4 4 БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3								5			
БЗ.В.ДВ.5 Технологии объектно-ориентированного анализа систем 3 3		Технологии автоматизированного проек-	4								
	Б3.В.ДВ.5	Технологии объектно-ориентированного	3					3			
	Б3.В.ДВ.6	знализа систем Эксплуатация информационных систем	3						3		

Таблица 2

Окончание табл. 1

			Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4	
Индекс	Наименование	трудо- емкость	1	2	3	4	5	6	7	8
Б3.В.ДВ.7	Декларативный подход в информационных системах	4							4	
Б3.В.ДВ.8	Мультимедиа технологии	3	3							
Б4	Физическая культура	2	2							
Б5	Практики, НИР	8	0	0	3	0	0	0	5	0
Б5.У	Учебная практика	3			3					
Б5.П	Производственная практика	5							5	
Б6	Итоговая государственная аттестация	12	0	0	0	0	0	0	0	12

Анализ учебного плана проводится в целях определения степени соответствия документа предъявляемым к нему требованиям. В рамках исследования проведен сравнительный анализ полученного «маке-

та» с используемым в образовательном процессе ИрГУПС учебным планом на предмет соответствия ФГОС ВПО [2], Приказу ИрГУПС [1] и матрице междисциплинарных связей. Результаты сведены в табл. 2.

Результаты сравнительного анализа

Критерий	«Макет» учебного пла-	Учебный план ИрГУПС
	на ИрГУПС	-
Значение целевой функции	55	59
Соблюдение трудоемкости учебного года	Отклонений не выявлено	Отклонений не выявлено
Соблюдение границ трудо- емкости циклов, разделов, а также базовой части циклов	Отклонений не выявлено	Трудоемкость гуманитарного, социального и экономического цикла (34 з. е.) ниже запланированной (35 з. е.)
Соблюдение трудоемкости отдельных дисциплин	Отклонений не выявлено	Трудоемкость дисциплины «Иностранный язык» (10 з.е.) превышает запланированную (9 з.е.) Трудоемкость дисциплины «Математика» (17 з.е.) превышает запланированную (14 з.е.)
Соблюдение соотношения трудоемкости дисциплин по выбору и трудоемкости вариативной части циклов	Отклонений не выявлено	Отклонений не выявлено
Соблюдение границ трудо-емкости дисциплин	Отклонений не выявлено	Трудоемкость дисциплин вариативной части цикла: «Психология и педагогика» (2 з.е.), «Сетевые технологии» (2 з.е.), «Модели архитектуры клиент-сервер» (2 з.е.), «Управление качеством информационных систем» (2 з.е.), «Эксплуатация информационных систем» (2 з.е.), «Мультимедиа технологии» (2 з.е.) ниже запланированной (3 з.е.) Трудоемкость дисциплин базовой части цикла: «Управление данными» (3 з.е.), «Технологии информации» (3 з.е.) ниже запланированной (4 з.е.)
Соблюдение требований междисциплинарных связей	Отклонений не выявлено	Дисциплина-потомок «Модели архитектуры клиент- сервер» (2 семестр) изучается раньше дисципли- ны-предка «Архитектура информационных систем» (6 семестр) Дисциплина-потомок «Корпоративные информацион- ные системы» (6 семестр) изучается раньше дисци- плины-предка «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» (8 семестр) Дисциплина-потомок «Технологии построения за- щищенных информационных систем» (5 семестр) изучается раньше дисциплины-предка «Архитектура информационных систем» (6 семестр)

сформированного учебного плана показал его полное соответствие как ограничениям ресурсов учебного времени, так и логической последовательности освоения дисциплин, что говорит о возможности дальнейшей работы с документом. Анализ используемого учебного плана ИрГУПС выявил отклонения некоторых параметров от запланированных, что ставит задачу доработки документа. Необходимо, однако, отметить, что требования ФГОС ВПО учтены полностью, выявленные несоответствия относятся к положениям Приказа ИрГУПС [1], а также требованиям междисциплинарных связей, не закрепленных в нормативных актах.

Заключение

В рамках исследования сформирован «макет» учебного плана ИрГУПС направления подготовки бакалавров 230400.62 «Информационные системы и технологии».

В качестве инструментального средства используется разработанное авторами программное обеспечение. В его основе лежит также предложенный авторами формализованный подход к формированию учебного плана, позволяющий автоматизировать эту трудоемкую задачу. Параметры полученного документа полностью соответствуют предъявляемым к нему требованиям, что говорит об эффективности предложенного подхода и о возможности использования приложения в задаче планирования образовательного процесса. Ожидается, что внедрение приложения приведет к повышению качества используемых учебных планов.

Список литературы

- 1. О разработке учебных планов по направлениям подготовки бакалавров: Приказ Иркутского государственного университета путей сообщения от 28 сентября 2010 года № 617.
- 2. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии (квалификация (степень) «бакалавр»): Приказ Министерства

- образования и науки Российской Федерации от 14 января 2010 года № 25 [электронный ресурс] // Консультант Плюс. Версия Проф.
- 3. Учебный план бакалавриата Иркутского государственного университета путей сообщения направления подготовки 230400.62 «Информационные системы и технологии», одобренный Протоколом Ученого совета от 5 июля 2011 года № 12.
- 4. Воробьёва Н.А., Носков С.И. Методология разработки учебных планов направлений подготовки бакалавров // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. Иркутск: ИрГУПС, 2011. N 9. C. 130-137.
- 5. Воробъёва Н.А., Носков С.И. Программное обеспечение для автоматизации процесса разработки учебных планов // Фундаментальные исследования. 2012. № 6 (часть 3). С. 633-636. URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999308 (дата обращения: 19.07.2012)

References

- 1. O razrabotke uchebnyh planov po napravlenijam podgotovki bakalavrov: *Prikaz Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobwenija* ot 28 sentjabrja 2010 goda no. 617.
- 2. Ob utverzhdenii i vvedenii v dejstvie federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego professional'nogo obrazovanija po napravleniju podgotovki 230400 Informacionnye sistemy i tehnologii (kvalifikacija (stepen') «bakalavr»): *Prikaz Ministerstva obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii* ot 14 janvarja 2010 goda no. 25, available at Konsul'tant Pljus.
- 3. Irkutsk State Transport University curriculum of bachelor training area 230400.62 «Information Systems and Technologies».
- 4. Vorobyeva N. A., Noskov S. I. *Information technologies and problems of complex systems mathematical modeling*, 2011, no. 9, pp. 130–137, available at www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999308 (accessed 19 July 2012).
- 5. Vorobyeva N.A., Noskov S.I. *The fundamental researches*, 2012, no. 6 (p. 3), pp. 633–636.

Рецензенты:

Кузьмин О.В., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теории вероятностей и дискретной математики Иркутского государственного университета (ИГУ), г. Иркутск;

Лакеев А.В., д.ф.-м.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института динамики систем и теории управления (ИДСТУ) СО РАН, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 10.09.2012.

УДК 665.775.4: 625.85

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

Готовцев В.М., Шатунов А.Г., Румянцев А.Н., Сухов В.Д.

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

Целью работы является разработка технологии производства асфальтобетона с повышенными эксплуатационными показателями. Показано, что решение этой задачи возможно путём использования эффекта структурирования связующего в пленках на зернах минеральной части асфальтобетонной смеси с получением структуры композита, близкой к идеальной. Сформулированы требования к структуре асфальтобетона для проявления эффекта структурирования. Экспериментально подтверждена возможность структурирования асфальтовяжущего при гранулировании минерального порошка с битумом методом окатывания с получением материала с принципиально новыми свойствами. Предложена технология производства асфальтобетоных смесей с использованием нового эффекта и приведены результаты испытаний образцов асфальтобетона. Полученный материал имеет повышенные показатели прочности, высокое сцепление и минимальное водонасыщение. Коэффициент водостойкости асфальтобетона близок к единице или превышает ее. Обоснована экономическая целесообразность практического использования нового материала.

Ключевые слова: дисперсная система, межфазный слой, силы межфазного взаимодействия, структурирование

STRUCTURING ASPHALT CONCRETE PRODUCTION TECHNOLOGY

Gotovcev V.M., Shatunov A.G., Rumyantsev A.N., Sukhov V.D.

Yaroslavl state technical university, Yaroslavl, e-mail: gotovtsev vm@mail.ru

The goal of this study is to develop the technology of producing an asphalt concrete with improved operational characteristics. It was shown that it can be achieved by using the structuring effect of a binder in films on the grains of the mineral part of the asphalt concrete mixture, which allows getting the nearly ideal composite structure. The requirements to asphalt concrete structure necessary for the structuring effect to appear were formulated. The possibility of asphalt cement structuring by granulating the mineral powder with bitumen using the roll briquetting method, resulting in obtaining a material with brand new properties, was experimentally confirmed. The asphalt concrete production technology with the use of a new effect was presented and sample asphalt concrete test results are shown. The obtained material has increased durability indices, high adhesion and minimal water saturation. The water saturation coefficient can be close to 1 or over 1. Practical use of the new material is proved economically efficient.

Keywords: disperse system, interface layer, interface interaction forces, structuring

В работе сформулированы принципы формирования структуры асфальтобетона, показаны механизмы реализации связей между дисперсными частицами композиционного материала и показано их влияние на эксплуатационные характеристики материала. Установлена роль асфальтовяжущего вещества, как активного компонента дисперсной системы, формирующей ее основные физико-механические показатели. Показано, что при определенном содержании битума и минерального порошка в асфальтовяжущем проявляется эффект структурирования, приводящий к резкому повышению взаимного притяжения частиц в дисперсной системе и существенному изменению свойств асфальтобетона.

Эффект структурирования обусловлен действием сил межмолекулярного притяжения (ван-дер-ваальсовых сил), проявляющихся в межфазных слоях. Действием этих сил объясняются многие поверхностные явления, связанные с возникновением поверхностного натяжения, капиллярные эффекты, смачивание твердых поверхностей жидкостями и т.д. В объемной жидкости (не под-

верженной поверхностным явлениям) картина распределения сил межмолекулярного притяжения и отталкивания симметрична и образует систему уравновешенных сил. В межфазном слое жидкости, граничащем с твердой поверхностью, происходит искажение этой картины, появляются дополнительные силовые факторы, приводящие к возникновению градиентов параметров состояния среды, таких как, плотность, вязкость, давление, и существенно изменяющих свойства жидкости. Наибольшие изменения возникают на границе раздела фаз и уменьшаются по толщине межфазного слоя, исчезая в объемной (невозмущенной) жидкости. Толщина межфазного слоя определяется радиусом дальнодействия сил молекулярного притяжения жидкости.

Таким образом, для проявления эффекта структурирования в дисперсной системе необходимо, чтобы толщины жидкостных прослоек между твердыми частицами были не более толщины жидкостного межфазного слоя. Применительно к асфальтобетону это условие будет сводиться к равномерному распределению малых объемов битума

в массе минерального порошка. При этом каждая частица минерального порошка должна быть смочена битумом по всей поверхности. По данным, приведенным в работе [1], эффект структурирования проявляется в бинарной системе «минеральный порошок — битум» при содержании битума не более 13% по массе. Решение подобной задачи нереально в условиях существующей технологии получения асфальтобетонной смеси, когда битум вводится в полный объем минеральной части, содержащей щебень, песок и минеральный порошок.

При хаотичном расположении частиц минерального порошка в асфальтовяжущем невозможно добиться равномерного распределения битума в объемах, соизмеримых с размерами частиц порошка. Для получения смачивающих пленок вокруг каждой частицы порошка примерно одинаковой толщины необходимо упорядоченное расположение частиц в структуре асфальтовяжущего. На рис. 1 показаны две частицы крупной фракции асфальтобетонной смеси с оболочками асфальтовяжущего вокруг них.

Создание условий для получения упорядоченной структуры минерального порошка в асфальтовяжущем на первый взгляд представляется весьма проблематичным. Однако известен технологический прием, который позволяет решить эту проблему. Такой технологический прием носит название метода гранулирования окатыванием [3]. Он широко используется в промышленных масштабах для получения гранулированных минеральных удобрений. Гранулирование окатыванием осуществляют во вращающихся барабанных грануляторах. Гранулируемый порошкообразный материал вводят в рабочий объем аппарата и смачивают небольшим количеством связующего материала. В процессе движения материала вдоль стенок барабана он смачивается и образует агломераты частиц, на которые накатываются зерна порошка с получением гранул округлой формы. Рост гранул происходит вследствие попеременного ввода порошкообразной фракции и связующего в массу обрабатываемого материала.

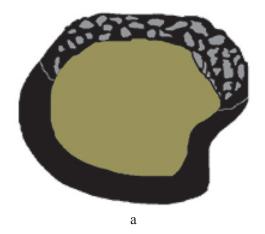




Рис. 1. Строение асфальтовяжущего на частице крупной фракции асфальтобетона: а – хаотичное расположение частиц минерального порошка; б – упорядоченное расположение частиц

Формирование упорядоченной структуры дисперсного материала в грануле обусловлено характером действующих на частицы сил в процессе образования и роста гранулы. Зерна гранулируемого порошка в процессе движения контактируют с поверхностью растущих гранул. В ходе такого контакта возможны два исхода:

- а) частица порошка прилипла к смоченной поверхности гранулы;
- б) частица порошка вошла в контакт с гранулой, но была сорвана с ее поверхности движущимся материалом.

Реализация того или иного исхода зависит от значений действующих на зерно порошка сил. Здесь следует выделить два вида сил: силы, стремящиеся сорвать частицу со смоченной поверхности гранулы; силы, удерживающие частицу на поверхности. Соотношением этих сил определяется исход контакта зерна минерального порошка и гранулы.

Силы первого вида — это динамические силы, возникающие в результате движения материала в объеме барабана. Значения этих сил зависят от режима движения барабана, его диаметра, уровня загрузки барабана материалом, свойств обрабатываемого материала и многих других факторов. Удерживающие силы обусловлены действием межмолекулярного вандер-ваальсового притяжения. Значения этих сил зависят от свойств смачивающей жидкости и характера

взаимодействия жидкой и твердой фаз дисперсной системы. Как указывалось выше, силы межмолекулярного притяжения изменяются в пределах толщины межфазного слоя и достигают максимального значения на границе раздела твердой и жидкой фаз. С удалением от границы взаимодействие ослабевает и на границе контакта межфазного слоя с объемной фазой жидкости становится равным взаимодействию молекул в объемной фазе. В этой области особые свойства жидкости не проявляются.

Таким образом, значение удерживающей межфазной силы будет зависеть от толщины смачивающего слоя и площади контакта частицы порошка с гранулой. При этом, чем меньше толщина смачивающего слоя, тем сильнее будет притягиваться зерно порошка к образовавшейся грануле. Значение силы ванн-дер-ваальсового притяжения будет равно произведению напряжения на площадь контакта частицы порошка и гранулы. При недостаточной площади контакта частица порошка будет сорвана с поверхности растущей гранулы, а при хорошем контакте войдет в ее состав. Именно этим обеспечивается упорядоченное строение структуры материала гранулы.

Степень структурирования материала, т.е. толщина жидкостных прослоек между частицами порошка, поддается регулированию изменением режимов работы гранулятора. Важная особенность гранулирования методом окатывания состоит в том, что процесс накатывания гранул при заданном режиме работы гранулятора позволяет автоматически регулировать соотношение твердой и жидкой фаз в структуре гранулы,

т.е. получать материал с заданной степенью структурирования. Увеличение содержания связующего в материале сверх номинального количества приводит к образованию конгломератов гранул и нарушению процесса. При недостаточном количестве связующего резко возрастает время процесса, выходя за рамки экономической целесообразности. Таким образом, само наличие гранул, полученных при определенном режиме работы гранулятора, гарантирует получение материала со строго определенными свойствами.

Использование описанной технологии позволило получить гранулированное асфальтовяжущее на основе доломитовой муки с содержанием битума БНД 60-90 13,6% со следующими свойствами: водонасыщение -0.3%; плотность $-2.23 \cdot 10^3 \cdot \text{кг/м}^3$; предел прочности на сжатие при 20°C -9,00 МПа; предел прочности на сжатие при 50°C - 3,10 МПа; коэффициент водостойкости – 1,03. Асфальтовяжущее того же состава, полученное простым смешением в лабораторном асфальтосмесителе, обеспечивает прочность образцов асфальтобетона 1,08 МПа, что является неоспоримым доказательством проявления эффекта структурирования материала.

Образцы асфальтобетона, полученные из гранулированного асфальтовяжущего, имеют глянцевую, резиноподобную поверхность. Это позволило авторам использовать асфальтовяжущее для формования облицовочной плитки, которая может быть использована для облицовки и гидроизоляции цоколей зданий. На рис. 2 показано гранулированное асфальтовяжущее, образец асфальтобетона и облицовочная плитка.



Рис. 2. Гранулированное асфальтовяжущее и изделия из него

Проанализируем показатели свойств асфальтобетона, приведенные выше. Прежде всего, отметим, что полученный материал является практически монолитным. Его водонасыщение составляет всего 0,3%. Такой результат имеет простое объяснение: разогретые гранулы обладают высокой степенью пластичности, что позволит при уплотнении практически избежать образования пустот в структуре композита. Отметим еще один интересный результат. Коэффициент водостойкости материала больше единицы, т.е. материал в водонасыщенном состоянии обладает более высокой прочностью, чем в сухом. Этот эффект пока не нашел более и менее правдоподобного объяснения и связан с особенностями строения структурированного материала. Приведенные данные позволяют говорить о создании материала, свойства которого принципиально отличаются от свойств типового асфальтобетона, в связи с чем рассмотренное техническое решение было защищено патентом РФ [4].

Несмотря на отмеченные достоинства, рассмотренный материал не имеет шансов на широкое практическое использование в дорожном строительстве. Себестоимость такого материала достаточно высока, в связи со значительным содержанием битума. Одним из способов снижения себестоимости асфальтобетона является использование в его составе крупных фракций минеральной части асфальтобетонной смеси. В этом случае материал представляет собой гранулы, ядрами которых являются крупные частицы, например, высевки щебня, а асфальтовяжущее образует вокруг ядра оболочку, полученную методом окатывания. В этом случае, как и ранее, асфальтовяжущее обладает всеми свойствами структурированного композита. Толщина оболочки асфальтовяжущего определяется из условия обеспечения необходимого значения водонасыщения асфальтобетона.

Полученный таким образом гранулированный материал представляет собой готовую асфальтобетонную смесь, пригодную для укладки в дорожное полотно. Использование крупных фракций в качестве ядер гранул позволяет снизить содержание асфальтовяжущего в асфальтобетонной смеси и довести содержание битума в ней до 3–5%. Кроме того, использование крупных частиц в качестве зародышей гранул, позволяет повысить производительность процесса гранулирования в 3–4 раза в сравнении с процессом гранулирования без зародышей. При использовании высевок дробления горных пород, стоимость которых невелика, в качестве крупной фракции асфальтобетона можно получить материал, себестоимость которого будет на 30-50% ниже себестоимости типового асфальтобе-

Приведем результаты испытаний образцов асфальтобетона, полученных из гранулированной асфальтобетонной смеси. Свойства такой смеси во многом будут определяться сцеплением структурированного асфальтовяжущего с поверхностью каменного материала. В связи с этим в число определяемых при испытании показателей были введены показатели сдвигоустойчивости [2]. Кроме того, был использован менее вязкий битум, так как описанный ранее материал обладал повышенной жесткостью, что создавало проблемы при уплотнении асфальтобетона.

Состав асфальтобетонной смеси: высевки гранитного щебня фракции 3-5 мм -62,9%; доломитовая мука -32,54%; битум дорожный БНД 90-130-4,56%.

Показатели свойств асфальтобетона сведены в таблицу.

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели гранулированной а/б смеси	Требования ГОСТ 9128–2009
Плотность	г/	2,51	_
Водонасыщение	%	4,3	1,5–4,0
Предел прочности при сжатии при 50°C	МПа	1,6	не менее 1,2
Предел прочности при сжатии при 20°C	МПа	6,8	не менее 2,5
Сдвигоустойчивость:			
коэффициент внутреннего трения;	_	0,81	не менее 0,81
сцепление при сдвиге при 50°C	МПа	0,58	не менее 0,37
Коэффициент водостойкости	_	0,92	0,90

Анализ приведенных данных показывает, что большинство показателей асфальтобетона значительно превышает требования ГОСТ 9128–2009 [5] к плотной мелкозернистой смеси (тип Б марка I). Испытанные образцы имеют достаточно высокое водонасыщение, обусловленное тем, что образцы формовались из гранул практически одинакового размера. Подбором надлежащего грануляционного состава можно достичь требуемого значения водонасыщения. Отметим еще одну особенность нового материала, подтвержденную экспериментально. Прочностные показатели образцов асфальтобетона, полученных уплотнением гранул в нагретом до 130°С состоянии и при комнатной температуре, отличаются незначительно (на 20–25%). Этот факт не исключает возможности холодной укладки материала в дорожное полотно.

Формирование плотной структуры материала из гранулированного продукта обеспечивается деформацией пластичной оболочки асфальтовяжущего в процессе уплотнения материала. Известно, что объем порозностей в плотной упаковке монодисперсных сферических частиц составляет примерно 25% от общего объема. В соответствии с этим для создания плотной упаковки гранул в асфальтобетоне необходимо, чтобы объем асфальтовяжущего на каждой частице составлял не менее 25% от общего объема материала. При таком соотношении возможно создание практически монолитного материала.

Подводя итог сказанному, можно сформулировать следующие выводы.

- 1. Разработан принципиально новый вид асфальтобетона на основе структурирования асфальтовяжущего и технология его производства. Повышенные показатели эксплуатационных свойств материала обусловлены проявлением внутренних свойств материалов, составляющих асфальтобетонную смесь.
- 2. Стоимость материала на 30–40% ниже стандартного асфальтобетона.
- 3. Имеется возможность регулирования степени структурирования асфальтовяжущего в асфальтобетоне (а следовательно, и свойств дорожного покрытия) в достаточно широких пределах путем изменения режимов гранулирования.
- 4. Гранулированный продукт является готовой асфальтобетонной смесью. Он не склонен к слеживанию и может длительное время храниться под открытым небом. Этот факт позволяет заготавливать материал впрок в зимнее время, обеспечивая круглогодичный режим работы асфальтобетонных заводов.
- 5. Допускается возможность холодной укладки материала в дорожное полотно.
- 6. Резко снижаются требования к прочностным показателям крупных фракций

минеральной части асфальтобетона вплоть до возможности использования в качестве основы материала различных промышленных отходов.

В заключение отметим, что приведенные в работе данные представляют собой результаты лабораторных исследований, проведенных на базе имеющегося в высшем учебном заведении оборудования. Наработка партий материала, достаточных для укладки в дорожное полотно и проведения представительных натурных испытаний, в этих условиях не представляется возможной. Дальнейшее продвижение технологии требует значительных инвестиций, в связи с чем приглашаем всех заинтересованных лиц к взаимовыгодному сотрудничеству.

Список литературы

- 1. Гезенцвей Л.Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов. М.: Изд-во по строительству, 1971. 255 с.
- 2. Кирюхин Г.Н. Проектирование состава асфальтобетона и методы его испытаний. М.: Информавтодор. Автомобильные дороги и мосты. Обзорная информация. Вып. 6, 2005. 89 с.
- 3. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования. М.: Химия, 1982.-272 с.
 - 4. Патент РФ №2182136, 10.05.2002.
- 5. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. ГОСТ 9128-2009.

References

- 1. Gezencvej L.B. Asfaltovyj beton iz aktivirovannyh mineralnyh materialov., M.: Izd-vo po stroitelstvu, 1971. p. 255.
- 2. Kirjuhin G.N. Proektirovanie sostava asfaltobetona i metody ego ispytanij., M.: Informavtodor. Avtomobilnye dorogi i mosty. Obzornaja informacija. no.6, 2005., p. 89.
- 3. Klassen P.V., Grishaev I.G. Osnovy tehniki granulirovanija., M.: Himija, 1982., p. 272.
 - 4. Patent RF №2182136, 10.05.2002.
- ${\it 5. Smesi \ as falto betonnye \ dorozhnye, \ ajerodromnye \ i} \\ as falto beton. \ GOST 9128-2009.$

Рецензенты:

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

Бачурин В.И., д.ф.-м.н., профессор кафедры высшей и прикладной математики Ярославского филиала ГОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 614.841

ОГНЕСТОЙКОСТЬ БЕТОНА: ЕВРОПЕЙСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Еналеев Р.Ш., Теляков Э.Ш., Анаников С.В., Гасилов В.С.

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, e-mail: firepredict@yandex.ru

Рассмотрены международные методы сравнительной оценки огнестойкости элементов строительных конструкций при воздействии «стандартного» пожара в огневых печах. Проведен анализ физико-химических процессов при разрушении бетона. Установлены непреодолимые трудности в математическом описании процессов разрушения бетона при высокоинтенсивном нагреве. Выделены современные подходы в расчете предельных состояний в условиях реального пожара. Показана перспективность подхода в моделировании последствий воздействия реального пожара путем получения зависимости эквивалентной продолжительности стандартных испытаний. Приводятся результаты авторских разработок по моделированию высоконтенсивного нагрева реальных пожаров при горении энергоемких веществ. Акцентируется внимание на необходимости разработки расчетных методов прогнозирования последствий террористических актов на важных строительных объектах при комбинированном воздействии типа удар — взрыв — пожар.

Ключевые слова: элемент конструкции, противопожарное нормирование, стандартный пожар, моделирование реальных пожаров, критерии разрушения

FIRE RESISTANCE OF CONCRETE: EUROPEAN STANDARDIZATION IN CONSTRUCTING

Enaleev R.S., Telyakov E.S., Ananikov S.V., Gasilov V.S.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: firepredict@yandex.ru

International methods of comparative estimation of building constructive elements fire resistance are considered under influence «standard» fire in furnaces. Analysis of physical and chemical processes is lead at destruction of concrete. Insuperable difficulties in the mathematical description of concrete destruction processes under high-intensity heating are established. Modern approaches in calculation of extreme conditions in real fire are allocated. Perspectivity of the approach in modeling of influence consequences of real fire by obtaining of mathematical dependences of equivalent duration of standard tests is shown. Results of author's development on high-intensity heating real fires modelling are established at burning of energy-intensive materials. Attention is focused to necessities of development for settlement methods of consequences of acts of terrorism forecasting to the important constructive objects at the combined influence of push, explosion, fire.

Keywords: constructive element, fire regulation, standard fire, modelling of real fires, criteria of destruction

В соответствии с Федеральным законом [9] при оценке пожарного риска предел огнестойкости конструкций определяется временем от начала огневого испытания до наступления одного из нормируемых предельных состояний при стандартном температурном режиме, который аппроксимируется формулой подъема температуры окружающей среды до 1200°C и плотности теплового потока до 25 кВт/м² в течение десятков минут. Однако в реальных сценариях развития техногенных пожаров, например, на нефтехимических предприятиях, средняя температура горения углеводородов достигает 1700°С, а тепловые потоки излучения — 450 кВт/м² при времени горения в несколько десятков секунд [3]. Методы испытаний и расчетно-аналитические оценки огнестойкости при таких термодинамических параметрах пламени пожара в нормативных документах отсутствуют.

В связи с изложенным, разработка и совершенствование методов оценки пределов огнестойкости строительных конструкций при пожарах в нефтегазовых и нефтехимических комплексах имеет важное теорети-

ческое и прикладное значение. В настоящее время актуальность данного направления исследований усиливается в связи с крупномасштабной добычей и транспортировкой нефти и газа из России в страны СНГ и Европу.

Европейская система нормирования

Интеграция России в Европейское сообщество определяет необходимость гармонизации нормативных документов в различных сферах, в том числе и в области пожарной безопасности [2]. Система еврокодов представляет собой набор европейских стандартов (EN) для проектирования строительных объектов. Если EN не могут быть использованы, тогда для определения технических характеристик допускается применение оригинальных методов расчетного проектирования.

Номинальные температурные режимы. На основе многолетнего опыта огневых испытаний в международной практике для сравнительной оценки предела огнестойкости используются стандартные температурные режимы в соответствии с ISO-834 [12].

Температурная зависимость «стандартного» пожара представляется формулой:

$$t_{g} = 348 \lg(8\tau + 1) + t_{0},$$
 (1)

где t_s – температура среды вблизи конструкции, s ${}^\circ$ C; τ – время, мин; t_0 – начальная температура.

Полагается, что температурный режим (1) соответствует пожарной нагрузке 50 кг/м² древесины, поэтому этот режим называют «целлюлозной кривой».

Температурно-временная зависимость (1) в российских нормах регламентируется ГОСТ 3047.0–94, который разработан на основе [12] и используется при расчетном определении предела огнестойкости.

При оценке огнестойкости в тоннелях применяется «тоннельная кривая», максимальное значение температуры которой достигает 1300°C.

Тепловые воздействия в EN 1999 задаются результирующим удельным тепловым потоком на обогреваемую поверхность конвекцией и излучением по законам Ньютона и Стефана-Больцмана соответственно:

$$q_c = \alpha_c (t_g - t_m), \qquad (2)$$

$$q_r = \varphi \cdot \varepsilon_f \cdot \varepsilon_m \cdot \sigma \left[\left(t_r + 273 \right)^4 - \left(t_m + 273 \right)^4 \right], (3)$$

где α_c — коэффициент теплоотдачи конвекцией; t_m — температура поверхности конструкции, $^{\circ}C$; ϕ — угловой коэффициент облученности; ε_f — степень черноты пламени (пожара); σ — постоянная Стефана-Больцмана; t_r — эффективная температура излучения пожара.

Для полностью охваченной пламенем конструкции (пожар-вспышка) эффективная температура излучения пожара может быть принята равной температуре вблизи нее. Температура поверхности является результатом теплотехнического расчета.

Расчет предела огнестойкости в EN 1991-1-2 включает следующие этапы:

- выбор сценариев пожара;
- расчет повышения температуры в конструкциях (теплотехнический расчет);
- расчет прочностных характеристик (статический расчет).

Разрушения в номинальном режиме

При высокотемпературном нагреве в бетоне происходят сложные физико-химические и физико-механические процессы, закономерности которых необходимо учитывать при разработке расчетных методов.

Прочность бетона при действии высоких температур зависит от свойств вяжущих веществ, от дисперсного состава заполнителей. Большое значение на свойства

бетона оказывает гашеная известь $Ca(OH)_2$, которая в чистом виде в цементах отсутствует, но выделяется в процессе твердения бетонов.

При нагревании бетонов и растворов происходит дегидратация образовавшихся в процессе твердения гидросиликата и гидроалюмината кальция, а равно и гидрата окиси кальция. Распад гидратов приводит к нарушению механической прочности отвердевшей цементной массы. Решающее значение на этот эффект оказывает дегидратация гидрата окиси кальция.

Результатом физико-механических и химических процессов в нагретом бетоне может явиться отслаивание заполнителя от цементного камня вследствие появления трещин на поверхности контакта, что приводит иногда к растрескиванию всего элемента. На растрескивание бетона оказывает влияние и миграция химически связанной воды в порах бетона, механизм которой изучен недостаточно.

Взрывное послойное разрушение бетона может происходить вследствие растягивающих напряжений, возникающих из-за давления паров физической влаги в порах, а также, или в дополнение к этому, из-за разупрочнения бетона после потери им связанной воды. Разупрочнение бетона может способствовать его разрушению не только из-за давления паров в порах, но и под действием термических напряжений, а также из-за различия в коэффициентах температурного расширения различных наполнителей бетона.

Нарушение структуры бетона после высокотемпературного огневого воздействия происходит в следующих диапазонах температур. В начале пожара при температуре до 200°C прочность бетона на сжатие практически не изменяется. Если влажность бетона превышает 3,5%, то при огневом воздействии и температуре 250°C возможно хрупкое разрушение бетона. От 250 до 350°С в бетоне образуются в основном трещины от температурной усадки бетона. До 450°С в бетоне образуются трещины преимущественно от разности температурных деформаций цементного камня и заполнителей. Свыше 450°С происходит нарушение структуры бетона из-за дегидратации Са(ОН), когда свободная известь в цементном камне гасится влагой воздуха с увеличением объема. При температуре свыше 573°С наблюдается нарушение структуры бетона из-за модифицированного превращения α-кварца в β-кварц в граните с увеличением объема заполнителя. При температуре свыше 750°C структура бетона полностью разрушается.

Для анализируемых ситуаций, связанных с пожаром, механические характеристики материалов определяются при температурах, достигаемых в строительных конструкциях при пожаре.

Отношение предела прочности или предела текучести материала при данной температуре к пределу прочности или пределу текучести в нормальных условиях принято называть коэффициентом изменения прочности и обозначают как m_T [7]. Учитывая, что пределы прочности и пределы текучести материалов приравнены к нормативным сопротивлениям, имеем:

$$m_T = R^T/R^H, (4)$$

где R^T и R^H — предел прочности или предел текучести материала в нагретом состоянии и в нормальных условиях соответственно.

В ряде случаев для определения пределов огнестойкости достаточно знать критическую температуру материала на определенной глубине конструкции. Имея кривую изменения прочности материала в зависимости от температуры, определяют критическую температуру. Эта критическая температура может относиться к части сечения при наличии температурного перепада или ко всему сечению, когда перепадом температур можно пренебречь.

Во всех случаях высокотемпературного воздействия на бетон по характеру распределения температурных полей можно судить о распределении прочности бетона по слоям и о толщине разрушенного слоя, который устанавливают по границе критической температуры $T_{\mbox{\tiny KN}}$.

Экспериментальные результаты. В серии работ [1, 8] изучалось явление взрывообразного разрушения бетона. Опасность этого явления заключается в уменьшении

предела огнестойкости бетонных конструкций во время пожара. Опыты проводились в огневых печах при воздействии пламени «стандартного» пожара на бетонные плиты размером 1200×1200×250 мм. Температура в поперечном сечении измерялась на десяти различных расстояниях от поверхности. Увеличение собственных сжимающих напряжений достигалось сварной металлической рамой, устанавливаемой по периметру некоторых плит при их бетонировании. Экспериментально установлено:

- фазовый переход влаги в структуре бетона происходит в температурном интервале 100–350°C;
- лавинообразное образование микротрещин происходит при температуре 600°С;
- на разрушение бетона на глубину до 75 мм существенное влияние оказывают собственные сжимающие напряжения;
- на рост капиллярного давления влияние оказывает уменьшение сечения пор за счет уноса частиц связующего испаряющейся влагой.

В [1] приводится таблица зависимости температуры кипения влаги от радиуса капилляра и капиллярного давления. Например, для радиуса капилляра r=1 мкм и капиллярного давления $\rho=1$ атм. температура кипения $T_{\kappa}=120\,^{\circ}\mathrm{C}$, а при r=0,08 мкм и $\rho_{\kappa}=15$ атм. $T_{\kappa}=200\,^{\circ}\mathrm{C}$. Результаты исследования взрывного

Результаты исследования взрывного разрушения бетона, выполненные зарубежными специалистами, опубликованы в трудах Национального института стандартов США (NIST) [11] по огнестойкости бетона. На рис. 1 показана температурное поле в бетоне, измеренное термопарами, расположенными на расстояниях 1,5; 3,5; 19; 76 мм от поверхности, а на рис. 2 – качественная картина разрушения бетона.

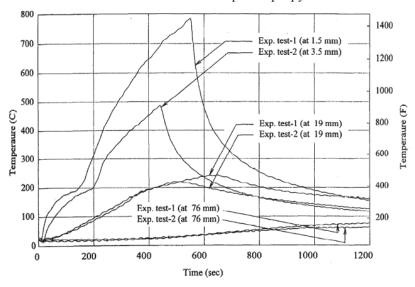


Рис. 1. Температурное поле в бетоне

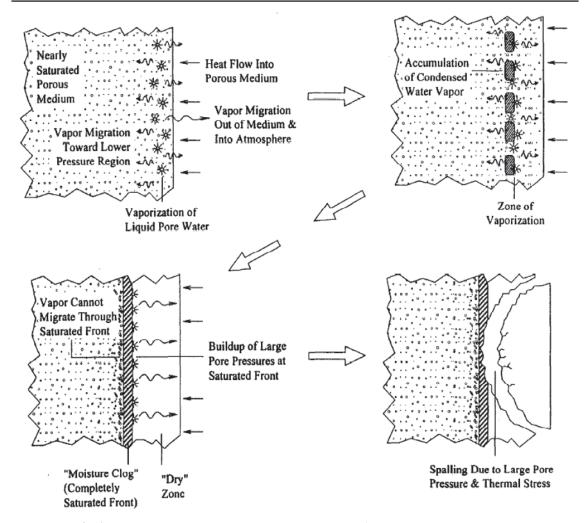


Рис. 2. Качественная картина взрывного разрушения бетона при нагреве излучением

Давление в порах достигает 2–3 МПа и является одной из основных причин разрушения бетона

Экспериментальные данные получены в процессе одномерного нагрева образцов излучением от керамического блока при 925°C.

Расчётные методы нормирования

Совершенствование существующих расчетных методов, разработка адекватных реальным ситуациям моделей и критериев разрушения имеют важное теоретическое и прикладное значение для оценки предельных состояний бетона при высокоинтенсивном нагреве.

При расчете воздействия «реального» пожара предел огнестойкости сравнивается со значением эквивалентной продолжительности «стандартного» пожара, воздействие которого на конструкцию вызывает аналогичные последствия. Так, в [10] в реальных условиях получены зависимости эквивалентной продолжительности стандартных испытаний для горения ЛВЖ и ГЖ.

В [4] предлагается математическая модель взаимодействия радиационно-конвективных потоков с поверхностью бетона и градиентно-температурный критерий разрушения бетона. Теория высокотемпературного разрушения бетона еще далека от своего завершения. Поэтому адекватность моделей и методов оценки огнестойкости должна подтверждаться экспериментально. Достоверность результатов проведенных исследований подтверждена в специальном эксперименте нагрева бетона пиротехническими составами с максимальной плотностью теплового потока при горении углеводородов в режиме огненного шара [5], а также в результате анализа данных по разрушению бетона при пожарах в атомной энергетике (разрушение бетонного корпуса реактора в авариях на АЭС) и строительстве (пожар на Останкинской башне).

Кроме того, результаты исследований могут найти практическое применение при прогнозировании последствий террористических атак на стратегически важные

объекты (например, разрушение зданий Всемирного торгового центра и Пентагона в Нью-Йорке 11 сентября 2011 г.). Прогрессирующее разрушение конструкций при комбинированных особых воздействиях типа удар — взрыв — пожар может привести к тяжелым человеческим жертвам и огромному материальному ущербу [6].

Таким образом, анализ литературных данных в области противопожарного нормирования в строительстве показывает, что «стандартные» огневые испытания позволяют проводить только сравнительную оценку элементов строительных конструкций.

Для оценки пределов огнестойкости в условиях реального пожара необходимо разрабатывать и совершенствовать существующие расчетные методы. Авторами в следующих публикациях приводятся результаты экспериментальных и теоретических исследований по моделированию теплового удара при высокоинтенсивном нагреве бетона в аварийных ситуациях, а также обоснованию градиентно-температурных критериев разрушения бетона и его композитов.

Список литературы

- 1. Гельмиза В.И. Оценка взрывоопасного разрушения бетона // Огнестойкость строительных конструкций. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1980. Вып. 8. С. 85—89.
- 2. Гилетич А.Н., Хасанов И.Р., Зотов С.В. // Пожарная безопасность. -2012. -№ 1. -C. 95-108.
- 3. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. М.: Госстандарт России, 1998.-84 с.
- 4. Огнестойкость элементов строительных конструкций при высокоинтенсивном нагреве / Р.Ш. Еналеев, Э.Ш. Теляков, О.А. Тучкова, О.Ю. Харитонова // Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т. 19, № 5. С. 48–53.
- 5. Критерии огнестойкости элементов строительных конструкций на пожаровзрывоопасных объектах / Р.Ш. Еналеев, Н.М. Барбин, Э.Ш. Теляков и др. // Пожаровзрывобезопасность. $2011.-T.\ 20,\ N\!\!\!\! \ 1.-C.\ 33-41.$
- 6. Ройтман В.М. Нормирование защиты высотных зданий от прогрессирующего разрушения при комбинированных особых воздействиях // Пожаровзрывобезопасность. 2007. T. 16, № 7. C. 6—11.
- 7. Ройтман М.Я. Противопожарное нормирование в строительстве. М.: Стройиздат, 1985. 590 с.
- 8. Руссо В.А., Морозов В.Н., Павлова Л.В. Взрывообразное разрушение мелкозернистого селикатобетона при нагреве // Огнестойкость строительных конструкций. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1978. Вып. 6. С. 75–83.

- 9. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-Ф3. Принят ГД ФС РФ от 04.07.2008 г. 96 с.
- 10. Федоров А.С., Леватский В.Е., Молгадский И.С. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций. М.: Изд-во «Ассоциации строительных вузов», 2009.-408 с.
- 11. Consolazio G.R., McVay M.C., Rish J.W. International Workshop on Fire Performance of High-Strength Concrete, NIST, Gaithersburg, MD. 1997. P. 125.
- 12. ISO-834-1:1999. Fire-resistance tests Elements of building construction Part 1: General requirements. 1990.-30~p.

References

- 1. Gelmiza V.I. Moscow, Vniipomvdsssr-All-Union Research Institute for Fire Prevention of Soviet Interior Ministry, 1980. Issue 8, pp. 85–89.
- 2. Giletich A.N. , Hasanov I.R., Zotov S.V. Pozarnaya bezopasnost-Fire Safety, 2012, no. 1, pp. 95–108.
- 3. GOST 12.3.047–98. Fire safety processes. General requirements. Methods of control. Moscow, State Standard of Russia, 1998, 84 p.
- 4. Enalejev R.Sh., Telyakov E.Sh. Tuchkova O.A., Kharitonova, O. Y. *Pozharovzryvobezopasnost- Fire and explosion safety, 2010. Vol. 19, no. 5, pp. 48–53.*
- 5. Enalejev R.Sh., Barbin N.M., Telyakov E.Sh. and others. *Pozharovzryvobezopasnost-Fire and explosion safety, 2011. Vol. 20, no. 1, pp. 33–41.*
- 6. Roitman V.M. Pozharovzryvobezopasnost- Fire and explosion safety, 2007. Vol. 16, no. 7, pp. 6–11.
- 7. Roitman M.Y. *Protivopozarnoe regulirovanie v stroitel-stve* [Fire protection regulation in construction.] Moscow, Stroizdat, 1985, 590 p.
- 8. Rousseau V.A., Morozov V.N., Pavlova L.V. Moscow, Vniipomvdsssr-All-Union Research Institute for Fire Prevention of Soviet Interior Ministry, 1978. Issue 6, pp. 75–83.
- 9. Federal Law of 22.07.2008 № 123-FZ «Technical Regulations of Fire Safety». Adopted by the State Duma on 04.07.2008, 96 p.
- 10. Fedorov A.S., Levatsky V.E., Molgadsky I.S. *Ognestoikost I pozarnaya opasnost stroitelnyh konstruktsiy* [Fireresistance and fire-danger of building structures]. Moscow, Publishing Association of Building universities, 2009, 408 p.
- 11. Consolazio G.R., McVay M.C., Rish J.W. *International Workshop on Fire Performance of High-Strength Concrete*, NIST, Gaithersburg, MD. 1997. pp. 125.
- 12. ISO-834-1:1999. Fire-resistance tests Elements of building construction Part 1: General requirements, 1990, 30 p.

Рецензенты:

Лашков В.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Машиноведение», КНИТУ, г. Казань;

Николаев А.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Оборудование пищевых производств», КНИТУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 004.021

ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ В СИСТЕМУ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ С МОДУЛЯМИ $\{2^F-1\}$

Исупов К.С., Князьков В.С.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», Киров, e-mail:isupov.k@gmail.com

Проведен анализ классического и табличного методов прямого преобразования двоичных чисел в систему остаточных классов (СОК). Учитывалась временная и ёмкостная сложность параллельных алгоритмов, основанных на исследуемых методах. Выявлены основные недостатки исследуемых методов: классический метод имеет высокую временную сложность ввиду экспоненциальной формы зависимости количества выполняемых операций вычитания от числа оснований (модулей) СОК p_{i} i=1,2,...,n; табличный метод прямого преобразования для оснований произвольного вида требует хранения подстановочных таблиц большого объема, в результате чего они не могут быть размещены в блоках КЭШ памяти первого уровня, а обращение к КЭШ памяти второго и последующего уровней приводит к существенному снижению скорости прямого преобразования. Предложен новый табличный метод преобразования двоичных чисел в систему остаточных классов с основаниями $\{p_i = 2^{\hat{f}}_i - 1\}$, отличающийся тем, что в подстановочной таблице хранится не само значение остатка по основанию p_r а номер соответствующего бита унарного кода, который следует установить значением логической единицы для получения значения остатка по основанию р. Это позволяет ускорить в 2,43 раза выполнение преобразования двоичных чисел в СОК относительно известного табличного метода для оснований произвольного вида, сократив при этом ёмкостную сложность алгоритма (размер подстановочной таблицы) приблизительно в $k/[\log_2 k[$ раз, где k – разрядность каждого основания p_p а $\log_{k} k$ [— округленный в бо́льшую сторону логарифм $\log_{k} k$

Ключевые слова: система остаточных классов, прямое преобразование, подстановочные таблицы

LOOK-UP TABLE METHOD OF FORWARD BINARY TO RESIDUE NUMBER SYSTEM CONVERSION FOR MODULI $\{2^F - 1\}$

Isupov K.S., Knyazkov V.S.

Vyatka State University, Kirov, e-mail:isupov.k@gmail.com

Fast forward conversion of binary numbers to residue number system (RNS) is a very important issue. We have done the analysis of the classical and look-up table methods of forward binary to RNS conversion. Take into account the time and space complexity of parallel algorithms based on these methods. The main disadvantages these methods identified: classical method has a high time complexity, due to the exponential depending number of operations of subtraction on the number of RNS bases (modules) p_p , i=1,2,...,n. Look-up table method of forward conversion for arbitrary bases requires storing a large size look-up tables, and these tables cannot be placed in the cache L1 blocks, and an appeal to the cache memory of the second (L2) and subsequent levels leads to a significant reduction of forward conversion rate. A new look-up table method for binary to residue number system with bases $\{p_i = 2^{\lambda}f_i^{-1}\}$ proposed. Its main difference is that in the look-up table is not stored residue for base p_p , and stored number of the corresponding bits of the unary code, which should be set the value of the logical unit to obtain the residue for base p_p . This speeds up to 2,43 times the performance of converting binary numbers in the RNS with respect to the known look-up table method for the arbitrary modules and reduce space complexity (the size of look-up table) approximately $k/\log_2 k$ [times, where k is capacity of each base p_p [log_pk] [- rounded up $\log_2 k$.

Keywords: residue number system, forward conversion, look-up tables

В высокоточных разрядно-параллельных вычислениях система остаточных классов (СОК) обладает рядом бесспорных преимуществ перед позиционными системами счисления. Она позволяет обрабатывать отдельные знакопозиции многоразрядных чисел без необходимости учета переносов между ними, поэтому хорошо подходит для многоядерной архитектуры современных процессоров универсального назначения. Тем не менее эти преимущества омрачены сложностью преобразования чисел между позиционным и модулярным представлениями.

Получение модулярного числа на основе известного позиционного называется прямым преобразованием. Получение позиционного числа на основе известного модулярного называется, в свою очередь, обратным преобразованием. Несмотря на то,

что обратное преобразование является более сложной операцией, прямое преобразование также далеко не простая процедура. В общем случае разрядность преобразуемого позиционного (двоичного) числа и число оснований СОК могут оказаться большими, вследствие чего операция прямого преобразования может оказаться сильно растянутой во времени и поэтому требует проведения отдельного исследования.

1. Формальная постановка задачи прямого преобразования

Требуется преобразовать двоичное число $M' = d_i d_{i-1} ... d_2 d_1$ в СОК с попарно взачино простыми основаниями $p_1, p_2, ..., p_n$, получив модулярное число $\tilde{M} = \left\langle m_1, m_2, ..., m_n \right\rangle$ такое, что $\tilde{M} = \left\langle \left| M' \right|_{p_1}, \left| M' \right|_{p_2}, ..., \left| M' \right|_{p_n} \right\rangle,$

где $m_i \in [0, p_i-1]-i$ -я знакопозиция (модулярный разряд) модулярного числа \tilde{M} ; $|M'|_{p_i}$ — операция получения остатка от деления M' на i-е основание p_i . Разрядная сетка вычислительных устройств, на которых выполняется преобразование, определяется значением k, а преобразуемое t-разрядное число $M' = d_i d_{i-1} ... d_2 d_1$ в общем случае выходит за ее пределы, т.е. t > k, при этом, если $t = k \cdot v$, то t-разрядные арифметические операции представляются в виде v последовательно выполняемых k-разрядных операций.

2. Классический метод прямого преобразования

Классический метод преобразования позиционного числа в систему остаточных классов сводится к нахождению значения каждой i-й знакопозиции (модулярного разряда) $m_i = \left| M' \right|_n$, i = 1, 2, ..., n, по формуле

$$m_i = |M'|_{p_i} = M' - \left| \frac{M'}{p_i} \right| \cdot p_i, \quad (1)$$

где
$$\left\lfloor \frac{M'}{p_i} \right\rfloor$$
 — наибольшее целое, не превышающее $\frac{M'}{p_i}$.

Другими словами, каждый модулярный разряд m_i представляет собой наименьший неотрицательный целочисленный остаток от деления исходного позиционного целого числа M' на соответствующее целочисленное основание p_i .

Оценка временных затрат. Для общности рассмотрения будем считать, что операция (1) нахождения остатка от деления M' на p_i реализуется посредством выполнения группы операций вычитания.

Пусть t — разрядность преобразуемого двоичного числа $M' = d_t d_{t-1} ... d_2 d_1$, k — разрядность основания p_i . Условимся, что $p_i \approx 2^k$, а $M' = 2^t - 1$.

Диапазон изменения чисел $\tilde{M} = \langle m_1, m_2, ..., m_n \rangle$ в системе остаточных классов с основаниями $p_1, p_2, ..., p_n$ определяется интервалом

$$\left[0,\prod_{i=1}^n(p_i)-1\right],$$

а, с учетом условия $p_i \approx 2^k$, i = 1, 2, ..., n,

$$\left[0,\prod_{i=1}^{n}(2^{k})-1\right]$$

Тогда $M' = 2^t - 1 \approx \prod_{i=1}^n (2^k) - 1$ – максималь-

ное число, представимое в системе остаточных классов с основаниями $P_1, P_2, ..., P_n$. Следовательно,

$$t \approx \log_2\left(\prod_{i=1}^n 2^k\right) \approx \log_2\left(2^{k \cdot n}\right) \approx k \cdot n.$$

Для вычисления каждой знакопозиции m_i по формуле (1) потребуется $(2^{k\cdot(n-1)}-1)$ t-разрядных операций вычитания. Пусть $T_{sub\cdot(k)}$ — время выполнения операции вычитания двоичных k-разрядных чисел. Операция t-разрядного вычитания, с учетом условия $t \approx k \cdot n$, сопоставима по времени с n последовательными операциями k-разрядного вычитания, т.е. $T_{sub(t)} \approx n \cdot T_{sub(k)}$. Следовательно, для параллельного вычисления всех знакопозиций $m_1, m_2, ..., m_n$ потребуется время, приближенно равное

$$(2^{k\cdot(n-1)}-1)\cdot n\cdot T_{sub(k)}$$
.

Heдостатки. При большом количестве оснований $p_1, p_2, ..., p_n$ допустимая разрядность t позиционного числа $M' = d_i d_{i-1}...d_2 d_1$ может быть много больше разрядности k оснований p_i , i=1,2,...,n. Поэтому операция определения модулярного числа $\tilde{M} = \left\langle m_1, m_2,...,m_n \right\rangle$, путем вычисления выражения (1) для каждой знакопозиции m_i , i=1,2,...,n, может оказаться существенно растянутой во времени ввиду экспоненциальной формы зависимости количества выполняемых операций вычитания от числа оснований $p_1, p_2, ..., p_n$.

3. Табличный метод прямого преобразования для оснований произвольного вида

Получение модулярного числа $\tilde{M} = \left\langle m_1, m_2, ..., m_n \right\rangle$ можно осуществить посредством использования подстановочной таблицы (Look-up Table) [6, с. 267]. Основная идея данного метода преобразования заключается в следующем. Пусть имеется $M' = d_t d_{t-1} ... d_2 d_1 - t$ -разрядное целое двоичное число, изменяющееся в пределах интервала [$0,2^t-1$]. Величину данного числа можно выразить посредством взвешенной суммы

$$M' = 2^{t-1} \cdot d_t + 2^{t-2} \cdot d_{t-1} + \dots + 2^2 \cdot t_3 + 2^1 \cdot d_2 + 2^0 \cdot d_1 = \sum_{i=1}^t (2^{j-1} \cdot d_j), \tag{2}$$

где $j=1,\,2,\,...,\,t$ – позиции двоичных разрядов $d_j\in\{0,1\},\,$ в соответствии с которыми однозначно определяются веса этих разрядов в двоичной системе счисления (в данном случае номером младшего разряда яв-

ляется единица, а не ноль, вследствие чего истинный вес *j*-го разряда равен j-1).

С учетом (2), выражение для получения i-й знакопозиции $m_i = \left| M' \right|_{p_i}$ будет

$$m_{i} = \left| 2^{t-1} \cdot d_{t} + 2^{t-2} \cdot d_{t-1} + \dots + 2^{2} \cdot d_{3} + 2^{1} \cdot d_{2} + 2^{0} \cdot d_{1} \right|_{p_{i}} = \left| \sum_{j=1}^{t} (2^{j-1} \cdot d_{j}) \right|_{p_{i}}.$$
 (3)

Придерживаясь правил выполнения модулярной операции сложения, выражение (3) правомерно записать в виде

$$m_{i} = \left\| 2^{t-1} \cdot d_{t} \right\|_{p_{i}} + \left| 2^{t-2} \cdot d_{t-1} \right|_{p_{i}} + \dots + \left| 2^{2} \cdot d_{3} \right|_{p_{i}} + \left| 2^{1} \cdot d_{2} \right|_{p_{i}} + \left| 2^{0} \cdot d_{1} \right|_{p_{i}}$$

Так как $d_j \in \{0,1\}, j=1, 2, ..., t$, то нахождения модулярного числа $M = \langle m_1, m_2, ..., m_n \rangle$ можно воспользоваться подстановочной таблицей (табл. 1), состоящей из п столбцов и t строк. Тогда процесс преобразования

 $M' = d_t d_{t-1} ... d_2 d_1 \rightarrow \tilde{M} = \langle m_1, m_2, ..., m_n \rangle$ сведется к выбору из подстановочной таблицы значений $\left|2^{j-1}\right|_{p_i}, i=1,\ 2,\ ...,\ n$ (для разрядов $d_j=1$), и их суммированию по модулю p_i .

Таблица 1 Подстановочная таблица для преобразования t-разрядных двоичных чисел в систему остаточных классов с п основаниями

j	$\left 2^{j-1}\right _{p_1}$	$\left 2^{j-1}\right _{p_2}$		$\left 2^{j-1}\right _{p_n}$
1	1	1		1
2	$ 2 _{p_1}$	$ 2 _{p_2}$	•••	$ 2 _{p_n}$
3	$\left 2^{2}\right _{p_{1}}$	$\left 2^{2}\right _{p_{2}}$		$\left 2^{2}\right _{p_{n}}$
t	$\left 2^{t-1}\right _{p_1}$	$\left 2^{t-1}\right _{p_2}$	•••	$\left 2^{t-1}\right _{p_n}$

Например, в табл. 2 приведены все значения $2^{j-1} \Big|_{p_1}$, $i=1,\ldots,4,j=1,\ldots,8$, для осърядности двоичных слов до 8 бит.

Таблица 2 Значения $\left|2^{j-1}\right|_{p_i}$ для преобразования двоичных чисел разрядности вплоть до 11 бит в СОК с основаниями 3, 5, 7, 11

j	2^{j-1}	$\left 2^{j-1}\right _3$	$\left 2^{j-1}\right _{5}$	$\left 2^{j-1}\right _{7}$	$\left 2^{j-1}\right _{11}$
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	4	1	4	4	4
4	8	2	3	1	8
5	16	1	1	2	5
6	32	2	2	4	10
7	64	1	4	1	9
8	128	2	3	2	7

Пример. Пусть имеется восьмибитное целое число $M' = 10001001_2 = 137_{10}$. Необходимо определить модулярное число в системе остаточных классов с основаниями $p_1 = 3, p_2 = 5, p_3 = 7, p_4 = 11.$

1. Определяем позиции ненулевых бит в двоичном числе $M' = 10001001_2$: j = 1, 4, 8,поэтому

$$M' = 2^{1-1} + 2^{4-1} + 2^{8-1}$$
.

2. Определяем знакопозиции m_{i} , i = 1, 2, 3,4, модулярного числа $M = \langle m_1, m_2, m_3, m_4 \rangle$, выполняя для каждого основания р выборку из подстановочной таблицы (табл. 2) и суммирование значений:

$$m_1 = \left|1+2+2\right|_3 = 2; \quad m_2 = \left|1+3+3\right|_5 = 2;$$
 $m_3 = \left|1+1+2\right|_7 = 4; \quad m_4 = \left|1+8+7\right|_{11} = 5.$ Получили $\tilde{M} = \left<2, 2, 4, 5\right>.$

Таким образом, использование подстановочных таблиц позволяет получать модулярные представления чисел без необходимости вычисления выражения (1).

Oценка временных затрат. Пусть $T_{cmp(t)}$ время выполнения битового анализа t-разрядного двоичного слова, $T_{L2(k)}$ — время выборки из памяти ЭВМ k-разрядного двоичного слова (имеется ввиду время доступа к КЭШ памяти второго уровня), а $T_{add(k)}$ – время выполнения операции сложения двух двоичных к-разрядных чисел. Пусть

$$p_i \approx 2^k$$
, $M' = 2^t - 1$.

Для получения каждой знакопозиции m_i на основании табличного метода необходимо выполнить одну операцию битового анализа t-разрядного двоичного числа для определения весов ненулевых разрядов, t обращений к подстановочной таблице за ляться выражением $T_{cmp(t)} + t \cdot T_{L2(k)} + (t-1) \cdot T_{add(k)} + (t-1) \cdot (T_{sub(k)} + T_{sub(\lceil \log_2 t \rceil)}),$

$$T_{cmp(t)} + t \cdot T_{L2(k)} + (t-1) \cdot T_{add(k)}$$

а так как $t \approx k \cdot n$, то с учетом несложных преобразований получаем время

$$n\cdot (T_{cmp(k)}+k\cdot T_{L2(k)})+(n\cdot k-1)\cdot (T_{add(k)}+T_{sub(k)}+T_{sub(\lceil\log_2(k\cdot n)\rceil)}).$$

Недостатки. При большом количестве оснований подстановочные таблицы становятся большими, в результате чего не могут быть полностью записаны в модули памяти, располагающиеся непосредственно на вычислительном ядре (т.е. в КЭШ первого уровня L1), а доступ к КЭШ памяти второго уровня осуществляется значительно медленнее. Например, при использовании десяти 64-битных оснований для хранения общей подстановочной таблицы, содержащей значения $\left|2^{j-1}\right|_{p_i}$ для двоичных слов вплоть до $2^{64\cdot 10}$, потребуется 10.640.64/8 = 51200 байт памяти, в то время, как объем КЭШ памяти L1 современных универсальных процессоров на каждое ядро составляет в среднем 32-48 КБ [3-5]. Размещение подстановочных таблиц в КЭШ памяти второго и последующего уровней неизбежно приводит к тому, что время $T_{12(k)}$ выборкой к-разрядных значений соответствующих весам ј ненулевых бит d_{ij} (t-1) операций суммирования, выбранных из таблицы k-разрядных двоичных слов $|2^{j-1}|_{p}$, и одну операцию получения остатка от деления суммы $\sum_{i=1}^{t} (2^{j-1} \cdot d_j)$ на i-е основание p_i . В предельном случае сумма $\sum_{j=1}^{n} (2^{j-1} \cdot d_j)$ состоит из t чисел, разрядность которых не превышает k, поэтому операцию получения остатка от деления $\sum_{j=1}^{i} (2^{j-1} \cdot d_j)$ на i-е основание p_i можно представить в виде (t-1) операции вычитания k-разрядных чисел из $(k + \lceil \log_2 t \rceil)$ -разрядного числа, где $\lceil \log_2 t \rceil$ – округленный до целого в бо́льшую сторону логарифм $\log_2 t$.

$$T_{sub(k+\lceil \log_2 t \rceil)} = T_{sub(k)} + T_{sub(\lceil \log_2 t \rceil)},$$

Тогда, считая что

время параллельного преобразования двоичного *t*-разрядного числа в СОК табличным методом будет приближенно опреде-

выборки к-разрядного двоичного слова становится весьма большим относительно времени выполнения арифметических операций сложения, вычитания и умножения, которые работают либо с регистрами общего назначения, либо с КЭШ L1. В результате этого значительным образом снижается скорость преобразования

$$M' = d_t d_{t-1} ... d_2 d_1 \rightarrow \tilde{M} = \langle m_1, m_2, ..., m_n \rangle.$$

4. Табличный метод прямого преобразования для оснований 2/-1

Предлагается метод прямого преобразования двоичных чисел в СОК, позволяющий ценой введения ограничений на допустимую форму оснований $P_1, P_2, ..., P_n$ избавиться от недостатков рассмотренных

Согласно формуле (3), модулярное число M можно выразить следующим образом:

$$\tilde{M} = \left\langle \left| \sum_{j=1}^{t} (2^{j-1} \cdot d_j) \right|_{p_1}, \left| \sum_{j=1}^{t} (2^{j-1} \cdot d_j) \right|_{p_2}, \dots, \left| \sum_{j=1}^{t} (2^{j-1} \cdot d_j) \right|_{p_n} \right\rangle, \tag{4}$$

где $d_i \in \{0,1\}$ – j-й бит двоичного числа

$$M' = d_t, d_{t-1}, ..., d_i, ..., d_2, d_r$$

Выражение (4) можно модифицировать, используя известные результаты теории чисел, в частности, свойства чисел, имеющих форму $2^{f} - 1$, где $f \ge 0$ — натуральное число. Для чисел вида $2^{j} - 1$ существует тождество [1, c. 307]

$$|2^{j}-1|_{2^{j}-1}=2^{|j|_{f}}-1,$$
 (5)

которое позволяет сформулировать утверждение о получении значения величины

Утверждение 1. Зная позиционное значение неотрицательного целого показателя степени j, величину 2^{j} по положительному модулю p при условии, что $p=2^{j}-1$ и $f\geq 2$, можно определить как $2^{|j|_f}$. Другими словами, при выборе модуля p из множества чисел $\{2^f - 1 | f \ge 2, f \in \mathbb{N} \}$ справедливо тождественное равенство

$$\tilde{M} = \left\langle \left| \sum_{j=1}^{t} \left(2^{|j-1|_{f_1}} \cdot d_j \right) \right|_{p_1}, \left| \sum_{j=1}^{t} \left(2^{|j-1|_{f_2}} \cdot d_j \right) \right|_{p_2}, \dots, \left| \sum_{j=1}^{t} \left(2^{|j-1|_{f_n}} \cdot d_j \right) \right|_{p_n} \right\rangle,$$

где

$$f_1 = \log_2(p_1 + 1);$$
 $f_2 = \log_2(p_2 + 1); ...,$
 $f_n = \log_2(p_n + 1),$

при условии, что

$$p_1 = 2^{f_1} - 1, \quad p_2 = 2^{f_2} - 1, \dots, p_n = 2^{f_n} - 1.$$

$$\tilde{M} = \left\langle \left| M' \right|_{p_1}, \left| M' \right|_{p_2}, ..., \left| M' \right|_{p_n} \right\rangle = \left\langle \left| \sum_{j=1}^t b_j^1 \right|_{p_1}, \left| \sum_{j=1}^t b_j^2 \right|_{p_2}, ..., \left| \sum_{j=1}^t b_j^n \right|_{p_n} \right\rangle, \tag{7}$$

причем, в соответствии с Утверждением 1, для всех і и ј справедливо неравенство

Для ускорения процесса преобразования, по аналогии с рассмотренным табличным методом для оснований произвольного

$$|2^{j}|_{p=2^{f}-1}=2^{|j|_{f}},$$

где $f \ge 2$, $j \ge 0$ – натуральные числа, $f = \log_2(p+1)$.

Доказательство. Так как для любого целого $f \ge 2$ справедливо сравнение $1 \mid_{2^f = 1} \equiv 1$, то соотношение $|2^{j}-1|_{2^{f}}=2^{|j|_{f}}-1$ эквивалентно тождеству $\left| 2^{j} \right|_{2^{j}-1} - 1 = 2^{|j|_{f}} - 1$. Отсюда следует, что для любых целых $f \ge 2$ и $j \ge 0$ справедливо тождество

$$\left|2^{j}\right|_{2^{f}-1}=2^{\left|j\right|_{f}}.$$

ч.т.д.

Если все основания $p_1, p_2, ..., p_n$, являющиеся модулями для определения модулярных чисел $\tilde{M} = \langle m_1, m_2, ..., m_n \rangle$, выбирать из множества чисел вида $2^f - 1$, где f – натуральное число, превышающее единицу, то, в силу Утверждения 1, выражение (4) при-

Введем обозначение

$$b_{j}^{i} = \begin{cases} 0, & \text{если } d_{j} = 0, \\ 2_{,j}^{|j-1|_{j_{i}}} & \text{если } d_{j} = 1, \end{cases}$$
 (6)

где $d_i - j$ -й бит целого двоичного числа $M' = d_i d_{i-1} ... d_2 d_1$, i — номер знакопозиции m_i . Тогда

(7)

вида, предлагается использовать подстановочную таблицу (табл. 3), однако хранить в этой таблице следует не сами k-разрядные вычеты $|2^{j-1}|_{p_i}$, а вычисленные заранее $\lceil \log_2 k \rceil$ -разрядные значения $|j-1|_{f_i}$ для $\text{BCex } i = 1, 2, \dots, t.$

Таблица 3 Таблица значений $|j-1|_{f_i}$ для перевода t-разрядных двоичных чисел в систему остаточных классов с п основаниями

j	1	2	3	4		t
$ j-1 _{f_1}$	0	1	$ 2 _{f_1}$	$\left 3\right _{f_1}$	•••	$ t-1 _{f_1}$
$ j-1 _{f_2}$	0	1	$ 2 _{f_2}$	$\left 3\right _{f_2}$		$ t-1 _{f_2}$
				•••		
$ j-1 _{f_n}$	0	1	$ 2 _{f_n}$	$\left 3\right _{f_n}$		$ t-1 _{f_n}$

В качестве примера, в табл. 4 приведены все значения $\left|j-1\right|_{f_i}$ для оснований $p_1=3=2^2-1, p_2=7=2^3-1, p_3=31=2^5-1,$

 $p_4 = 127 = 2^7 - 1$ ($f_1 = 2$, $f_2 = 3$, $f_3 = 5$, $f_4 = 7$,) и разрядности t преобразуемых двоичных чисел до 8 бит.

Значения $|j-1|_{f_i}$ для перевода двоичных чисел разрядности вплоть до 8 бит в СОК с основаниями 3, 7, 31, 127

j	1	2	3	4	5	6	7	8
$ j-1 _2$	0	1	0	1	0	1	0	1
$ j-1 _3$	0	1	2	0	1	2	0	1
$ j-1 _5$	0	1	2	3	4	0	1	2
$ j-1 _7$	0	1	2	3	4	5	6	0

При использовании описанной подстановочной таблицы процесс прямого преобразования

 $M' = d_i d_{i-1} ... d_2 d_1 \rightarrow \tilde{M} = \left\langle m_1, m_2, ..., m_n \right\rangle$ будет заключаться в выборе из подстановочной таблицы значений $|j-1|_{f_i}$, i=1, 2, ..., n (только для разрядов $d_j=1$ двоччного числа $M' = d_i d_{i-1} ... d_2 d_1$), формировании на основе выбранных значений k-разрядных унарных двоичных кодов $(0_{k-1}0_{k-2}...1_{|j-1|_{f_i}}...0_10_0)_2$, соответствующих значениям $b_i^j = 2^{|j-1|_{f_i}} = \left|2^{j-1}\right|_{p_i}$, и суммированию полученных значений b_i^j по всем модулям p_i , в соответствии с выражением (7), для $j \in [1,t]$ при $d_i=1$.

Таким образом, **основная концепция** предлагаемого метода прямого преобразования заключается в том, чтобы хранить в подстановочных таблицах не само значение остатка $2^{j-1}\Big|_{p_i}$, а номер $|j-1|_{f_i}$ соответствующего бита k-разрядного унарного кода, который следует установить значением логической единицы для получения значения остатка $b_i^j = 2^{|j-1|}_{f_i} = \left|2^{j-1}\right|_{p_i}$, в случае, если бит d_j в двоичном числе $M' = d_t d_{t-1} ... d_2 d_1$ ненулевой.

Рассмотрим на конкретном примере параллельный алгоритм приведения позиционного числа $M'=d_id_{i-1}...d_2d_1$ к модулярному числу $\tilde{M}=\left\langle m_1,m_2,...,m_n\right\rangle$, построенный на базе предлагаемого метода.

Пример. Пусть имеется восьмибитное целое двоичное число

 $M'=10001001_2=137_{10}$. Необходимо определить модулярное число $\tilde{M}=\left\langle m_{\!\scriptscriptstyle 1},\,m_{\!\scriptscriptstyle 2},\,m_{\!\scriptscriptstyle 3}\right\rangle$ в системе остаточных классов с основаниями $p_1=3=2^2-1, p_2=7=2^3-1, p_2=31=2^5-1.$

1. Определяем позиции ненулевых бит в двоичном числе M' = 10001001,: j = 1, 4, 8,

2. Выбираем из подстановочной таблицы (табл. 4) набор значений номеров соответствующих бит k-разрядных унарных кодов, которые следует установить значением логической единицы, для каждого основания p:

$$p_1: |1-1|_2 = 0, |4-1|_2 = 1, |8-1|_2 = 1;$$

 $p_2: |1-1|_3 = 0, |4-1|_3 = 0, |8-1|_3 = 1;$
 $p_3: |1-1|_5 = 0, |4-1|_5 = 3, |8-1|_5 = 2.$

3. На основании определенных позиций ненулевых бит формируем 5-разрядные унарные двоичные коды, соответствующие значениям слагаемых $b_j^i = 2^{|j-1|_{f_i}} = \left|2^{j-1}\right|_{p_i}$ для каждого основания p_i (нулевое значение позиции соответствует унарному коду с единицей в младшем разряде, первое значение позиции соответствует коду с единицей в разряде, следующем за младшим и т.д.):

$$\begin{aligned} p_1 &: b_1^1 = 00001_2, \ b_4^1 = 00010_2, b_8^1 = 00010_2; \\ p_2 &: b_1^2 = 00001_2, \ b_4^2 = 00001_2, b_8^2 = 00010_2; \\ p_3 &: b_1^3 = 00001_2, b_4^3 = 01000_2, b_8^3 = 00100_2. \end{aligned}$$

4. Находим модулярное число $\tilde{M} = \left\langle m_1, m_2, m_3 \right\rangle$ в соответствии с выражением (7), определяя каждый модулярный разряд m_i как сумму полученных значений $b_i^{j:}$

$$\tilde{M} = \left\langle \left| \sum_{j=1}^{8} b_{j}^{1} \right|_{3}, \left| \sum_{j=1}^{8} b_{j}^{2} \right|_{7}, \left| \sum_{j=1}^{8} b_{j}^{3} \right|_{31} \right\rangle =$$

 $\langle |00001_2 + 00010_2 + 00010_2|_3, |00001_2 + 00001_2 + 00010_2|_7, |00001_2 + 01000_2 + 00100_2|_{31} \rangle = 0.0001_1 + 0.0001_2 + 0$

$$\langle |1+2+2|_3, |1+1+2|_7, |1+8+4|_{31} \rangle = \langle 2, 4, 13 \rangle.$$

Получили $M = \langle 2, 4, 13 \rangle$.

Подобный метод прямого преобразования был представлен учеными A. Ômondi и В. Premkumar в работе [7, с. 50]. Согласно этому методу, вычисление каждого остатка $|2^{j-1}|_{2^{j-1}}$ выполняется следующим образом:

$$\left|2^{j-1}\right|_{2^{\ell}-1} = \left|2^{q \cdot f+h}\right|_{2^{\ell}-1} = \left|\left|2^{q \cdot f}\right|_{2^{\ell}-1} \cdot \left|2^{r}\right|_{2^{\ell}-1}\right|_{2^{\ell}-1} = 1 \cdot \left|2^{r}\right|_{2^{\ell}-1},$$

т.е. выполняется разложение величины 2^{j-1} на сомножители: $\hat{2}^{qf}$, остаток от деления на модуль $2^f - 1$ которого дает единицу, и 2^r , остаток от деления на модуль которого дает искомое значение $\left|2^{j-1}\right|_{2^{j}-1}$, т.е. показатель r, по существу, определяется выражением $r = |j-1|_f$. Принципиальным отличием предлагаемого метода от метода, представленного в работе [7, с. 50], является исполь-

зование подстановочной таблицы. Предлагаемый метод преобразования позволяет, с одной стороны, избавиться от необходимости выполнения трудоемких операций получения остатка от деления исходного позиционного *t*-разрядного числа M' на модули p_i , присущих классическому методу, а с другой – сократить размер подстановочных таблиц, тем самым обеспечивая возможность их распределения по модулям КЭШ памяти первого уровня (L1), в результате чего сокращается время доступа к ним. В предельном случае, при работе с k-разрядными основаниями $p_i = 2^k - 1, i = 1, 2, ..., n$, размер подстановочной таблицы для хранения $\lceil \log_2 k \rceil$ -разрядных значений $|j-1|_{f_i}$ для всех j = 1, 2, ..., t будет определяться выражением $n \cdot t \cdot |\log_2 k|$, а не $n \cdot t \cdot k$, как при использовании табличного метода преобразования для оснований произвольного вида, предполагающего хранение в таблицах k-разрядных значений $|2^{j-1}|_{p_i}$, т.е. ёмкостная сложность (размер подстановочной таблицы) сокращается приблизительно в

 $\frac{k}{\lceil \log_2 k \rceil}$ раз, где $\lceil \log_2 k \rceil$ — округленный до целого в бо́льшую сторону $\log_2 k$. Например, при использовании десяти 64-битных оснований для хранения общей подстано-

чения $|j-1|_{f}$ для двоичных слов вплоть до 2^{64·10} потребуется

 $10.640 \cdot [\log_2 64]/8 = 4800$ байт памяти, что в 10,67 раза меньше, чем при использовании табличного метода преобразования для модулей произвольного вида.

 $T_{L1(\lceil \log_2 k \rceil)}$ — врем
я выборки из модуля КЭШ памяти первого уровня $\log_2 k$ -разрядного двоичного числа, $T_{unary(k)}$ — время генерации k-разрядного унарного кода при известной позиции единичного бита, $T_{add(k)} = T_{sub(k)}$ — время выполнения k-разрядной операции сложения (вычитания) пары двоичных чисел. Пусть $p_i = 2^k - 1$, i = 1, 2, ..., n, а $M' = 2^i - 1$.

Для получения каждой знакопозиции m_{i} модулярного числа $M = \langle m_{1}, m_{2}, ..., m_{n} \rangle$ основании предлагаемого метода в предельном случае необходимо выполнить одну операцию битового анализа t-разрядного двоичного числа для определения весов ненулевых разрядов (для того, чтобы не выбирать из таблицы избыточные значения $|j-1|_{f}$ когда $d_{i} = 0$ и не вычислять в явном виде выражение (6)), t обращений к подстановочной таблице за выборкой $|\log_2 k|$ -разрядных значений $|j-1|_f$, t операций генерации к-разрядного унарного кода, (t-1) операций суммирования k-разрядных двоичных унарных кодов, соответствующих значениям b_i^j , и одну операцию полу-

чения остатка от деления $\sum\limits_{j=1}^{\cdot}b_{j}^{i}$ на модуль $p_{_{i}}$ которую можно представить в виде (t-1)операции вычитания к-разрядных чисел из $(k + | \log_2 t |)$ -разрядного числа.

Следовательно, время параллельного вычисления всех знакопозиций $m_1, m_2, ..., m_n$

вочной таблицы (табл. 3), содержащей зна- составит
$$T_{cmp(t)} + t \cdot T_{L1(\lceil \log_2 k \rceil)} + t \cdot T_{unary(k)} + (t-1) \cdot T_{add(k)} + (t-1) \cdot (T_{sub(k)} + T_{sub(\lceil \log_2 t \rceil)}).$$

чаем

Так как по условиям $t \approx k \cdot n$, то после несложных преобразований полу-

 $n \cdot [T_{cmp(k)} + k \cdot (T_{L1(\lceil \log_2 k \rceil)} + T_{unary(k)})] + (n \cdot k - 1) \cdot (T_{add(k)} + T_{sub(k)} + T_{sub(\lceil \log_2 (k \cdot n) \rceil)}).$

времени

преобразо-

выражение

В качестве базовой единицы времени для сопоставления полученных оценок временной сложности рассмотренных методов будем использовать время T такта вычислителя (далее просто — такт вычислителя), считая, что разрядная сетка имеет размер k, поэтому операции сложения, вычитания, битового анализа и формирования унарного кода в пределах k разрядов выполняются за 1 такт, т.е. $T_{add(k)} = T_{sub(k)} = T_{cmp(k)} = T_{unary(k)} = T$, а операции над числами, разрядность ко-

торых больше k, реализуются посредством выполнения набора k-разрядных операций. Условимся, что время $T_{L1(k)}$ выборки не более k двоичных разрядов из КЭШ памяти первого уровня (L1) составляет 3 такта [2], а время $T_{L2(k)}$ выборки из КЭШ памяти второго уровня (L2) — приблизительно 14 тактов (результаты тестирования показали, что на разных процессорах эта оценка изменяется от 8 тактов до 21 такта [2]). В табл. 5 представлены выраженные в тактах оценки временной сложности параллельных алгоритмов, основанных на рассматриваемых методах преобразования.

Таблица 5 Оценки временной сложности параллельных алгоритмов преобразования

Базовый метод	Полученные оценки временных затрат	Временная сложность, выраженная во времени <i>Т</i> выполнения одного такта
Классический метод	$(2^{k\cdot(n-1)}-1)\cdot n\cdot T_{sub(k)}$	$(2^{k\cdot(n-1)}-1)\cdot n\cdot T$
Табличный метод для оснований произвольного вида	$n \cdot (T_{cmp(k)} + k \cdot T_{L2(k)}) + \\ + (n \cdot k - 1) \cdot (T_{add(k)} + \\ + T_{sub(k)} + T_{sub(\lceil \log_2(k \cdot n) \rceil)})$	$T \cdot [n \cdot (1+17 \cdot k) - 3]$
Табличный метод для оснований вида	$n \cdot [T_{cmp(k)} + k \cdot (T_{L1(\lceil \log_2 k \rceil)} + T_{unary(k)})] + $ $+ (n \cdot k - 1) \cdot (T_{add(k)} + T_{sub(k)} + $ $+ T_{sub(\lceil \log_2 (k \cdot n) \rceil)})$	$T \cdot [n \cdot (1+7 \cdot k) - 3]$

Таким образом, ценой ограничения допустимой формы оснований $p_1, p_2, ..., p_n$, удалось снизить временные затраты на преобразование двоичных чисел в систему остаточных классов приблизительно в

$$\frac{T \cdot [n \cdot (1+17 \cdot k) - 3]}{T \cdot [n \cdot (1+7 \cdot k) - 3]} \approx 2,43 \text{ pasa}$$

относительно табличного метода для оснований произвольного вида. Классический метод преобразования не рассчитан на большое число оснований и большую разрядность преобразуемых двоичных чисел, поэтому его временная сложность при больших значениях n и k во много раз превосходит временную сложность табличных методов.

Заключение

Таким образом, предложен новый табличный метод параллельного преобразо-

вания позиционных двоичных чисел в систему остаточных классов с основаниями $p_1, p_2, ..., p_n$, отличающийся тем, что в качестве оснований выбираются попарно взаимно-простые числа вида $p_i = 2^{f_i} - 1$, i = 1, 2, ..., n, а в подстановочной таблице хранится не само значение остатка $\left|2^{j-1}\right|_{p_i}$, а номер $\left|j-1\right|_{f_i}$ соответствующего бита k-разрядного унарного кода, который следует установить значением логической единицы для получения значения остатка

$$b_i^j = 2^{|j-1|_{f_i}} = |2^{j-1}|_{p_i}$$

что позволяет ускорить приблизительно в 2,43 раза выполнение процедуры преобразования двоичных чисел в систему остаточных классов относительно известного табличного метода для оснований произвольного вида, сократив при этом емкостную сложность алгоритма (размер под-

становочной таблицы) приблизительно в $\frac{k}{\lceil \log_2 k \rceil}$ раз, где k – разрядность каждого основания p_i .

Ограничением предложенного метода является специальный вид модулей — $2^f - 1$. Однако данных оснований в большинстве случаев оказывается достаточно для обеспечения необходимого диапазона представления чисел в СОК. Кроме этого, предложенный метод с небольшими изменениями может быть адаптирован для оснований вида $2^f + 1$ [7, с. 52]. Использование в качестве оснований СОК чисел из набора

$${2^f - 1, 2^f + 1 | f \ge 2, f \in \mathbb{N}}$$

позволит существенно расширить допустимый диапазон представления чисел.

Список литературы

- 1. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 2. Получисленные алгоритмы. Пер. с англ. М.: Мир, 1977. 728 с.
- 2. Обзор микроархитектур современных десктопных процессоров: Часть 3: организация кэшей данных, внешние интерфейсы процессора, эволюция и ближайшие перспективы развития. Режим доступа: http://www.ixbt.com/cpu/cpu-microarchitecture-part-3.shtml. (дата доступа: 08.06.2012).
- 3. AMD Processors for Servers and Workstations: AMD OpteronTM Processor. Compare AMD Product Specs: AMD PhenomTM, AMD AthlonTM, AMD OpteronTM, AMD SempronTM, AMD TurionTM 64 Processors Mobile Technology, ATI Radeon Graphics Cards, and AMD Powered Motherboards. Режим доступа: http://products.amd.com/en-us/OpteronCPUDetail.aspx?id = 756. (date of access: 04.06.2012).
- 4. Intel® Core™ i7 Processor Family for the LGA-2011 Socket: Datasheet, Volume 1 of 2. Процессоры Intel для Ultra-book™, ноутбуков, ПК и серверов.— Режим доступа: http://www.intel.ru/content/dam/doc/datasheet/core-i7-lga-2011-datasheet-vol-1.pdf. (date of access: 04.06.2012).
- 5. Intel® Xeon® Processor E7-8800/4800/2800 Product Families: Datasheet, Volume 2 of 2. Процессоры Intel для Ultrabook™, ноутбуков, ПК и серверов. Режим доступа: http://www.intel.ru/content/dam/www/public/us/en/documents/datasheets/xeon-e7-8800-4800-2800-families-vol-2-datasheet. pdf. (date of access : 03.06.2012).
- 6. Koren I. Computer arithmetic algorithms. 2nd ed. Natick, MA: A K Peters, $2002.-281~\mathrm{p}.$

7. Omondi A. Residue Number Systems theory and Implementation. – London : Imperial College Press, 2007. – 312 p.

References

- 1. Knut D. Iskusstvo programmirovanija dlja JeVM. T. 2. Poluchislennye algoritmy. Per. s angl. Moscow: World, 1977.
- 2. Obzor mikroarhitektur sovremennyh desktopnyh processorov: Chast' 3: organizacija kjeshej dannyh, vneshnie interfejsy processora, jevoljucija i blizhajshie perspektivy razvitija *iXBT. com.* Available at: http://www.ixbt.com/cpu/cpu-microarchitecture-part-3.shtml (accessed 8 June 2012).
- 3. AMD Processors for Servers and Workstations: AMD Opteron™ Processor. Compare AMD Product Specs: AMD Phenom™, AMD Athlon™, AMD Opteron™, AMD Sempron™, AMD Turion™ 64 Processors Mobile Technology, ATI Radeon Graphics Cards, and AMD Powered Motherboards. Available at: http://products.amd.com/en-us/OpteronCPUDetail. aspx?id = 756 (accessed 4 June 2012).
- 4. Intel® CoreTM i7 Processor Family for the LGA-2011 Socket: Datasheet, Volume 1 of 2. Процессоры Intel для Ultra-bookTM, ноутбуков, ПК и серверов. Available at: http://www.intel.ru/content/dam/doc/datasheet/core-i7-lga-2011-datasheet-vol-1.pdf (accessed 4 June 2012).
- 5. Intel® Xeon® Processor E7-8800/4800/2800 Product Families: Datasheet, Volume 2 of 2. Процессоры Intel для Ultrabook™, ноутбуков, ПК и серверов. Available at: www.intel.ru/content/dam/www/public/us/en/documents/datasheets/xeon-e7-8800-4800-2800-families-vol-2-datasheet.pdf (accessed 3 June 2012).
- Koren, Israel. Computer arithmetic algorithms. 2nd ed. Natick, MA: A K Peters, 2002.
- 7. Omondi, Amos R., and Benjamin Premkumar. Residue number systems theory and implementation. London: Imperial College Press, 2007.

Рецензенты:

Бутаев М.М., д.т.н., профессор, ученый секретарь научно-технического совета, ОАО «Научно-производственное предприятие «Рубин», г. Пенза;

Частиков А.В., д.т.н., профессор, декан факультета прикладной математики и телекоммуникаций ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», г. Киров.

Антонов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета кибернетики Обнинского института атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Обнинск.

Работа поступила в редакцию 04.09.2012.

УДК 519.6

АЛГОРИТМ ДЛЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ С НЕЕВКЛИДОВОЙ МЕТРИКОЙ, ОСНОВАННОЙ НА УГЛОВОМ РАССТОЯНИИ

Казаковцев Л.А.

ФГОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М.Ф. Решетнева», Красноярск, e-mail: levk@ieee.org

Исследована непрерывная минсумная задача Вебера с единственным размещаемым объектом на плоскости с метрикой, основанной на угловом расстоянии, предложен алгоритм на основе алгоритма для задачи Вебера с прямоугольной (манхэттенской) метрикой. Производится декомпозиция рассматриваемой задачи в множество задач Вебера с прямоугольной метрикой, к которым применяется стандартная процедура. Дан пример решенной задачи. Метрика, с помощью которой определяется расстояние, различна в зависимости от ситуации. Для механизмов с вращающейся телескопической стрелой (подъемные краны, манипуляторы и др.) евклидово расстояние не отражает затраты на перемещение объекта между двумя точками. Автором рассмотрены 2 стратегии оптимального управления для таких систем с соответствующими функциями расстояния, предложен алгоритм решения задачи Вебера для одной из них. Для предлагаемого алгоритма дано аналитическое доказательство оптимальности результата.

Ключевые слова: задача Вебера, задачи размещения, угловое расстояние

ALGORITHM FOR THE LOCATION PROBLEM WITH NON-EUCLIDEAN METRIC BASED ON ANGULAR DISTANCES

Kazakovtsev L.A.

Siberian State Aerospace University named after M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: levk@ieee.org

Author investigates the continuous single-facility planar min-sum Weber location problem with a metric based on angle distances and propose an algorithm based on an algorithm for the Weber problem with rectangular (Manhattan) metric. The considered problem is decomposed into a series of Weber problems with the rectangular metric which are solved with standard procedure. An example of a problem solved is given. The metric for distance measuring may be different in various instances. For the mechanisms with a rotating telescopic boom (lifting cranes, manipulators etc.), the Euclidean distance between two points does not reflect the cost of moving of an object between two points. Author considers 2 strategies of optimal control for such systems with corresponding distance functions and proposes an algorithm for Weber problem solving. For the algorithm proposed, an analytical proof of the optimality of the result is given.

Keywords: Weber problem, location problems, anglular distance

Задачи размещения [1] – частный случай задач оптимизации, где главными параметрами являются координаты точек и расстояния между ними. В общем случае, цель задачи размещения включает в себя определение местоположения одного или нескольких новых объектов на плоскости или в пространстве, где уже имеются некоторые объекты, причем число возможных расположений для нового объекта обычно бесконечно [2]. Такие модели обычно включают евклидовы расстояния или другие соответствующие расстояния и непрерывны по своей природе. Поскольку модели непрерывны, они удобны с точки зрения математического анализа и в некоторых случаях могут быть вычислены точные решения.

В качестве примеров можно привести задачи оптимального размещения складов, размещения оборудования компьютерных и телекоммуникационных сетей, базовых станций беспроводных сетей и др. [3]. Подобные задачи формулируются и в теории аппроксимации, задачах оценивания в статистике [4], обработке сигналов и изображений и др. [5].

В данной работе уделяется внимание выбору функции расстояния. Расстояние — длина кратчайшего пути между двумя точками. Но путь зависит от свойств как пространства, так и способа перемещения в нем. В непрерывных пространствах чаще всего используются метрики: прямоугольная или манхэттенская (l_1) , евклидова (l_2) и чебышевская (l_n) .

Постановка задачи Вебера с метриками, основанными на угловом расстоянии

Рассмотрим пример (рис. 1). Подъемный кран или иной манипулятор на неподвижной платформе 1 имеет вращающуюся стрелу 2 с подвижным подъемным механизмом 3, перемещающимся вдоль стрелы. Вся конструкция имеет 3 степени свободы: высота h крюка 4, угол поворота стрелы ϕ и положение подъемного механизма на стреле r (радиус).

Если механизм переносит груз из некоторой точки $A=(a_{r},a_{\varphi},a_{h})$ в точку $B=(b_{r},b_{\varphi},b_{h})$, механизм затрачивает некоторую энергию (совершает работу) по изменению высоты $\Delta h=|a_{h}-b_{h}|$, угла

 $\Delta \varphi = \delta_{\varphi}(a_{\varphi}, b_{\varphi})$, и положения подъемного механизма (радиуса) $\Delta r = |a_r - b_r|$. Здесь

$$\delta_{\varphi}(a_{\varphi}, b_{\varphi}) = \min_{K \in \mathbb{Z}} \left\{ |a_{\varphi} - b_{\varphi} - 2K\pi| \right\}.$$

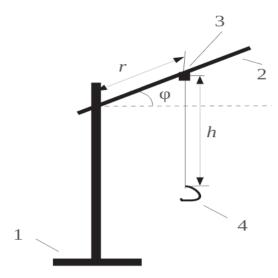


Рис. 1. Схема механизма

В некоторой области, доступной манипулятору (h < H, r < R, где H — высота крана, R — полезная длина стрелы), имеется множество $\{A_i\}$ из m точек (потребителей). В каждую i-ю точку $A_i = (a^i_{\ r}, a^i_{\ \phi}, a^i_{\ h})$ требуется доставить w_i поддонов некоторого

груза (стройматериалов, например). Задача состоит в нахождении некоторой точки $X = (x_r, x_{\varphi}, x_{h})$, в которой должен быть размещен полный объем грузов таким образом, чтобы затраты на перемещение грузов манипулятором были минимальны. В общем случае, задача формулируется как

$$F(X) = \sum_{i=1}^{m} w_i L(X, A_i) \to \min.$$
 (1)

Здесь w_i – неотрицательный весовой коэффициент, $L(X,A_i)$ – функция расстояния, определяющая затраты на перемещение груза из точки X в точку A_i . Если данная функция пропорциональна евклидову расстоянию $(L(X,A_i)=||X,A_i||)$, то мы имеем классическую задачу Вебера с евклидовой метрикой. Но затраты (энергии, времени и т.д.) механизма не пропорциональны евклидову расстоянию. В зависимости от способа вычисления этих затрат сформулируем 2 стратегии управления манипулятором и 2 соответствующие задачи.

Стратегия 1. Минимизировать стоимость движения механизмов. Пусть стоимость вертикального перемещения крюка на 1 м составляет C_h , стоимость вращения стрелы – C_{ϕ} за 1 радиан, стоимость движения подъемного механизма вдоль стрелы (изменения радиуса) – C_r за 1 м. Тогда функция расстояния равна

$$L(X, A_i) = C_r | x_r - a_r^i | + C_{\omega} \delta_{\omega}(x_{\omega}, a_{\omega}^i) + C_h | x_h - a_h^i | \forall i = \overline{1, m}.$$
 (2)

и целевая функция

$$F(X) = \sum_{i=1}^{m} w_i(C_r \mid x_r - a_r^i \mid + C_{\varphi} \min_{K \in \mathbb{Z}} \left\{ \mid a_{\varphi}^i - x_{\varphi} - 2K\pi \mid \right\} + C_h \mid x_h - a_h^i \mid \right).$$
(3)

Стратегия 2. Минимизировать длину пути, совершаемого грузом, при условии, что одновременно осуществляется только

один вид движения (вертикальное, поворот стрелы, изменение радиуса). В этом случае

$$L(X, A_i) = |x_h - a_h^i| + \begin{cases} x_r + a_r^i, & \delta_{\phi}(a_{\phi}^i, x_{\phi}) \ge 2\\ \min(x_r, a_r^i) \delta_{\phi}(a_{\phi}^i, x_{\phi}) + |a_r^i - x_r|, & \delta_{\phi}(a_{\phi}^i, x_{\phi}) < 2 \end{cases} \quad \forall i = \overline{1, m}. (4)$$

Вертикальная составляющая пути $|x_h - a^i_h|$ не зависит от других составляющих. Длина горизонтальной составляющей — это расстояние в метрике Карлсруэ (Москвы) [6].

Планировка городов Москва, Карлсруэ включает улицы 2 типов: «лучи» из центра и непересекающиеся «кольца» вокруг центра. Из точки A можно попасть в B двумя путями:

- 1) двигаясь по «лучу» к центру, затем по другому «лучу» из центра к B (как в случае метрики French metro [7]);
- 2) двигаясь вдоль «луча» из точки A, затем двигаясь по кольцевой улице.

Алгоритм на основе процедуры для метрики /

 $\hat{\mathbf{B}}$ метрике l_1 функция расстояния между точками $A_i = (a_1^i, a_2^i)$ и $X = (x_1, x_2)$ на плоскости в прямоугольных координатах задана выражением

$$L(A_i, X) = l_1(A_i, X) = |x_1 - a_1^i| + |x_2 - a_2^i|.(5)$$

В этом случае задача оптимизации (1) разбивается на 2 независимые задачи с целевыми функциями

$$F(X) = f_1(x_1) + f_2(x_2);$$
 (6)

$$f_{1}(x_{1}) = \sum_{i=1}^{m} w_{i} |x_{1} - a_{1}^{i}|;$$

$$f_{2}(x_{2}) = \sum_{i=1}^{m} w_{i} |x_{2} - a_{2}^{i}|.$$
(7)

Обе задачи сводятся к обобщенной задаче с целевой функцией

$$f(x) = \sum_{i=1}^{m} w_i |x - a^i|.$$
 (8)

Данная задача решается известным алгоритмом (см., например, [1]).

В случае Стратегии 1 (см. предыдущий раздел) целевая функция задачи Вебера (1) является суммой 3 независимых функций

$$F(X) = C_r f_r(x_r) + C_{\Phi} f_{\Phi}(x_{\Phi}) + C_h f_h(x_h);(9)$$

$$f_r(x_r) = \sum_{i=1}^m w_i | a_r^i - x_r |,$$
 (10)

$$f_{\varphi}(x_{\varphi}) = \sum_{i=1}^{m} w_{i} \delta_{\varphi}(a_{\varphi}^{i}, x_{\varphi}) =$$

$$= \sum_{i=1}^{m} w_{i} \min_{K \in \mathbb{Z}} \left| x_{\varphi} - a_{\varphi}^{i} + 2K\pi \right|; \qquad (11)$$

$$f_h(x_h) = \sum_{i=1}^m w_i |a_h^i - x_h|.$$
 (12)

Решение задачи (9) — точка $X^* = (x_r^*, x_\varphi^*, x_h^*)$, где x_r^*, x_φ^* и x_h^* — решения (точки минимума) задач (9), (10) и (11) со-

ответственно, причем задачи (10) и (12) соответствуют обобщенной задаче (8) и могут быть решены соответствующим алгоритмом ([1], [8]).

Лемма 1. Обозначим через X^S множество точек минимума задачи (11). Существует индекс $i:i\in\left\{\overline{1,m}\right\}$, для которого $a_{\phi}^i\in X^S$ или $a_{\phi}^i+\pi\in X^S$.

Доказательство. Пусть x_{ϕ}^* – одна из точек минимума функции (11) и

$$x_{0}^{*} \neq a_{0}^{i} + K\pi \forall i = \overline{1, m}, K \in \{0, 1\}.$$

Перейдем к полярной системе координат, такой, что $x_{\phi}^*=0$ (рис. 2) и условимся, что значения всех углов выражены так, что $-\pi < a_{\phi}^i \le \pi$ (случай $a_{\phi}^i = 0$ исключен, т.к. $x_{\phi}^* \ne a_{\phi}^i$). Такой переход возможен, т.к., независимо от выбора x_{ϕ}^* , можно вычесть величину x_{ϕ}^* из величин всех углов a_{ϕ}^i и из самого угла x_{ϕ}^* , получив требуемую систему координат. В новой системе координат значения

$$\delta_{\varphi}(a_{\varphi}^{i}, x_{\varphi}) = \min_{K \in \mathcal{I}} |x_{\varphi} - a_{\varphi}^{i} + 2K\pi|$$

останутся прежними, следовательно, не изменится и значение целевой функции (11).

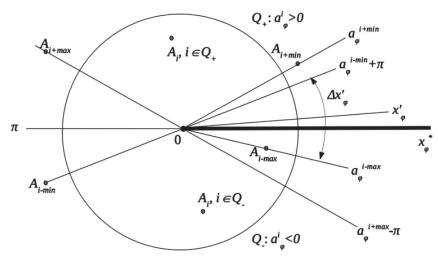


Рис. 2. Иллюстрация к Лемме 1

Разобьем множество индексов координат точек-потребителей $\left\{a_{\phi}^{i}\right\}$ на 2 подмножества:

$$Q_{+} = \left\{ i \mid a_{\phi}^{i} > 0 \right\} \text{ M } Q_{-} = \left\{ i \mid a_{\phi}^{i} < 0 \right\}.$$

Тогда

$$|x_{\omega}^* - a_{\omega}^i + 2K\pi| = a_{\omega}^i \forall i \in Q_+,$$

$$L(x_{\varphi}^*, A_i) = -a_{\varphi}^i \forall i \in Q_{-}.$$

$$E$$
сли $Q_+ = \emptyset$, то

$$f_{\varphi}\left(x_{\varphi}^{*}\right) = \sum_{i=1}^{m} w_{i} a_{\varphi}^{i}.$$

Поскольку $a_{\varphi}^{i} < 0 \forall i \in Q_{\underline{\ }}$ и

$$\delta_{\varphi}(a_{\varphi}^{i}, a_{\varphi}^{i'}) \leq \pi \forall i, i' \in Q_{-},$$

$$\min_{K \in \mathbb{Z}} \{ |a_{\varphi}^{1} - a_{\varphi}^{i} + 2K\pi| \} = |a_{\varphi}^{i} - a_{\varphi}^{1}| \forall i = \overline{1, m}.$$

Поскольку

$$a_{\varphi}^{1} \neq 0 \mid a_{\varphi}^{i} - a_{\varphi}^{1} \mid < \mid a_{\varphi}^{i} - 0 \mid \forall i = \overline{1, m},$$

т. е. $\delta_{\omega}(a_{\omega}^{1}, a_{\omega}^{i}) < \delta_{\omega}(x_{\omega}^{*}, a_{\omega}^{i})$ и, поскольку $w_i \ge 0 \forall i = 1, m$, то, если $\exists i: w_i > 0$, то $f_{\omega}(a_{\omega}^{\scriptscriptstyle 1}) < f_{\omega}(x_{\omega}^{\scriptscriptstyle *}).$

Если
$$w_i = 0 \forall i \in \left\{ \overline{1,m} \right\}$$
, то

$$f_{\varphi}(x_{\varphi}) = 0 \forall x_{\varphi} \in R \bowtie a_{\varphi}^{i} \in X^{S} \forall i = \overline{1, m}.$$

Таким образом, если $Q_+ = \emptyset$, то x_ϕ^* не является точкой минимума целевой функции, если только все значения a_ϕ^i не являют-

Аналогично доказывается, что, если $Q_{-} = \emptyset$, то x_{φ} не является точкой минимума целевой функции, если только все значения $a_{\scriptscriptstyle \phi}^{\scriptscriptstyle l}$ не являются таковыми.

Таким образом, если $x_{\phi}^{\hat{}}$ – точка минимума целевой функции и все значения a'_{0} не являются таковыми, то оба подмножества и Q_{\perp} не пусты.

Выберем 4 индекса, 2 для каждого из подмножеств (индексы могут совпадать, если подмножество содержит индекс единственной точки):

$$i^{+\min} \in Q_+ : a_{\varphi}^{i+\min} \le a_{\varphi}^i \forall i \in Q_+;$$

$$i^{+\max} \in Q_+ : a_{\varphi}^{i+\max} \ge a_{\varphi}^i \forall i \in Q_+;$$

$$i^{-\min} \in Q_{-}: a_{\varphi}^{i-\min} \le a_{\varphi}^{i} \forall i \in Q_{-};$$

$$i^{-\max} \in Q_{-}: a_{\varphi}^{i-\max} \ge a_{\varphi}^{i} \forall i \in Q_{-}.$$

Выберем произвольное значение x'_{0} , та-

$$\max\{a_{\phi}^{i+\max} - \pi, a_{\phi}^{i-\min}\} < x_{\phi}' < \min\{a_{\phi}^{i+\min}, \pi + a_{\phi}^{i-\max}\}.$$

$$L(X', A_i) = a_{\varphi}^i - x_{\varphi}' \ \forall i \in Q_+$$

$$L(X', A_i) = -a_{\varphi}^i + x_{\varphi}' \ \forall i \in Q_{-}.$$

При этом значение целевой функции равно

$$f_{\varphi}\left(x_{\varphi}^{\prime}\right) = \sum_{i \in \mathcal{Q}_{+}} w_{i} \left(a_{\varphi}^{i} - x_{\varphi}^{\prime}\right) + \sum_{i \in \mathcal{Q}_{-}} w_{i} \left(x_{\varphi}^{\prime} - a_{\varphi}^{i}\right) = \sum_{i \in \mathcal{Q}_{+}} w_{i} a_{\varphi}^{i} - \sum_{i \in \mathcal{Q}_{-}} w_{i} a_{\varphi}^{i} + x'_{\varphi} \left(\sum_{i \in \mathcal{Q}_{-}} w_{i} - \sum_{i \in \mathcal{Q}_{+}} w_{i}\right) = C_{0} + \Delta W x_{\varphi}^{\prime} \forall x_{\varphi}^{\prime} \in \left[\max\left(a_{\varphi}^{i + \max} - \pi, a_{\varphi}^{i - \min}\right), \min\left(a_{\varphi}^{i + \min}, \pi + a_{\varphi}^{i - \max}\right)\right].$$

$$\Delta W = \sum_{i \in Q_{+}} w_{i} - \sum_{i \in Q_{+}} w_{i};$$

$$C_0 = \sum_{i \in O_-} w_i \left(a_{\varphi}^i - x_{\varphi}' \right) + \sum_{i \in O_-} w_i \left(x_{\varphi}' - a_{\varphi}^i \right) = \sum_{i \in O_-} w_i a_{\varphi}^i.$$

Для
$$x_{\varphi}^* = 0$$
: $f(x_{\varphi}^*) = C_0$.

Если $\Delta W > 0$, то для

$$x_{\phi}^{"}: \max\{a_{\phi}^{i+\max} - \pi, a_{\phi}^{i-\min}\} < x_{\phi}^{"} < x_{\phi}^{*},$$

$$f_{\varphi}(x_{\varphi}'') = C_0 + \Delta W x_{\varphi}'' < f_{\varphi}(x^*),$$

т.е. значение x_{ϕ}^* не является точкой минимума целевой функции. Аналогично, если $\Delta W < 0$, то для

$$x_{\varphi}^{"}: x_{\varphi}^{*} < x_{\varphi}^{"} < \min(a_{\varphi}^{i+\min}, \pi + a_{\varphi}^{i-\max})$$

$$f_{\varphi}(x_{\varphi}'') = C_0 + \Delta W x_{\varphi}'' < f_{\varphi}(x^*).$$

Если $\Delta W = 0$, то для

$$x_{\varphi}'': x_{\varphi}'' \in [\max(a_{\varphi}^{i+\max} - \pi, a_{\varphi}^{i-\min}), \min(a_{\varphi}^{i+\min}, \pi + a_{\varphi}^{i-\max})]:$$

$$f_{\varphi}(x_{\varphi}^{"}) = C_0 = f_{\varphi}(x^*).$$

Таким образом, в этом случае x_{ϕ}^{T} является точкой минимума, но таковыми являются все точки интервала, включая граничные точки $\max\{a_{\phi}^{i+\max}-\pi\,,a_{\phi}^{i-\min}\}$ и $\min\{a_{\phi}^{i+\min},\pi+\,a_{\phi}^{i-\max}\}$.

Значение x_{ϕ} выбрано произвольно. Таким образом, если

$$x_{\varphi}^* \neq a_{\varphi}^i + K\pi \forall i = \overline{1,m}, K \in \mathbb{Z},$$

то x_{ϕ}^{*} не является точкой минимума целевой функции, за исключением случая $\Delta W = 0$. Но и в этом случае значения

$$\max\{a_{\varphi}^{i+\max}-\pi,a_{\varphi}^{i-\min}\}$$

$$\min\{a_{\varphi}^{i+\min}, \pi+ a_{\varphi}^{i-\max}\}$$

являются точками минимума. Значения $a_{\phi}^{i+\max}, a_{\phi}^{i-\min}, a_{\phi}^{i+\min}$ и $a_{\phi}^{i-\max}$ выбраны из мно-

жества $\left\{ \begin{array}{l} a_{\phi}^{i} \mid i=\overline{1,m} \end{array} \right\}$. Соответственно точкой минимума всегда является значение из множества $\left\{ \begin{array}{l} a_{\phi}^{i} \mid i=\overline{1,m} \right\}$, либо из множества $\left\{ \begin{array}{l} a_{\phi}^{i} + \pi \mid i=\overline{1,m} \right\}$, либо из множества $\left\{ \begin{array}{l} a_{\phi}^{i} + \pi \mid i=\overline{1,m} \right\}$, причем углы $a_{\phi}^{i} + \pi$ и $a_{\phi}^{i} - \pi$ равнозначны, дают равные значения целевой функции. \mathcal{M} емма доказана.

Таким образом, если требуется найти любую из точек минимума $f_{\phi}(x_{\phi})$, достаточно произвести поиск в 2 множествах $\left\{a_{\phi}^{i}\right\}$ и $\left\{a_{\phi}^{i}+\pi\right\}$. Предлагается следующий алгоритм.

- 1. Решить задачу (10), используя алгоритм для (8). Сохранить результат в x_r^* .
- 2. Решить задачу (12) алгоритмом для задачи (8). Сохранить результат как x_h^* .

3. Если
$$f_{\varphi}(a_{\varphi}^1 + \pi) < f_{\varphi}(a_{\varphi}^1)$$
, то $x_{\varphi}^* = a_{\varphi}^1 + \pi$, иначе $x_{\varphi}^* = a_{\varphi}^1$

4.
$$f^* = f_{\varphi}(x_{\varphi}^*)$$
.

- 5. Для каждого $i: i = \overline{2, m}$ цикл
- 5.1. Если $f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i}) < f^{*}$, то

$$x_{\varphi}^* = a_{\varphi}^i; \quad f^* = f_{\varphi}(a_{\varphi}^i).$$

5.2. Если
$$f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i} + \pi) < f_{, \text{ TO}}^{*}$$

 $x_{\varphi}^{*} = a_{\varphi}^{i} + \pi; \quad f^{*} = f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i} + \pi)$

- 5.3. Конец цикла 5.
- 6. Вывод результата $X^* = (x_r^*, x_{\phi}^*, x_h^*);$

Оценим вычислительную сложность алгоритма. Пусть m — число точек-потребителей. Алгоритм для метрики l_1 ([1], [8]) включает в себя этап сортировки координат по возрастанию с асимптотической сложностью $O(m \log m)$ и этап суммирования значений координат с линейной сложностью. Таким образом, общая вычислительная сложность этапов 1 и 2 описывается асимптотической формулой $O(m \log m)$. Шаги 5-5,3 содержат цикл, в котором вы-

числяются значения целевой функции для каждого из m-1 значений координат a_{ϕ}^{i} и $a_{\phi}^{i}+\pi$. С учетом шагов 3 и 4 значение целевой функции оценивается 2m раз. Целевая функция — линейна (асимптотическая сложность O(m)), следовательно, сложность шагов 3—5.3 алгоритма определяется как $O(m^{2})$, и асимптотическая сложность всего алгоритма также находится в множестве $O(m^{2})$.

Пример решения задачи

Полярные координаты точек-потребителей и соответствующие весовые коэффициенты заданы в табл. 1.

Таблица 1 Исходные данные задачи

i	a_r^i	a_h^i	a_{ϕ}^{i}	w_{i}
1	10	5	0	3
2	20	3	0	2
3	10	5	$\pi/4$	4
4	20	5	$\pi/4$	3
5	30	3	$\pi/4$	4

Решение. Шаг 1.

$$x_r^* = \operatorname{argmin} \sum_{i=1}^m w_i | a_r^i - x_r | = 20.$$

Шаг 2.

$$x_h^* = \arg\min \sum_{i=1}^m w_i | a_h^i - x_r | = 5.$$

Шаг 3.

$$f_{\varphi}(a_{\varphi}^{1} + \pi) = f_{\varphi}(0 + \pi) = \sum_{i=1}^{m} \delta_{\varphi}(\pi, a_{\varphi}^{i}) = 3,75\pi.$$

$$f_{\varphi}(a_{\varphi}^{1}) = f_{\varphi}(0) = \sum_{i=1}^{m} \delta_{\varphi}(\pi, a_{\varphi}^{i}) = 1,25\pi.$$

условие $f_{\varphi}(a_{\varphi}^{1}+\pi)_{\varphi} < f_{\varphi}(a_{\varphi}^{1})$ не выполняется, $x_{\varphi}^{*}=a_{\varphi}^{1}=0$.

Шаг 4.

$$f^* = f_{\omega}(x_{\omega}^*) = 1,25\pi.$$

Шаг 5. Для каждого *i* от 2 до 5 цикл. Результаты шагов 5.1–5.3 сведены в табл. 2.

$$X = (x_r, x_{\varphi}, x_h) = (20, 1\frac{1}{4}\pi, 5).$$

Таблица 2

Решение (шаги 5.1–5.3 алгоритма)

	i	Шаг 5.1. значение $f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i})$	Шаг 5.1. условие $f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i}) < f^{*}$	Шаг 5.1. значение <i>f</i> *	Шаг 5.1. значение x_{ϕ}^{*}	Шаг 5.2. значение $f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i} + \pi)$	Шаг 5.2. условие $f_{\varphi}(a_{\varphi}^{i} + \pi) < f$	Шаг 5.2. значение <i>f</i> *	Шаг 5.2. значение x_{ϕ}^{*}
Ī	2	1,25π	Не выполн.	1,25π	0	3,75π	Не выполн.	1,25π	0
	3	π	выполняется	π	$0,25\pi$	5π	Не выполн.	π	$0,25\pi$
	4	1,25π	Не выполн.	π	$0,25\pi$	6π	Не выполн.	π	$0,25\pi$
	5	$1,25\pi$	Не выполн.	π	$0,25\pi$	6π	Не выполн.	π	$0,25\pi$

Выводы

Задачи оптимального размещения формулируются в виде задачи Вебера с метрикой, основанной на измерении углового расстояния в том случае, если для транспортировки предполагается использование механизмов с телескопической стрелой. Решение задач Вебера с рассмотренной метрикой, основанной на измерении углового расстояния, сводится к решению задач с прямоугольной метрикой (l_1) и выполняется за полиномиальное время. Эффективность алгоритма доказана аналитически, приведен пример решения задачи.

Список литературы/References

- 1. Farahani R.Z., Hekmatfar M. (editors) Facility Location Concepts, Models, Algorithms and Case Studies. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- 2. Wesolowsky G. The Weber Problem:History and Perspectives // Location Science. -1993.-Nel.-P.5-23
- 3. Staminirovic P.S.,Ciric M. Single-Facility Weber Location Problem Based on the Lift Metric, URL: http://arxiv.org/abs/1105.0757 (дата обращения: 01.07.2012).

- 4. Oniyide O.R., Osinuga I.A. On the Existence of Best Sample in Simple Random Sampling // J. Math. Assoc. Nigeria. 2006. №33(2B). P. 290–294.
- 5. Ferreira S.G., Jorge P. The Existence and Uniqueness of the Norm Solution to Certain and non-Linear Problems. Signal Processing. 1996. № 55.– P. 137–139.
- 6. Deza M.M., Deza E. Encyclopedy of Distances. Springer Verlag, 2009. C. 325.
- 7. Weisstein E. W. French Metro Metric; From MathWorld. A Wolfram Web Resource, URL http://mathworld.wolfram.com/FrenchMetroMetric.html (дата обращения: 01.07.2012).
- 8. Love R.F., Morris J.G. Computation Procedure for the Exact Solution of Location-Allocation Problems with Rectangular Distances // Naval Research Logistics Quart. 1975. № 22. P. 441–453.

Рецензенты:

Антамошкин А.Н., д.т.н., проф., зав. кафедрой математического моделирования и информатики ФГОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск;

Ступина А.А., д.т.н., проф., зав. кафедрой «Экономика и информационные технологии менеджмента» института управления бизнес-процессами и экономики Сибирского федерального университета.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 544.47

ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА БУРОГО УГЛЯ И ГОРЮЧЕГО СЛАНЦА МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КЕНДЕРЛЫК»

Каирбеков Ж.К., Емельянова В.С., Мылтыкбаева Ж.К., Байжомартов Б.Б.

НИИ Новых химических технологии и материалов, Алматы, e-mail: Zhannur.Myltykbaeva@kaznu.kz

Статья посвящена актуальной проблеме – расширению сырьевой углеводородной базы, вовлечению в переработку бурого угля и сланцев. Изучен процесс совместного термокаталитического превращения угля и сланцев месторождения «Кендерлык». Результаты демонстрируют тот факт, что степень превращения смеси угля и сланца выше на 8–9%, чем угля, процесс протекает без интенсивного коксообразования в температурном интервале 425–440°С и при давлении 5 МПа. Показано, что органическая и минеральная части сланцев оказывают активирующее влияние на гидрогенолиз угля. Минеральная часть, содержащая алюмосиликаты, оксиды железа и другие каталитически активные формы металлов, активирует крекинг углеводородов угля, а органическая часть сланца способствует гидрогенизации и стабилизации образующихся радикалов. Битумы, полученные из твёрдых остатков переработки смеси угля и сланцев с Ткип > 320°С, удовлетворяют требованиям ГОСТа на нефтяные битумы.

Ключевые слова: уголь, сланец, катализ, термообработка

THERMOCATALYTIC PROCESSING OF BROWN COAL AND COMBUSTIBLE SLATE OF THE «KENDERLYK» DEPOSIT

Kairbekov Z.K., Yemelyanova V.S., Myltykbaeva Z.K., Bayzhomartov B.B.

Scientific research institute of New chemical technologies and materials, Almaty, e-mail: Zhannur.Myltykbaeva@kaznu.kz

The article is devoted to the actual problem – expansion of raw hydrocarbonic base, involving of brown coal and slates in processing. The process of simultaneous thermocatalytic transformation of coal and slates of the «Kenderlyk» deposit is studied. Results demonstrate the fact that transformation degree of coal and slate mix above by 8–9% than of coal, the process proceeds without intensive coke formation in the temperature interval 425–440°C and under the pressure 5 MPa. It is shown that organic and mineral parts of slates make activating influence on the coal hydrogenolysis. The mineral part, containing alumosilicates, iron oxides and others catalytically active forms of metals, activates cracking of coal hydrocarbons, and the organic part of slate promotes hydrogenation and stabilization of formed radicals. The bitumens received from the firm leavings of a coal and slates mix processing with Tboil > 320°C meet the requirements of state standard for oil bitumens.

Keywords: coal, slate, catalysis, heat treatment

Для устойчивого развития страны сырьевая база промышленности должна быть достаточно гибкой и основываться на применении различных взаимосвязанных видов органического сырья. С этой точки зрения большую ценность имеют уголь, горючие сланцы, нефтебитуминозные породы, разведанные запасы в Казахстане и за рубежом очень велики. В будущем возрастает потребление этих горючих ископаемых как источник энергии и будет развиваться их комплексная переработка в синтетическое топливо и химические продукты. Это направление угле- и сланцехимии является предметом широкого изучения во многих странах, в том числе в Казахстане. Отметим, что для ряда регионов их использование может быть экономически оправдано уже сейчас.

На территории Казахстана к настоящему времени выявлено около 25 месторождений проявлений горючих сланцев, приуроченных к отложениям верхнего девона, нижнего карбона, верхнего палеозоя, средней и верхней юры и палеогена. Они различны по составу исходного вещества и условиям формирования, что в значительной степени предопределило их количественно-техно-

логическую характеристику. Все эти месторождения, за исключением Кендерлыкского и Чернозатонского, изучены крайне слабо. Запасы горючих сланцев Кендерлыкского месторождения составляют более 4 миллиардов тонн, из них 750 миллионов тонн балансовые. Кроме того, на данном месторождении возможна добыча более миллиарда тонн каменных и бурых углей, что повышает экономическую привлекательность разработки данного месторождения.

В институте новых химических технологий и материалов (НХТиМ) разрабатывается ряд процессов термохимической переработки горючих сланцев, в основу которых положены результаты исследований НХТиМ, по комплексной химико-технологической переработке каменных и бурых углей Казахстана, проведенных в 1990—2010 гг. Данные исследования показали, что органическая и минеральная части горючих сланцев оказывают активирующее действие на термическое превращение бурых углей.

Активирующий эффект горючих сланцев ряд авторы [1–4] объясняют тем, что образующиеся в интервале температур 390–440°С жидкие продукты ожижения горючих сланцев содержат значительное

количество тетрагидропроизводных конденсированных ароматических углеводородов, кислородных и азотистых соединений, а также алициклические спирты, которые обладают водородонорными свойствами. По своей водородной активности эти соединения аналогичны тетралину, и в некоторых реакциях превосходят его по реакционной способности. [2–5].

Подтверждением этому служат данные, свидетельствующие, что в области температур 390–440°С при крекинге углеводородного сырья в присутствии горючего сланца активно протекают реакции гидрирования, восстановления, подавляются реакции димеризации, конденсации и ускоряется деструкция углерод-углеродной связи [2].

Минеральная часть горючего сланца, содержащая алюмосиликаты, оксиды железа и другие каталитически активные формы металлов, в свою очередь, активирует протекание реакции крекинга [6, 7].

В настоящей работе изучен процесс совместной термокаталитической переработки бурого угля и горючего сланца Кендырлыкского месторождения. Процесс ожижения угля и сланца, взятых в равных количествах по органической массе, проводили на лабораторной установке под давлением 5,0 МПа при температуре 420°С. Для интенсификации процесса ожижения угля вводили каталитическую систему, состоящую из мелкодисперсных твердых частиц шлама обогащения полиметаллических руд. На поверхности этих частиц дополнительно реализуются деструктивные процессы. В условиях опытов в процессе каталитической переработки смеси уголя и сланца не образовывались коксообразные продукты на стенках установки и в объеме реакционной смеси.

Жидкие продукты, полученные в процессе, подвергали дистилляции с отбором фракции с температурой кипения до 200°С, фракции с температурой кипения 200–320°С. Остаток с температурой кипения выше 320°С содержал в своем составе нерастворившиеся органические вещества сланца и угля и их минеральную часть. Характеристика процесса термокаталитической переработки бурого угля и рядового Кендырлыкского сланца приведены в табл. 1.

Как показали результаты наших исследований, каталитические свойства горючих сланцев позволяют осуществить в оптимальных условиях процесс термолиза органической массы угля с высокой степенью превращения в жидкие дистиллятные продукты без интенсивного коксообразования. Степень превращения смеси органической

массы сланца и угля гораздо выше, чем угля. Твердый остаток с температурой кипения выше 320°С испытывали в качестве органического вяжущего для дорожного строительства (табл. 2).

Показатель процесса	Уголь	Уголь+сланец
Условия процесса		
Уголь: пастообразова-		
тель (сланец + уголь):	1 1 2	(0.6 : 0.4) 1.2
пастообразователь	1:1,3	(0,6+0,4):1,3
OMC: OMY		1:0,9
Температура, °С	420	420
Давление, МПа	5,0	5,0
Длительность, мин	15	30
Выход продуктов, %		
Газ	11,8	4,4
Потери + вода	8,8	5,3
Фракция с температурой кипения до 200°C	10,3	13,5
Фракция с температурой кипения 200–320°C	12,7	15,6
Фракция с температурой кипения выше 320°C	40,5	43,0
Твердые продукты	15,9	18,2

Таблица 2 Характеристика качества зольных вяжущих материалов, получаемых при термохимическом превращении угля и уголь + сланец

Показатель	Уголь	Уголь + сланец
Глубина проникания		
иглы, мм ⁻¹		
при 25°С	130	138
при 0°С	-	68
Температура размяг-		
чения		
по КиШ; °С	40	42
Растяжимость, см		
при 25°С	-	68
при 0°С	-	11
Испытание		
на сцепление	-	Выдерживает

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что битумы на основе продуктов переработки смеси сланца и бурого угля месторождения Кендырлык удовлетворяют требованиям ГОСТа на нефтяные битумы.

Список литературы

- 1. Воль-Эпштейн А.Б., Платонов В.В., Шпильберг М.Б.// Химия и технология топлива. -1986. -№ 4. C. 51–54.
- 2. Воль-Эпштейн А.Б. и др. // Химия и технология топлива. 1987. № 2. С. 75—77.
- 3. Воль-Эпштейн А.Б., Горлов Е.Г. и др. // Химия и технология топлива. 1983. № 6. С. 86–91.
- 4. Воль-Эпштейн А.Б., Липович В.Г., Шпильберг М.Б. и др. // Химия и технология топлива. -1989. -№ 3. C. 61–65.
- 5. Воль-Эпштейн А.Б., Шпильберг М.Б., Арзаева Л.А. и др. // Химия и технология топлива. -1988.-№ 3.- C. 45–50.
- 6. Воль-Эпштейн А.Б. Труды ИГИ. АН ССР. 1959. т. IX. С. 181–188.
- 7. Высоцкая В.В. Автореферат кан. дис. АН ЭССР. Институт химии. 1987. 17 с.

References

1. Vol-Jepshtejn A.B., Platonov V.V., Shpilberg M.B. Himija i tehnologija topliva. 1986. no. 4, pp. 51–54.

- 2. Vol-Jepshtejn A.B. i dr. Himija i tehnologija topliva. 1987. no. 2, pp. 75–77.
- 3. Vol-Jepshtejn A.B., Gorlov E.G. i dr. Himija i tehnologija topliva. 1983. no. 6, pp. 86–91.
- 4. Vol-Jepshtejn A.B., Lipovich V.G., Shpil'berg M.B. i dr. Himija i tehnologija topliva. 1989. no. 3, pp. 61–65.
- 5. Vol-Jepshtejn A.B., Shpil'berg M.B., Arzaeva L.A. i dr. Himija i tehnologija topliva. 1988. no. 3, pp. 45–50.
- $6.\,\mathrm{Vol}\text{-Jepshtejn}$ A.B., Trudy IGI. AN SSR, 1959 t. IX, pp. 181–188.
- 7. Vysockaja V.V. Avtoreferat kann. Dis. AN JeSSR. Institut himii, 1987, 17 p.

Рецензенты:

Жубанов К.А., д.т.н., академик Центра физико-химических методов анализа, г. Алматы;

Досумов К.Д., д.х.н., профессор, зам. директора Центра физико-химических методов анализа, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 02.08.2012.

УДК 536.2

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ МАССООБМЕНА ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ ДИСПЕРСНОГО МАТЕРИАЛА КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

Кутовой К.В., Осипов Ю.Р.

ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный технический университет», Вологда, e-mail: rector s@mh.vstu.edu.ru

В данной статье предложен комбинированный способ термообработки сыпучего материала с применением псевдоожиженного слоя и СВЧ нагрева. Осуществлено графическое описание процесса сушки дисперсного материала в псевдоожиженном слое с применением СВЧ-нагрева. Определено уравнение теплового баланса при комбинированной сушке. Так как размеры древесных опилок сравнительно малы и с учетом того, что при использовании СВЧ-полей в качестве источника энергии, действует внутренний источник тепла по всему объему высушиваемого материала, можно пренебречь неравномерностью температурного поля внутри одной частицы и ввести в расчет некоторую температуру твердой частицы, постоянную по всему ее объему. С учетом всего перечисленного разработана методика определения общего коэффициента теплоотдачи от материала к ожижающему агенту. Определена зависимость массы выпаренной влаги от времени при термообработке дисперсного материала комбинированным способом.

Ключевые слова: дисперсный, СВЧ, псевдоожижение, сушка, тепломассообмен

SOLUTION OF MASS TRANSFER IN HEAT TREATMENT DISPERSED MATERIAL COMBINED METHOD

Kutovoj K.V., Osipov J.R.

The Vologda state technical university, Vologda, e-mail: rector s@mh.vstu.edu.ru

In this paper a combined method of heat treatment of bulk material using a fluidized bed and microwave heating. Implemented a graphical description of the process of drying dispersed material in a fluidized bed using microwave heating. Defined by the heat balance equation combined with drying. Since the size of wood chips is relatively small, and given the fact that when using a microwave field as an energy source, operates an internal source of heat throughout the volume of dried material, we can neglect the non-uniformity of the temperature field inside a particle and enter into the calculation of the temperature of some solid particles constant throughout its volume. Given all the above developed a method of determining the total heat transfer coefficient of the material to the fluidizing agent. The dependence of the mass of evaporated water from time to time during the heat treatment of disperse materials combined method.

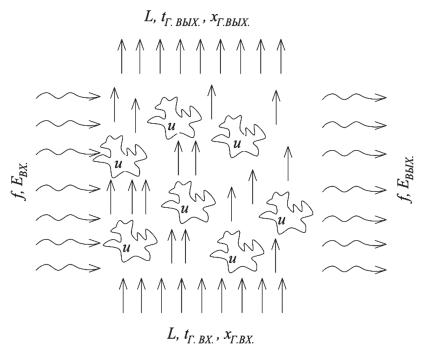
Keywords: disperse, UHF, fluidization, drying, heat- and masstransfer

В ряде производств химической, целлюлозно-бумажной, текстильной и других отраслей промышленности, использующих различного рода сыпучие материалы, значительное место отводится сушке. Именно этот процесс в большинстве технологических схем является заключительной стадией, определяющей качество готового продукта. Однако используемое на отечественных предприятиях оборудование для термообработки зачастую не отвечает предъявляемым к нему требованиям. Основными недостатками используемых в производстве установок для термообработки являются высокие материало- и энергоемкость, длительность процесса, большое количество брака и ручного труда. В связи с этим возникает необходимость в создании нового высокоинтенсивного оборудования, позволяющего выпускать продукцию высокого качества в требуемом количестве. Разработка такого оборудования предполагает системный экспериментально-теоретический к изучению явлений тепломассопереноса при термообработке сыпучих материалов и разработку на его основе научно обоснованных методов расчета.

Применение метода псевдоожижения позволяет вести процессы сушки материалов с высокими температурами теплоносителя. Исследования [2, 5] показали, что при резком сокращении времени термообработки материала значительно повышается качество готовой продукции. Однако отсутствие единой теории процесса переноса тепла в псевдоожиженном слое, надежных уравнений для расчетов основных характеристик процесса тепломассообмена создают определенные трудности при проектировании аппаратов, применяемых при термообработке сыпучего диэлектрического материала.

Графически процесс сушки дисперсного материала в псевдоожиженном слое с применением СВЧ-нагрева можно представить следующим образом (рисунок).

Частицы материала, влажностью u, поддерживаются в состоянии псевдоожижения потоком теплого воздуха с расходом L и начальной температурой $t_{\text{Г.ВХ}}$ и влажностью $x_{\text{Г.ВХ}}$. При этом через частицы проходит поле электромагнитных волн с частотой f и начальной напряженностью $E_{\text{р.у.}}$.



Формулировка задачи тепломассообмена при сушке дисперсного материала комбинированным методом

Процесс теплообмена при сушке древесных опилок, осуществляемый в псевдоожи-

женном слое, согласно закону сохранения энергии будет характеризоваться уравнением:

$$\begin{aligned} Q_{\rm M} &+ L I_{\rm MCX} + c_{\rm T} m_{\rm T} t_{\rm M0} + c_{\rm K} C_{\rm 0} m_{\rm T} t_{\rm M0} = \\ &= Q_{\rm C} + Q_{\rm \Pi T} + L I_{\rm K} + c_{\rm T} m_{\rm T} t_{\rm MK} + c_{\rm K} C_{\rm 0} m_{\rm T} t_{\rm MK}, \end{aligned} \tag{1}$$

где $Q_{\rm M}$ – тепло, подведенное к высушиваемому материалу; $I_{\rm исх},\ I_{\rm K}$ — энтальпия соответственно исходного и отработанного ожижающего агента; L — расход ожижающего агента; $c_{\rm T}$, $c_{\rm K}$ — теплоемкость соответственно твердой и жидкой фазы; $m_{\rm T}$ — масса твердой фазы, $C_{\rm 0}$ — начальная $Q_{\rm C} = Q_{\rm H} - L (I_{\rm K} - I_{\rm HCX}) - m_{\rm T} (t_{\rm MK} - t_{\rm M0}) (c_{\rm T} + c_{\rm K} C_{\rm 0}) + Q_{\rm HT}$.

$$Q_{\rm C} = Q_{\rm H} - L(I_{\rm K} - I_{\rm MCX}) - m_T(t_{\rm MK} - t_{\rm M0})(c_{\rm T} + c_{\rm K}C_0) + Q_{\rm HT}.$$
 (2)

В работе [3] был предложен метод сушки древесных опилок и другого сыпучего диэлектрического материала с использованием СВЧ-полей. При этом тепло, подведенное к высушиваемому материалу, $Q_{\rm M}$ определится по формуле:

$$Q_{\rm M} = P \cdot V_{\rm M} \cdot \tau_{\rm H},$$

где $\tau_{_{\rm H}}$ – время нагрева материала; $V_{_{\rm M}}$ – общий объем нагреваемого материала; Р – удельные диэлектрические потери, - мощность, выделяемая в 1 м³ диэлектрического материала под воздействием электрического поля, – определяемые формулой [1]:

$$P = 5.55 \cdot 10^{-11} \cdot f \cdot e \cdot \text{tg}\alpha \cdot E^2 \text{ (Bt/m}^3),$$

где E — напряженность электрического поля; f – частота электрического поля; e – коэффициент диэлектрической проницаемости среды; tgα – тангенс угла потерь в диэлектрике.

влажность материала; $t_{\rm M0},\,t_{\rm MK}$ — температура соответственно исходного и высушенного материала; $Q_{\rm C}$ – тепло, затрачиваемое на удаление связанной влаги; $Q_{\Pi \Gamma}$ – потери

Из уравнения (1) выразим тепло, затрачиваемое на удаление связанной влаги:

Выражение
$$L(I_{\rm K}-I_{\rm MCX})$$
 в уравнении (2) характеризует теплообмен между ожижающим агентом и древесными частицами и мо-

жет быть представлено в следующем виде:

$$L(I_K - I_{MCX}) = \alpha_{\rm q} \cdot F_{\rm q} \cdot \Delta t_{\rm q},$$

дой частицы к ожижающему агенту; F поверхность теплообмена (принимается равной поверхности частиц в слое); $\Delta t_{_{11}}$ – разность температур ожижающего агента и твердых частиц.

При сушке материала с применением СВЧ-полей проблема уменьшения отвода тепла от частиц (уменьшение потерь энергии) является решающей для успешного осуществления технологического процесса сушки.

Так как размеры древесных опилок сравнительно малы (0,5–2,5 мм) и с учетом того, что при использовании СВЧ-полей

в качестве источника энергии действует внутренний источник тепла по всему объему высушиваемого материала (безградиентный нагрев), можно пренебречь неравномерностью температурного поля внутри одной частицы и ввести в расчет некоторую температуру твердой частицы, постоянную по всему ее объему.

Предельное значение критерия Био, отражающего отношение термических сопротивлений внутри и снаружи частицы, при котором можно пренебречь градиентом температур, оценивается в пределах от 0,1 до 3 [2, C. 220].

Таким образом, параметрами, определяющими величину потерь энергии при термообработке в псевдоожиженном слое, являются коэффициент теплоотдачи $\alpha_{\rm q}$ и разность температур $\Delta t_{\rm q}$. Уменьшение этих параметров приведет к снижению количества тепла, переданного в единицу времени от твердых частиц к ожижающему агенту.

Уменьшения величины разности температур $\Delta t_{\rm q}$ можно достичь путем использования в качестве агента ожижения предварительно нагретый газ. Для этого предлагается комбинировать СВЧ-сушку с конвективной сушкой в псевдоожиженном слое.

Рассматриваемый коэффициент теплоотдачи $\alpha_{_{\rm u}}$ может быть выражен следующим образом [2, C. 231 – 234]:

$$\alpha_{_{\mathbf{u}}} = f(\alpha_{_{\mathbf{T}}}, \alpha_{_{\mathbf{K}}}),$$

где $\alpha_{_{\rm T}}$ — приведенный коэффициент теплоотдачи за счет теплопроводности (кондуктивная составляющая); $\alpha_{_{\rm K}}$ — коэффициент теплоотдачи конвекцией (конвективная составляющая).

Эффективность теплоотдачи теплопроводностью может быть оценена из анализа переноса тепла через пограничную пленку, окружающую частицу высушиваемого материала. Принимаем с допущениями, что форма древесной опилки шарообразная.

Пусть через такую пленку диаметром d_0 от шарообразной частицы размером d передается количество тепла Q. Тогда

$$Q = \frac{2\pi \cdot \lambda \cdot \Delta t_{\mathrm{T}}}{\frac{1}{d} - \frac{1}{d_{\mathrm{o}}}} = \alpha_{\mathrm{T}} \cdot \Delta t_{\mathrm{T}} \cdot \pi d^{2},$$

откуда

$$\alpha_T = \frac{2\lambda}{d\left(1 - \frac{d}{d_0}\right)},\tag{3}$$

где λ — коэффициент теплопроводности ожижающего агента.

При $d_0 \to \infty$ величина $\alpha_{_{\rm T}}$ принимает минимальное значение для шарообразной частицы:

$$(\alpha_T)_{\min} = \frac{2\lambda}{d},$$

тогда минимальное значение критерия Нуссельта будет

$$(Nu_{\rm T})_{\rm min} = \frac{(\alpha_{\rm Tmin}) \cdot d}{\lambda} = 2.$$
 (4)

Определим формальную зависимость критерия Нуссельта $Nu_{\rm T}$ от порозности псевдоожиженного слоя древесных опилок ε .

$$\frac{\pi d^3}{66} \bigg/ \frac{\pi d_0^3}{66} = 1 - \varepsilon \,,$$

откуда

$$d/d_0 = \sqrt[3]{1-\varepsilon}$$
.

Подставим это значение в выражение (3):

$$\alpha_{\rm T} = 2\lambda \cdot \left[d \left(1 - \sqrt[3]{1 - \varepsilon} \right) \right]^{-1}$$
 (5)

и тогда

$$Nu_{\rm T} = 2 \cdot \left(1 - \sqrt[3]{1 - \varepsilon}\right)^{-1}. \tag{6}$$

Для определения минимального значения приведенного коэффициента теплоотдачи $\alpha_{_{\rm T}}$ за счет теплопроводности при $d_{_{\rm 0}}$ = const продифференцируем знаменатель выражения (3) по d и приравняем производную нулю:

$$\frac{\partial}{\partial d} \left[d \left(1 - \frac{d}{d_0} \right) \right] = 1 - \frac{2d}{d_0} = 0,$$

откуда $d_0 = 2 \cdot d$.

Тогда минимальное значение приведенного коэффициента теплоотдачи за счет теплопроводности при d_0 = const определится следующим образом:

$$\left[\left(\alpha_T \right)_{\min} \right]_{d_0} = \left[\frac{2\lambda}{d \left(1 - \frac{d}{d_0} \right)} \right]_{\frac{d}{d_0} = \frac{1}{2}} = \frac{4\lambda}{d}.$$

Этому минимальному значению $\alpha_{_{\rm T}}$ соответствует значение критерия Нуссельта $Nu_{_{\rm T}}=4$.

 $Nu_{\rm T} = 4$. Условие минимума $\alpha_{\rm T}$ соответствует, как следует из (5), величине порозности

$$\varepsilon = 1 - \left(\frac{d}{d_0}\right)^3 = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0,875.(7)$$

Полученные минимальные значения критерия Нуссельта характерны для шарообразных частиц. Если же частицы материа-

ла имеют неправильную форму, в этом случае значения $(Nu_{\rm T})_{\rm min}$ получаются меньше 2

Однако суммирование величин $\alpha_{_{\scriptscriptstyle \mathrm{T}}}$ и $\alpha_{_{\scriptscriptstyle \mathrm{K}}}$ для определения суммарного теплового потока а равносильно предположению, что кондуктивный и конвективный тепловые потоки являются параллельными, что вряд ли отвечает физической сущности процесса. Более последовательным является предположение [2], что увеличение общего коэффициента теплоотдачи а сверх минимального происходит вследствие увеличения α_ за счет уменьшения толщины пограничной пленки и может рассматриваться как конвективное слагаемое в суммарном тепловом потоке:

$$\alpha_{\rm q} = (\alpha_{\rm T})_{\rm min} + \alpha_{\rm K},$$

Конвективная составляющая а рассчитывается из предположения стационарности теплообмена между поверхностью и пограничной плёнкой газа [4]

$$\alpha_{K} = \left(\frac{\lambda}{\delta}\right)_{cp}.$$
 (8)

Толщину пограничной плёнки δ определяем, используя уравнение Д. Вессена [5]:

$$\delta = 0.0597 \cdot d \cdot \frac{A}{R},\tag{9}$$

где

$$A = \left(1 + B^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{9}{5}} - B^{\frac{9}{4}};$$

$$B = 0.3447 \cdot \left(1 - \varepsilon\right)^{\frac{4}{15}} \cdot \text{Re}^{\frac{1}{5}};$$

где $Re = \frac{\omega d}{v}$ – критерий Рейнольдса. Подставив значения δ из (9) в (8), можно найти

конвективную составляющую коэффициента теплоотдачи

$$\alpha_{K} = \frac{\lambda \cdot B}{0.0597 \, dA}.$$

Тогда общее значение коэффициента теплоотдачи α можно записать как

$$\alpha_{\rm q} = 2\lambda \cdot \left[d \left(1 - \sqrt[3]{1 - \varepsilon} \right) \right]^{-1} + \frac{\lambda \cdot B}{0.0597 \, dA}.(10)$$

Расчёт значения общего коэффициента теплоотдачи α по выражению (10) с учетом (4, 6, 7) показал, что минимальные значения коэффициента теплоотдачи должны наступать при скоростях псевдоожижения, соответствующих порозности $\varepsilon = 1$ или $\varepsilon = 0.875$. На базе уравнения (10) получим упрощённую зависимость α_{\min} при $\epsilon = 0.875$, при этом принимаем, что

$$Re = \frac{W \cdot \omega_{KP}}{v}$$
.

Критическую скорость псевдоожижения $\omega_{_{\!\scriptscriptstyle K\!D}}$ предлагается рассчитывать по уравнениям М.Х. Сосна и Н.Б. Кондукова с применением безразмерного критерия скорости W и безразмерного критерия диаметра D_{\dots}

$$W = cD_m^n \left(\frac{\rho_{\rm T} - \rho_{\rm \Gamma}}{\rho_{\rm \Gamma}}\right)^{0.6},$$

где ρ_{-} и ρ_{-} – плотность, соответственно высушиваемого материала и ожижающего агента; c и n — эмпирические коэффициенты.

$$D_m = d_{\scriptscriptstyle 3} \sqrt[3]{g v^{-2}},$$

где v – вязкость ожижающего агента; d – эк-

вивалентный диаметр древесной частицы. При $D_m \le 3$, c = 0.025, n = 1.3, а при $D_m \ge 3$, c = 0.045, n = 0.765 [5]. Тогда

$$\left[\left(\alpha_{\mathbf{q}} \right)_{\min} \right]_{\epsilon=0,875} = \frac{\lambda}{d} \left\{ 4 + \frac{3,3162 \cdot Re^{0,2}}{\left(1 + 0,1321Re^{0,25} \right)^{1,8} - 0,0261Re^{0,45}} \right\},\,$$

ГДе Re =
$$\sqrt[3]{\left[(g \cdot v^{-2})^{2n+1}\right]} \cdot c^2 \cdot d_3^{2n} \cdot \left(\frac{\rho_{\rm T} - \rho_{\rm \Gamma}}{\rho_{\rm \Gamma}}\right)^{1,2}$$
.

В итоге получим следующую формулу для нахождения тепла, затрачиваемого на удаление связанной влаги, $Q_{\rm C}$

$$\begin{aligned} Q_{C} &= (5,55 \cdot 10^{-11} \cdot f \cdot e \cdot \text{tg}\alpha \cdot E^{2} \cdot V_{\text{MH}} \cdot \tau) - Q - \\ &- \frac{\lambda}{d} \left\{ 4 + \frac{3,3162 \cdot \text{Re}^{0,2}}{\left(1 + 0,1321 \text{Re}^{0,25}\right)^{1.8} - 0,0261 \text{Re}^{0,45}} \right\} \cdot F_{\text{q}} \cdot \Delta t_{\text{q}} - \\ &- m_{\text{T}} (t_{\text{MK}} - t_{\text{M0}}) (c_{\text{T}} + c_{\text{K}} C_{0}) - Q_{\text{\PiT}}. \end{aligned}$$

Зная, что

$$\begin{aligned} Q_C &= r \cdot m_{\text{BB}}, & \text{жидкой фазы; } m_{\text{BB}} - \text{масса } t \\ m_{\text{BB}} &= \left\{ \left(5,55 \cdot 10^{-11} \cdot f \cdot e \cdot \text{tg}\alpha \cdot E^2 \cdot V_{\text{мн}} \cdot \tau \right) - Q - \right. \\ &\left. - \frac{\lambda}{d} \left\{ 4 + \frac{3,3162 \cdot \text{Re}^{0,2}}{\left(1 + 0,1321 \, \text{Re}^{0,25} \right)^{1.8} - 0,0261 \, \text{Re}^{0,45}} \right\} \cdot F_{\text{q}} \cdot \Delta t_{\text{q}} - \right. \\ &\left. - m_{\text{T}} \left(t_{\text{MK}} - t_{\text{M0}} \right) (c_{\text{T}} + c_{\text{K}} C_{\text{0}}) - Q_{\text{IIT}} \right\} / r \, . \end{aligned}$$

Таким образом, зная основные характеристики ожижающего агента и частиц высушиваемого материала, можно определить теоретическую зависимость массы выпаренной влаги от времени сушки.

Список литературы

- 1. Гареев Ф.Х. Разработка технологического процесса СВЧ сушки березовых короткомерных заготовок: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.05 АО ЦНИИМЭ. Химки, 1995. 175 с.
- 2. Гельперин Н.И. Основы техники псевдоожижения / Н.И. Гельперин, В.Г. Айнштейн, В.Б. Кваша. М.: Химия, 1967.-664 с.
- 3. Кутовой К.В. Решение проблемы энергосбережения при сушке сыпучего диэлектрического материала с использованием СВЧ-полей / К.В. Кутовой, Ю.Р. Осипов, С.М. Щекин // Автоматизация и энергосбережение машиностроительного и металлургического производств, технология и надежность машин, приборов и оборудования: Материалы четвертой международной научно-технической конференции. Т. 1. Вологда: ВоГТУ, 2008. С. 244—246.
- 4. Муштаев В.И. Сушка дисперсных материалов / В.И. Муштаев, В.М. Ульянов. М.: Химия, 1988. 352 с.
- 5. Романков П.Г. Сушка во взвешенном состоянии / П.Г. Романков, М.Б. Рашковская. Л.: Химия, 1968. 358 с.

где r — удельная теплота парообразования жидкой фазы; $m_{\rm BB}$ — масса выпаренной влаги, получаем:

References

- 1. Gareyev F.H. Development process of the microwave drying of birch korotkomernyh blanks: Thesis. Candidate. Technical. Sciences: 05.21.05 / F.H. Gareev. AO TSNIIME. Khimki, 1995. 175 p.
- 2. Gelperin N.I. Fundamentals of fluidization engineering / N.I. Gelperin, V.G. Aynshteyn, V.B. Kvasha. Moscow: Khimiya, 1967. 664 p.
- 3. Kutovoi K.V. Addressing energy during drying of bulk dielectric materials using microwave fields / K.V. Kutovoi, J. R. Osipov, S.M. Shchekin // Automation and energy conservation engineering and metallurgical industries, technology and reliability machinery, appliances and equipment: Proceedings of the fourth international Scientific-technical Conference. Vol. 1. Vologda: VoGTU, 2008. pp. 244–246.
- 4. Mushtaev, V.I. Drying of dispersed materials / V.I. Mushtaev, V.M. Ulyanov. M.: Chemistry, $1988,\,352$ p.
- 5. Romanko P.G. Drying in a suspended state. / P.G. Romanko, M.B. Rashkovsky. L.: Chemistry, 1968. 358 p.

Рецензенты:

Синицин Н.И., д.т.н., профессор, Череповецкий государственный университет, г. Череповец;

Аншелес В.Р., д.т.н., профессор, Череповецкий государственный университет, г. Череповец.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 20.01.07

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ. МОДЕЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Лященко Н.И.

ФГБОУ ВПО «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова», Таганрог, e-mail: L.nikita.i@mail.ru;

Век информации, то есть технологическая революция, основанная на развитии информационных технологий, сопровождается существенными изменениями в экономике и рабочих обязанностях. Традиционные требования к рабочим и служащим изменились, возникли новые рабочие места, особенно в сфере обслуживания, телекоммуникации и сфере информационных технологий. Следовательно, готовность меняться, приспосабливаться становится важнейшим требованием к работнику. В решении этой проблемы существенную роль играют системы повышения квалификации персонала. Для решения этих проблем требуются новые гибкие образовательные структуры, ориентированные на максимальный учет уникальных корпоративных условий каждого учреждения (фирмы) и индивидуальных особенностей, профессиональных затруднений и образовательных потребностей каждого специалиста, а также инновационный подход к организации повышения квалификации. Таким образом, можно сделать вывод о том, что основной тенденцией в построении рациональной системы повышения квалификации современных специалистов является переход к обучающим средствам, которые базируются на новых информационных технологиях. К ним относятся, во-первых, интеллектуальные обучающие системы, основанные на компьютерных методах представления знаний при построении автоматизированных учебных курсов, во-вторых, - системы дистанционного обучения. В данной статье теоретически обоснована, разработана модель компьютерной системы повышения квалификации специалистов на базе разработанной инновационной организационно-дидактической модели с использованием новых информационных технологий, моделей и алгоритмов принятия рациональных управленческих решений, обеспечивающая повышение эффективности этих образовательных процессов в контексте непрерывного образования.

Ключевые слова: компьютер, обучение, система, модель, обучаемый, квалификация, компетенция

ADVANCED TRAINING OF PROFESSIONALS.ADVANCED TRAINING COMPUTER SYSTEM MODEL

Lyaschenko N.I.

Taganrog State Pedagogical Institute after A.P. Chekhov, Taganrog, e-mail: L.nikita.i@mail.ru;

The information age, i.e. technological revolution based on development of information technologies, is accompanied by major changes in the economy and job duties. Traditional requirements to employees have changed, new occupations appeared, especially in services, telecommunication and IT sectors. Accordingly, adaptivity has become an important requirement to employees. In dealing with this issue, personnel advanced training systems are essential. The issue requires new flexible training structures taking into account each company/entity's unique corporate environment and personal traits, professional complications and training needs of each employee as much as possible, and providing an innovative approach to advanced training organization. Hence, it can be concluded that the main trend in the development of streamlined systems for advanced training of present-day professionals is conversion to training facilities based on new information technologies. These primarily include intelligent training systems based on computer knowledge representation methods in the development of computer-aided training courses, and secondly, distance learning systems. This paper provides theoretical substantiation and design of a computer-based system for advanced training of professionals based on developed innovative organizational-didactic model using new information technologies, models and algorithms for making rational management decisions that makes these training processes more efficient within the continuing education context.

Keywords: computer, training, system, model, student, qualification, competence

Изменения в жизни российского общества как в социально-экономической, так и в политической, духовной сферах, происходящие в последнее десятилетие, предполагают изменение философии отечественного образования и существенные нововведения в педагогическую теорию и практику. Новые реалии жизни диктуют новые требования к личности члена общества, к его образовательной и профессиональной подготовке. Поэтому сегодня особенно остро перед российским социумом стоит задача реформирования отечествен-

ного образования с учетом новых социо-культурных практик.

Век информации, то есть технологическая революция, основанная на развитии информационных технологий, сопровождается существенными изменениями в экономике и рабочих обязанностях. Мы переходим от промышленной системы изготовления и перемещения продукции к системе сервисного обслуживания и решения наукоемких задач. Традиционные требования к рабочим и служащим изменились, возникли новые рабочие места, особенно

в сфере обслуживания, телекоммуникации и сфере информационных технологий. Сейчас в Европе и Северной Америке примерно 70% рабочих мест предполагает умственный труд и менее 30% — физический, тогда как пятьдесят лет назад соотношение было обратным. Следовательно, готовность меняться, приспосабливаться становится важнейшим требованием к работнику.

Цель исследования: провести анализ современного состояния организации повышения квалификации специалистов, разработать модель компьютерной системы повышения квалификации специалистов.

По данным департамента труда США, среднестатистический американец, вступающий сейчас в ряды рабочей силы, будет не менее трех раз в течение своей трудовой деятельности менять ее вид. В сходных обстоятельствах находятся и трудовые ресурсы европейских стран, «работа на всю жизнь» становится редкостью. Таким образом, людям необходимо развивать и приобретать универсальные знания и навыки, которые помогут устроиться на новую работу при изменении рабочей ситуации.

В прошлом люди могли надеяться на то, что полученное ими образование и подготовка окажутся достаточными на всю жизнь. Однако сейчас базовое обучение создает лишь основу для профессиональной карьеры. Достаточные навыки и опыт при приеме на работу отнюдь не гарантируют того, что в связи с изменением обстоятельств и рабочей ситуации не потребуется совершенствовать имеющиеся у работника навыки. Работа и учеба должны стать неразрывными, ведь если сотрудники не имеют возможности повышать квалификацию на рабочем месте, их навыки постепенно устаревают. Если руководство компании не вкладывает достаточно средств в обучение и переквалификацию кадров, производство неизбежно тормозится.

Необходимость в дополнительном обучении и повышении квалификации сначала затронула менеджеров и узких специалистов, а теперь это касается персонала всех уровней.

Технологическое развитие привело к росту числа квалифицированных и наукоемких работ и потребности в специалистах, обученных соответствующим образом. Недостаток квалифицированных кадров сдерживает развитие бизнеса, однако это вполне естественное явление, вызванное временным расхождением в развитии новых технологий и процессов и обучения им кадров. Осуществить переподготовку работников старшего возраста часто можно гораздо быстрее. Очевидно, первым шагом в пре-

одолении несовершенства навыков должно стать использование существующих кадров и их умений.

Преимущества повышения квалификации для сотрудников следующие [4]:

Гарантированная занятость. Сотрудники, владеющие многочисленными навыками, больше востребованы, поскольку могут приспособиться к меняющемуся характеру работы. Развитие универсальных навыков повышает ценность сотрудника, который может выполнять разную работу в данной организации.

Рабочий потенциал. Персонал, занимающийся развитием своих навыков и желающий их улучшить, может брать на себя дополнительные обязанности. У таких сотрудников больше возможностей для продвижения по службе.

Ослабление стресса. Адекватная подготовка, соответствующая рабочим требованиям, ослабляет стресс и повышает способность приспосабливаться к изменениям и работе в сложных условиях.

Мотивация и удовлетворение от работы. Повышая свою квалификацию, сотрудники ощущают заботу руководства, что способствует повышению мотивации и удовлетворения от работы.

По данным опросов, размер оплаты имеет гораздо меньшее значение, чем принято считать. Исследователи сделали важное наблюдение: люди хотят интересной и увлекательной работы, хотят работать с удовольствием и гордиться результатами своего труда. Менеджеры и руководители имеют большое влияние на работу своих сотрудников и их отношение к ней. Следует больше заботиться о повышении удовлетворенности работой.

Преобразование постиндустриального общества в глобальное информационное общество, основанное не только на знаниях, но и на компетентности специалистов, значительно актуализировало проблему инновационных подходов к организации образовательных процессов во всех видах непрерывного образования.

Главным фактором конкурентоспособности и эффективности экономических систем в рыночных условиях является наличие трудовых ресурсов, способных решать весь комплекс внутрифирменных задач. В решении этой проблемы существенную роль играют системы повышения квалификации персонала. Эти системы являются частью больших социальных систем непрерывного образования. Поэтому к ним предъявляются, с одной стороны, внутренние требования конкретной экономической системы, в рамках которой задействован

персонал, с другой — внешние, связанные с государственными целями организации непрерывного образования.

Для решения этих проблем требуются новые гибкие образовательные структуры, ориентированные на максимальный учет уникальных корпоративных условий каждого учреждения (фирмы) и индивидуальных особенностей, профессиональных затруднений и образовательных потребностей каждого специалиста, а также инновационный подход к организации повышения квалификации как системе дополнительного профессионального образования и профессиональной переподготовки алистов, обеспечивающие формирование их способности и готовности решать весь комплекс внутрифирменных задач. В связи с этим в современных условиях особую актуальность приобретает проблема организации повышения квалификации специалистов без отрыва от производства. Но новые социально-экономические условия определяют и новые требования к структуре, формам, содержанию, психологодидактическому и научно-методическому обеспечению повышения квалификации и сформированности необходимых профессиональных компетенций специалистов, функционально обоснованному использованию в системе повышения квалификации и профессиональной деятельности новых информационных технологий. При этом следует заметить, что организация повышения квалификации персонала без отрыва от производства осложняется практически полным отсутствием (за очень редким исключением) теоретических разработок, научно-исследовательских работ и диссертационных исследований, т.е. налицо противоречие между необходимостью развития профессиональной компетентности специалистов в процессе повышения их квалификации и отсутствием должного теоретико-методологического и научно-методического обеспечения этого процесса.

Проведенный анализ современного состояния организации непрерывного образования в форме повышения квалификации специалистов показал актуальность и насущную потребность создания компьютерных систем повышения квалификации персонала на основе организационно-дидактического моделирования и проектирования этих систем [1, 6].

В управленческом плане – это ориентация на методы моделирования и оптимизации, а в образовательном – на новые педагогические и информационные технологии. Указанные методы, имея инвариантную основу для всех структур непрерывного

образования, должны быть адаптированы к особенностям повышения квалификации специалистов конкретного учреждения: фирмы, акционерного общества и т.д.

Таким образом, актуальность проблемы определяется необходимостью реформирования систем повышения квалификации в структуре непрерывного образования с учетом новых социально-экономических условий на основе эффективных управленческих решений в организационном и содержательном планах, базирующихся на современных методах принятия решений, информационных и компьютерных технологиях обучения.

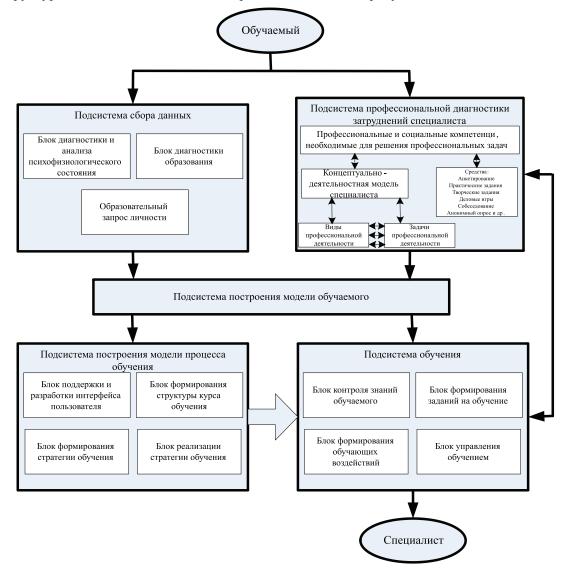
Установлено, что необходимость постоянного повышения квалификации, реагирования на изменения содержания труда и профессиональной структуры требует нового определения самого понятия «квалификация», которое уже нельзя рассматривать как сбалансированное статическое отношение определенного состояния и уровня работников к определенному моменту. Предложено его оценивать как динамический процесс, ориентированный на количественные и качественные изменения потребности в квалифицированных работниках. При этом характерной чертой нового понимания квалификации как фактора экономического развития является то, что подготовка персонала является составной частью инновационной политики фирм и государства, а подготовка квалифицированных работников для освоения новых технологий и связанные с этим затраты являются составной частью инвестиционных затрат. Возрастание роли внутреннего содержательного аспекта повышения квалификации специалистов требует концентрации внимания не только на формальных сторонах образовательного процесса и получения квалификации, но и на аспекте содержания этих процессов. В этой ситуации главным направлением повышения эффективности указанных процессов является активное использование компьютерной поддержки процессов обучения [5].

В контексте качества повышения квалификации специалиста проектируется комплекс средств формирования социально-профессиональных компетенций, учитывающий требования предприятия к профессиональному уровню специалиста, его индивидуальные образовательные запросы и профессионально-личностную характеристику; содержащий основные компоненты качества образовательной деятельности.

Но, как известно, любая образовательная система – это система управления [7].

Поэтому в ее структуру обязательно входят блок диагностики и контроля качества сформированных компетенций специалистов в компьютерной системе повышения квалификации и блок коррекции качества сформированных компетенций [3]. Все структурные компоненты системы ориентированы на совершенствование качества профессиональной деятельности и развитие профессионализма специалиста как основы его профессиональной мобильности.

Модель компьютерной системы повышения квалификации специалистов представлена на рисунке.



Модель компьютерной системы повышения квалификации специалистов

Как видно из рисунка, работа системы обучения начинается с проверки психофизиологического состояния обучаемого, затем проводится тест на начальный уровень знаний. После чего вводится коррекция в пользовательский интерфейс и определяется стратегия первоначального обучения, которая по мере работы изменяется, подстраиваясь под конкретного пользователя. В модели данной компьютерной системы организованы два контура обратной связи, по одному из которых обучаемый может по собственной инициативе внести коррек-

тивы в процесс обучения, изменить вариант предоставления информации, выбрать новую стратегию обучения, которая более подходит на данный момент к его эмоциональному состоянию, прервать процесс обучения и т.п. [2, 8].

Второй контур обратной связи организуется блоками ситуационного анализа, принятия решений и формирования задания на обучение, а также блоком корректировки модели обучаемого (подсистема построения модели обучаемого). По результатам работы обучаемого с компьютерной обу-

чающей системой происходят пополнение и изменение пользовательской базы знаний, анализ полноты заполнения которой служит признаком окончания процесса обучения.

Формирование заданий на обучение, выдача их на пользовательский интерфейс, выполнение заданий обучаемым и коррекция предметной модели пользователя формирует цепь обратной связи, обеспечивающую адаптацию системы под конкретного пользователя.

Вывод

Основной тенденцией в построении рациональной системы повышения квалификации современных специалистов является переход к обучающим средствам, которые базируются на новых информационных технологиях. К ним относятся, во-первых, интеллектуальные обучающие системы, основанные на компьютерных методах представления знаний при построении автоматизированных учебных курсов, во-вторых, — системы дистанционного обучения.

В данной статье теоретически обоснована, разработана модель компьютерной системы повышения квалификации специалистов на базе разработанной инновационной организационно-дидактической модели с использованием новых информационных технологий, моделей и алгоритмов принятия рациональных управленческих решений, обеспечивающая повышение эффективности этих образовательных процессов в контексте непрерывного образования.

Список литературы

- 1. Брусиловский П.Л. Адаптивные и интеллектуальные технологии в сетевом обучении // Новости искусственного интеллекта. -2002. -N05. -C. 25-31.
- 2. Брусиловский П.Л. Построение и использование моделей обучаемого в интеллектуальных обучающих системах // Известия РАН. Техническая кибернетика. 1992. № 5. С. 97-119.
- 3. Голенков В.В., Емельянов В.В., Тарасов В.Б. Виртуальные кафедры и интеллектуальные обучающие системы // Новости искусственного интеллекта. -2001. -№ 4. -C. 3-13.
- 4. Жуковская З.Д., Квасова Л.Д., Фролов В.Н. Об актуальности внутрифирменной системы повышения квалификации специалистов // Проблемы качества образования: материалы XVII Всерос.науч.-метод.конф. Уфа-М., 2007. С. 99–102.
- 5. Квасова Л.В., Жуковская З.Д. Повышение квалификации специалистов как педагогическая система // Вестник Воронежского института повышения квалификации работников образования. Воронеж: ВИПКРО.– 2007.– № 16. С. 21–29.

- 6. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. Киев: Наукова Думка, 1992. С. 196.
- 7. Стефанюк В.Л. Теоретические аспекты разработки компьютерных систем обучения: учебное пособие. Саратов: СГУ, 1995. С. 98.
- 8. Фролов Ю.В., Махотин Д.А. Компетентностная модель как основа оценки качества подготовки специалистов // Высшее образование сегодня. 2004. №8. С. 34–41.

References

- 1. Brusilovsky P.L. Adaptive and Intellectual Techniques-in On-Line Education // News of Artificial Intelligence. 2002. no. 5. pp. 25–31.
- 2. Brusilovsky P.L. DevelopingandRealizationofTrainee Models for Intellectual Educational Systems // Izvestia RAS. Technical Cybernetics. 1992. no. 5. pp. 97–119.
- 3. Frolov Y.V., Makhotiv D.A. Competence-based Modelasa Specialists Training Quality Assessment // Higher Education Today. 2004. N 8. p. 34–41.
- 4. Golenkov V.V., Emelianov V.V., Tarasov V.B. Virtual Departmentsand Intellectual Educational Systems // NewsofArtificialIntelligence. 2001. no. 4. pp. 3–13.
- 5. Kvasova L.V., Zhukovskaya Z.D. Development of Specialists Competence as Pedagogical System // Vestnik of Voronezh Institute for Educational Employees Continuing Education. Voronezh: VIEECE. 2007. no. 16. pp. 21–29.
- 6. Petrushin V.A. Expert Educational Systems. Kiev: Naukova. Dumka. 1992. pp.196.
- 7. Stephanuyk V.L. Theoretical Aspects of Computer Educational Systems Development. Manual. Saratov: SSU. 1995. pp. 98.
- 8. Zhukovskaya Z.D., Kvasova L.D., Frolov V.N. Of Corporate Relevanceof Specialists Competence Development System // Quality of Education Problems: Materials of XVIIAll-Russian Scientific-Methodological Conference. Ufa- Moscow. 2007. pp. 99–102.

Рецензенты:

Карелин В.П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой математики и информатики НОУ ВПО «Таганрогский институт управления и экономики», г. Таганрог;

Целых А.Н., д.т.н., профессор, заместитель руководителя по информатике, ученый секретарь диссертационного совета Д 212.208.22 ФГАОУ ВПО «Таганрогский технологический институт южного федерального университета», г. Таганрог.

Кирьянов Б.Ф., д.т.н., профессор кафедры прикладной математики и информатики ФГБОУ ВПО «Новгордский государственный университет им. Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород;

Антонов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета «Кибернетики» Обнинского института атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Обнинск.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 66.082.4

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СУСПЕНЗИЯМИ ПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ПРИ ИХ РАЗДЕЛЕНИИ НА ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ПЕРЕГОРОДКЕ

Орехов В.С., Леонтьева А.И.

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, e-mail: htov@rambler.ru

Проведен анализ электрокинетических свойств суспензий органических веществ и представлена классификация их частиц на гидрофильность и гидрофобность размером 40–935 мкм, распределенных в жидкой фазе, содержащей растворитель (вода) и растворенные соли и кислоты, образующие растворы электролитов. Определены заместители в химической структуре органических твердых частиц формирующие гидрофильные, гидрофобные свойства. Исследован ионный состав жидкой фазы, дана характеристика двойного электрического слоя, формируемого в результате координации отрицательных ионов вокруг частиц органического вещества. Оценено влияние гидрофильных, гидрофобных свойств и ионного состава жидкой фазы суспензии на время процесса фильтрации и конечную влажность сформированного осадка. Предложенные зависимости и значения эмпирических коэффициентов, учитывающих влияние на процесс фильтрования специфических свойств суспензий органических продуктов, наличие в молекуле целевого вещества гидрофильных и гидрофобных заместителей, ионный состав жидкой фазы, размер частиц, позволят более точно определить время процесса фильтрования и концентрацию целевого вещества

Ключевые слова: суспензия, органические продукты, твердая фаза, жидкая фаза, гидрофильность, гидрофобность, ионы, двойной электрический слой, фильтрование

MANIFESTATION OF THE ELECTROKINETIC PROPERTIES SUSPENSION PRODUCTS ORGANIC SYNTHESIS IN THEIR DIVISION ON THE WALL FILTERING

Orehov V.S., Leonteva A.I.

FGBOU VPO «Tambov State Technical University», Tambov, e-mail: htov@rambler.ru

The analysis of the electrokinetic properties of suspensions of organic matter consisting of particles of solid The analysis of the electrokinetic properties of suspensions of organic substances and the classification of particles on the hydrophilicity and hydrophobicity of 40–935 microns in size dispersed in a liquid phase containing the solvent (water) and dissolved salts and acid forming electrolyte solutions. Determined by the substituents on the chemical structure of organic solids forming a hydrophilic, hydrophobic properties. Investigated the ionic composition of the liquid phase, the characteristic of the electric double layer formed by the coordination of negative ions around the particles of organic matter. The effect of hydrophilic, hydrophobic and ionic composition of the liquid phase of the suspension at the time of the filtration process and the final moisture content of sediment formed. The proposed function and the values of empirical coefficients take into account the impact on the process of filtering the specific properties of suspensions of organic products, the presence of the target molecule in a matter of hydrophilic and hydrophobic substituents, the ionic composition of the liquid phase, particle size, will define more precisely the process of filtration and concentration of the target substance.

Keywords: suspension, organic products, the solid phase, liquid phase, hydrophilic, hydrophobic, ions, an electric double layer filtration

Выпускная форма азопигментов и аминосоединений (полупродуктов азопигментов) — это тонкодисперсный порошкообразный продукт с максимальной концентрацией целевого вещества и минимальным содержанием примесей.

Для получения азопигментов и их полупродуктов с требуемыми характеристиками качества необходимо выделить целевой компонент (твердая фаза) из суспензии при минимальной концентрации жидкой фазы содержащей растворенные примеси и термически обезводить очищенную пасту.

Основное количество водорастворимых примесей из азопигментов и их полупродуктов удаляется при разделении суспензии (фильтрования, центрифугирования) и при отмывке полученных осадков твердой фазы на фильтре или центрифуге или репульпацией.

В качестве оборудования для разделения тонкодисперсных суспензий в химической промышленности используются фильтры. Основополагающими при оценке кинетики процесса фильтрования являются физические свойства твердой фазы суспензии (дисперсный состав, размер частиц, их форма и плотность) и вязкость жидкой фазы. При фильтровании суспензий, содержащих тонкодисперсные частицы, образуется осадок с высоким сопротивлением $r_{oc}/R_{n} > 10^{3}$, и уравнение для расчета времени фильтрования имеет вид [4]:

$$\tau = \frac{\mu \cdot r_{\rm oc} \cdot l^2}{\Lambda P \cdot x},\tag{1}$$

где μ – динамическая вязкость жидкой фазы суспензии, спи; R_n – сопротивление фильтровальной перегородки, м $^{-2}$; l – высота

слоя осадка, м; — разность давлений до и после фильтровальной перегородки, атм.; x — отношение объема осадка к объему фильтрата; $r_{\rm oc}$ — удельное сопротивление слоя осадка, м $^{-2}$.

Величины: удельное сопротивление слоя осадка, вязкость жидкой фазы, концентрация твердых частиц в суспензии определяются экспериментально. На воронке

Бюхнера были получены значения удельного сопротивления слоя осадка и время процесса фильтрования для продуктов и полупродуктов органического синтеза.

В табл. І приведены результаты по кинетике процесса фильтрования продуктов органического синтеза, полученные расчетным (уравнение (1)) и экспериментальным путем.

 Таблица 1

 Время фильтрации суспензий органических продуктов, полученных расчетным и экспериментальным путем

№ п/п	Наименование органических продуктов	Время фильтрации, расчетное,	непо	я фильтра осредстве еренное, м	нно	Относительная погрешность		
11/11	органи поским продуктов	τ_{pac} , мин	τ _{экс;1}	τ _{экс;2}	т _{экс;3}	δ(1)	δ(2)	δ(3)
1	Гамма-кислота	26,91	32,20	31,21	31,33	19,64	17,57	16,41
2	Р-соль	24,98	34,14	33,30	34,04	34,67	33,29	34,16
3	Г-соль	27,55	31,84	31,81	32,69	15,59	15,46	18,64
4	Нитродиазоксид	22,73	29,80	30,48	29,90	31,08	34,12	31,56
5	1/4 — толил-3-метил-5- пиразолон	12,69	15,26	14,96	14,66	20,26	17,91	15,50
6	1/4 сульфофенил-3-метил-5-пиразолон	11,33	13,46	13,58	13,06	18,80	19,86	15,25
7	4-толуидин-3-сульфонат натрия	10,14	11,25	11,41	11,47	10,97	12,49	13,13
8	ПФД	19,53	22,28	22,03	22,11	14,07	12,79	13,21
9	2,4 – ДНХБ	6,80	7,61	7,73	7,69	11,96	13,70	13,04

 Π р и м е ч а н и е . $\tau_{_{_{_{\!3KC;1}}}}$, $\tau_{_{_{_{\!3KC;2}}}}$, $\tau_{_{_{_{\!3KC;3}}}}$ — время параллельных опытов процесса фильтрования суспензий органических продуктов.

Относительная погрешность по времени процесса фильтрования, приведенная в табл. 1, составляет от 10 до 35%.

Суспензии органических продуктов представляют собой полуколлоидные системы с содержанием частиц твердой фазы 6–10%, склонных к формированию агрегатов, а при наложении физико-механического воздействия к их распаду. В суспензиях ионы и растворенные вещества сорбируются на поверхности твердых частиц [2, 6]. Концентрация твердых частиц органических продуктов и примесей, в жидкой фазе изменяется в пределах 3–10% (табл. 2).

Вещества, находящиеся в жидкой фазе в виде ионов, адсорбируются на поверхности твердых частиц целевого вещества (Вандер-ваальсовы силы, адсорбция или хемосорбция), образуя двойной электрический слой (ДЭС) [8]. Сместить равновесие в сторону десорбции можно, увеличив температуру суспензии [1, 4] или повысив разность концентраций ΔC растворенных веществ в растворителе на поверхности частицы (на границе раздела фаз) и в объеме [6, 9].

Степень гидрофильности и сорбционной активности поверхности частиц орга-

нических продуктов зависит от полярности их молекул и электролитических свойств жидкой фазы [5]. Так, при наличии в молекуле органического вещества радикалов ОН, СООН, СО, СОН, СОNН, SO₃H, NH₂, частица обладает гидрофильными свойствами, (каждая группа ОН связывает от 1 до 3 молекул воды, группа СООН от 3 до 4 молекул, группы СО и СОН – 2 молекулы, а группа СОNН – 1 молекулу воды), а радикалы предельных углеводородов формируют гидрофобные свойства. Двойная связь также формирует гидрофобные свойства [3].

Большинство из рассматриваемых органических продуктов имеют тонкодисперсные частицы размером в несколько микрон и, следовательно, несут на себе электрический заряд относительно окружающей их жидкости [9]. Заряд этот обусловлен избирательной сорбцией отрицательно заряженных ионов из дисперсионной среды или диссоциацией молекул, образующих частицы. Так как суспензия электрически нейтральна, то в дисперсной среде должны быть заряды противоположного знака, компенсирующие заряды твердых частиц и рас-

положенные в непосредственной близости от их поверхности.

Способность противоионов гидратировать формирует толщину гидратной оболочки, при этом ионы Li^+ , Cl^- и Na^+ гидратируются больше, чем K^+ и SO_4^{2-} . Наличие в жидкой фазе этих ионов приводит к образованию гидрофилизации поверхности твердых частиц и, следовательно, к снижению скорости процессов фильтрования и промывки (см. табл. 1).

Зависимостей, учитывающих влияние процессов адсорбции и десорбции, адгезии, когезии на кинетику процессов разделения (фильтрования) и очистки (репульпация, отмывка на фильтрах, декантация), нет. Можно перечислить основные факторы, влияющие на процессы адсорбции и адгезии:

1) полярность молекул твердых частиц и наличие в химической формуле заместителей, придающих соединению гидрофильные или гидрофобные свойства;

- 2) наличие в жидкой фазе растворенных веществ, обладающих свойствами электролита;
- 3) наличие ионов, способных гидратироваться на поверхности твердых частиц целевого компонента.

Фактором, определяющим силу электрокинетического воздействия на процессы фильтрования и отмывки, является размер твердых частиц. Чем мельче частицы и, следовательно, больше их удельная поверхность (достигающая $10^5-10^7~{\rm m}^2/{\rm m}^3$), тем в большей степени проявляется действие поверхностных и электрокинетических сил и снижается пропускная способность жидкости порами осадка.

Рассматриваемый ряд органических продуктов характеризуется большим разбросом размера частиц целевого компонента, при этом средний размер частиц для рассматриваемого диапазона колеблется от 40 до 935 мкм.

Таблица 2 Физико-химические свойства суспензий органических продуктов и время их фильтрования

						в молеку твердой ф	Присутствие в молекуле твердой фазы заместителей		жан	Содер- жание твердой фазы, %	
Название органических продуктов	Ионный состав жидкой фазы, %					гидрофильных	гидрофобных	Средний размер части- цы, мкм	суспензии	пасте	Время процесса фильтрования, мин
Гамма-кислота	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	H^+	K^{+}		OH, NH,,	_	40	8,17	30,5	31,56
	5,51	18,45	0,094	1,12		SO ₃ H# ²		40	0,17	30,3	31,30
Р-соль	Na ⁺	SO_4^{2-}	H^+	K^{+}	Cl-	OH, SO ₃ H		97	2,95	29,3	34,06
	6,27	4,98	0,05	0,121	7,79	O11, 3O ₃ 11		91	2,93	29,3	34,00
Г-соль		SO_4^{2-}	H^+	K^{+}	Cl-	OH, SO ₃ H		257	37,3	54,5	31,41
		5,12	0,064	2,51	0,905	OH, SO ₃ H		231	31,3	34,3	31,41
Нитродиазоксид		NO_3^-	H^+		SO_4^{2-}	SO ₃ H		265	2,58	45,5	30,06
		0,349	0,646		30,81	30311		203	2,30	75,5	30,00
1/4-толил- 3-метил-5-	Na ⁺	SO_4^{2-}	H ⁺	Cl-	NH_4^-	-C = O		425	7,1	37,5	14,96
пиразолон	0,144	0,291		4,201	1,986			423	23 7,1	37,3	14,90
1/4 сульфофенил- 3-метил-5-	Na ⁺	HSO ₄	SO ₄ ²⁻	H^{+}	NH ₄	-C = O		370	20,28	35,3	13,37
пиразолон	1,18	9,11	7,48	0,08	2,14			370	20,28	33,3	13,37
4-толуидин-3-	Na ⁺		SO ₄ ²⁻		OH-	SO ₃ Na NH,		935	10,2	42,4	11,38
сульфонат натрия	2,47		1,27		1,36	SO ₃ Na Nn ₂		755	10,2	72,7	11,50
ПФД	Na ⁺	Fe ⁺		H ⁺	Cl-	NH,		104	24,92	48,7	22,14
	0,62	1,86		0,08	5,87	1 ,112			,,	,,	,
2,4 – ДНХБ		NO_3^-	SO ₄ ²⁻	H ⁺			NO ₂ ,	350	21,91	47,8	7,68
		3,16	22,41	0,52			−Ph		, - 1	,5	,,,,,

Из анализа данных табл. 2 видно, что наличие гидрофильных заместителей ОН, SO₂H в молекулах органического вещества, большого количества ионов хлора в жидкой фазе и тонкодисперсной твердой фазы способствует продолжительному времени фильтрования (суспензия Р-соли -25,38 мин; содержание ионов водорастворимых примесей – $Na^+ = 6.27\%$, $Cl^- = 6.67\%$ Р-соли, средний размер частиц 97 мкм), а наличие гидрофобных заместителей (у 2,4 – ДНХБ) и несмотря на присутствие большого количества ионов $NO_3 = 3,16\%$, = 22,4%, $H^{+} = 0.52\%$ при среднем размере частиц 350 мкм снижает время фильтрования до 6,45 мин.

Определить влияние каждого из вышеперечисленных факторов процесса фильтрования на конечную влажность продукта и время процесса затруднительно.

С учетом всего вышесказанного расчетную зависимость для определения времени процесса фильтрования тонкодисперсной суспензии органических продуктов можно представить в следующем виде:

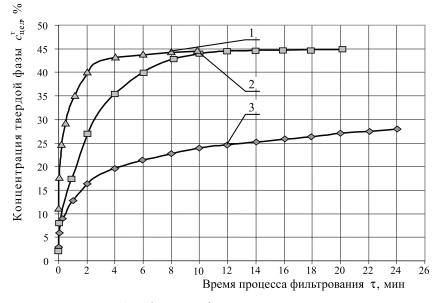
$$\tau_{\text{фил}} = C_1 \cdot V_{\text{сус}} \cdot F_{\text{фил}} \cdot \left(c_{\text{цел}}^{\text{HI } k} ; \Delta P^{k_2}; d_{\text{экв}}^{k_3}; S^{k_4}; \stackrel{\rightarrow}{c}_{\text{пр}}^{k_5} \right) \cdot (2)$$

Зависимость для расчета величины конечной влажности осадка (при $\tau_{\text{фил}}$) можно записать в виде выражения:

$$\omega = C_2 \cdot \left[\Delta P^{k_7}; d_{_{9KB}}^{k_8}; S^{k_9}; c_{_{\Pi p}}^{} \right], \quad (3)$$

где $C_{\rm цел}^{\rm H}$ — начальная концентрация твердого вещества в суспензии, кг/м³; $\vec{C}_{\rm пp}$ — концентрация водорастворимых примесей в суспензии органических продуктов; кг/м³; $k_{\rm l}$ — $k_{\rm l0}$ — степенные коэффициенты; $C_{\rm l}$ — коэффициент, учитывающий вязкость жидкой фазы суспензии и сопротивление фильтрующей перегородки; $C_{\rm l}$ — коэффициент, учитывающий вязкость жидкой фазы суспензии, удельное сопротивление слоя осадка и сопротивление фильтрующей перегородки; $F_{\rm log}$ — площадь поверхности фильтрования, м²; $V_{\rm cyc}$ — объем суспензии, м³.

Для оценки влияния вышеперечисленных параметров на скорость процесса фильтрования были выполнены исследования кинетики процесса фильтрования суспензий Р-соли, нитродиазоксида и 4-толуидин-3-сульфонат натрия, результаты которой представлены на рисунке.



Изменение концентрации твердой фазы при фильтровании суспензии органических продуктов: 1 — кривая фильтрования суспензии 4-толуидин-3-сульфонат натрия; 2 — кривая фильтрования суспензии нитродиазаксида; 3 — кривая фильтрования суспензии Р-соли

Из анализа графической зависимости (см. рисунок) установлено, что влияние начальной концентрации твердой фазы в суспензии на скорость процесса фильтрации незначительно и им можно пренебречь., так за первые 40 с фильтрования концентрация твердого вещества в фильтре увеличивается

в 3,5—6 раз, при этом этот промежуток времени составляет от 2,7 до 7,1 % от всего времени процесса фильтрования.

Влияние таких параметров, как давление фильтрования (ΔP) и коэффициент сжимаемости осадка (S), оценено в работах [7, 22] и экспериментально установ-

лено, что для сжимаемых осадков при S=0,1...0,95 зависимость для определения времени фильтрования выглядит следующим образом:

$$\tau_{_{\phi \text{M}\Pi}} = C \cdot \left(\Delta P\right)^{(1-S)}.\tag{4}$$

Тогда зависимость (3) с учетом уравнения (4) и принятым допущением отсутствия влияния начальной концентрации твердой фазы в суспензии ($C_{\text{цел}}^{\text{H}}$) на время процесса фильтрования примет вид:

$$\tau_{\text{фил}} = C_1 \cdot V_{\text{сус}} \cdot F_{\text{фил}} \cdot (\Delta P)^{(1-S)} \cdot \left(d_{\text{9KB}}^{k_3}; \vec{c}_{\text{пр}}^{k_5} \right). (5)$$

Время фильтрования суспензий органических продуктов по предложенной зависимости (5) можно рассчитать, зная влияние концентрации водорастворимых примесей и диаметр частиц целевого вещества на кинетику процесса разделения.

При определении влияния размера частиц целевого компонента и содержания водорастворимых примесей на время процесса фильтрования, такие величины, как $V_{\rm сус}$, $F_{\rm фил}$, $(\Delta P)^{(1-S)}$, будут постоянные, и зависимость (5) перепишем в следующем виде:

$$\tau_{\phi \mu \pi}^{OB} = \tau_{\phi \mu \pi} \cdot C_1' \cdot \left(d_{\Re B}^{k_3}; c_{\pi p}^{-k_5} \right), \tag{6}$$

где $\tau'_{\phi и n}$ — время фильтрования суспензии органических продуктов, рассчитанное по зависимости (1) без учета влияния концентрации водорастворимых примесей в жидкой фазе суспензии и среднего размера частиц целевого продукта; ϵ'_1 — коэффициент, отражающий зависимость объема суспензии, удельное сопротивление слоя осадка, площади поверхности фильтрования, движущей силы процесса, коэффициента сжимаемости осадка, динамической вязкости;

Концентрацию твердой фазы в осадке в конечный момент времени можно записать как:

$$C_{\text{\tiny TB}}^{\text{\tiny K}} = C_2' \cdot \left(d_{_{9\text{\tiny KB}}}^{k_8}; c_{\text{\tiny IIP}}^{-k_{10}} \right),$$
 (7)

где C_2' – коэффициент, отражающий зависимость объема суспензии, площади поверхности фильтрования, движущей силы процесса, коэффициента сжимаемости осадка, динамической вязкости.

Экспериментально были определены значения эмпирических коэффициентов зависимостей (6,7) (табл. 3).

No	Have to constant and a second	Эмпирические коэффициенты							
п/п	Наименование органических продуктов	k_3	$k_{\scriptscriptstyle 5}$	C ₁ ,	k_8	k_{10}	C ₂ ,		
1	4-толуидин-3-сульфонат натрия	-0,392	0,033	104,018	0,074	$-5,143\cdot10^{-3}$	26,754		
2	ПФД	-0,301	0,031	69,784	0,062	$-5,178\cdot10^{-3}$	37,056		
3	2,4 – ДНХБ	-0,388	0,023	62,583	0,1	$-4,829 \cdot 10^{-3}$	24,881		
4	1/4-толил-3-метил-5-пиразолон	-0,241	0,031	52,696	0,074	$-8,036\cdot10^{-3}$	34,562		
5	Г-соль	-0,19	0,047	82,673	0,059	-0,022	34,645		
6	1/4 сульфофенил-3-метил-5-пиразолон	-0,197	0,049	64,244	0,117	-0,025	16,56		
7	Р-соль	-0,101	0,133	38,546	0,067	-0,053	21,573		
8	Нитродиазоксид	-0,141	0,123	44,079	0,178	-0,051	16,782		

Использование зависимостей (6), (7) и значений эмпирических коэффициентов (табл. 3), учитывающих влияние на процесс фильтрования специфических свойств суспензий органических продуктов, наличие в молекуле целевого вещества гидрофильных и гидрофобных заместителей, ионный состав жидкой фазы, размер частиц, позволит более точно определить время процесса фильтро-

вания и концентрацию целевого вещества в осадке, сформированном из тонкодисперсных суспензий органических веществ.

Список литературы

- 1. Акселеруд Г.А., Лысянский В.М. Экстрагирование (система твердое тело жидкость). Л.: Химия, 1974. 256 с.
- 2. А.с. № 710583 СССР Способ промывки осадка на фильтрующих аппаратах.

- 3. Дебай П. Полярные молекулы. М.-Л.: ОНТИ, 1971-176 с.
- 4. Жужиков В.А. Фильтрование. М.: Химия, 1980. 400 с.
- 5. Лукомской Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии: учебник. М.: Издательский дом «Интеллект», 2008.-424 с.
- 6. Малиновская Т.А., Каринский И.А., Кирсанов О.С. Разделение суспензий в промышленности органического синтеза. М.: Химия, 1983 264 с.
- 7. Миказан П.С., Ранкис Г.Ж. Основы электродинамики. – Рига: Звайгзне, 1967 – 182 с.
- 8. Салем Р.Р. Теория двойного электрического слоя. М.: Физматлит, 2003. 104 с.
- 9. Хейфец Л.И., Неймарк А.В. Многофазные процессы в пористых средах. М.: Химия, 1982.

References

- 1. Akselerud G.A., Lysyanskiy V.M. Ekstragirovanie (sistema tverdoe telo zhidkost). L:. Khimiya, 1974. 256 p.
- 2. A.s. N 710583 SSSR Sposob promyvki osadka na filtruyushchikh apparatakh.
 - 3. Debai P. Polyarnye molekuly. M.-L: ONTI, 1971 176 p.
 - 4. Zhuzhikov V.A. Filtrovanie. M.: Khimiya, 1980. 400 p.

- 5. Lukomskoi Y.Y., Gamburg Y.D. Fiziko-khimicheskie osnovy elektrokhimii: Uchebnik. Izdatelskiidom « Intelekt », 2008. 424 p.
- 6. Malinovskaya T.A., Karinskii I.A., Kirsanov O.S. Razdelenie suspenzii v promyshlennosti organicheskogo sinteza. M.: Khimiya, 1983 264 p.
- 7. Mikazan P.S., Rankis G.ZH. Osnovy elektrodinamiki. Riga: Zvaizne, 1967 182 p.
- Salem R.R. Tyeoriya dvoinogo elektricheskogo sloya.
 M.: Fizmatlit, 2003. 104 p.
- 9. Khyeifets L.I., Nyeimark A.V. Mnogofaznye protsessy v poristykh sredakh. M.: Khimiya, 1982.

Рецензенты:

Промтов М.А., д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов;

Гатапова Н.Ц., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технологические процессы и аппараты» ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов.

Работа поступила в редакцию 20.08.2012.

УДК 910.26:528.77

ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Телегина М.В., Янников И.М.

ФБГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», Ижевск, e-mail: mari_tel@mail.ru

Работа посвящена разработке системы аэрокосмического и геоинформационного мониторинга для визуализации результатов геоэкологических исследований северных экосистем. Описаны последовательные этапы автоматизированной обработки аэрокосмических снимков с последующим дешифрированием, распознаванием объектов снимка, анализом и интерпретацией данных. Для распознавания и определения качественных характеристик использованы дешифровочные признаки: цвет и текстура, форма, размер и структура. Рассмотрены особенности процедур распознавания текстуры, формы, распознавания по эталонам. Сочетание возможностей двух авторских разработок: системы с функциями обработки снимков, веторизации и послойной сегментации и геоинформационной системы с функциями создания цифровых карт и операциями пространственного анализа позволят решить задачу экологического мониторинга по данным аэрокосмических снимков. Для анализа динамики разновременных данных предлагается составить пространственную балансовую модель динамики сложной системы.

Ключевые слова: аэрокосмический мониторинг, дешифрирование, обработка космических снимков, распознавание, создание цифровой карты, оценка и прогноз ситуации

ABOUT AUTOMATION OF PROCESSING AEROSPACE DATA TO MONITORING THE NORTHERN TERRITORIES ON

Telegina M.V., Yannikov I.M.

Izhevsk State Technical University M.T. Kalashnikov, Izhevsk, e-mail: mari tel@mail.ru

Work is devoted to development system of aerospace and geo-information monitoring to visualization geoenvironmental results research of Northern ecosystems. Describes the successive stages of automated processing of aerospace images with subsequent interpretation, image objects recognition, analysis and interpretation of data. To identify and define the quality characteristics of the used decoding signs: color and texture, shape, size and structure. The features of the texture recognition procedures, forms recognition, measurement standards is reviewed. Combination of two authoring system: of system with the functions of processing images and layered segmentation, vectorization and of geoinformation system with functions to create digital maps and spatial analysis operations will solve the problem of environmental monitoring based on data from aerospace images. For the analysis of multitemporal data to prepare a spatial balance model of the dynamics of a complex system.

Keywords: aerospace monitoring, interpretation of space images processing, pattern recognition, creating digital maps, assessment and prediction of the situation

Система аэрокосмического мониторинга предполагает включение основных технологических этапов: получение снимка объекта исследования; фотограмметрическую обработку, дешифрирование; создание цифровых карт по данным аэрокосмического мониторинга; интерпретация, оценка и прогноз развития ситуации, в отдельных случаях – поддержка принятия решений [3].

Необходимая для исследований ин-(предметно-содержательная и геометрическая) извлекается из снимков двумя основными методами, это дешифрирование и фотограмметрические измерения. Дешифрирование позволяет получать предметную, тематическую (в основном качественную) информацию об изучаемом объекте или процессе, его связях с окружающими объектами. Фотограмметрическая обработка (измерения) показывает местонахождение объекта и его геометрические характеристики: размер, форму. Для этого выполняется трансформирование снимков, их изображение приводится в определенную картографическую проекцию. Это позволяет определять по снимкам положение объектов и их изменение во времени [4, 5].

В разрабатываемой системе обработки и распознавания аэрокосмических данных предполагается реализация следующих этапов: привязка изображения, его геометрическая коррекция, дешифрирование, создание векторных слоев по результатам дешифрирования, при необходимости создание цифровых карт по аэрокосмическим снимкам, анализ изменения объектов территории во времени по повторным снимкам.

Основу информационного обеспечения аэрокосмического мониторинга территорий должны составлять аэрокосмические снимки разного масштаба и разрешения, содержащие новые сведения об изменении территории и обеспечивающие возможность пространственно-временной экстраполяции данных локальных наблюдений [4].

Процесс дешифрирования и фотограмметрической обработки необходимо максимально автоматизировать. Если трансформирование и привязку снимков можно полностью проводить с использованием автоматизированных систем обработки изображений, процесс дешифрирования достаточно сложный как совокупность ступеней познания от обнаружения до определения характеристик объекта, и может быть автоматизирован частично.

Применение фотографической, оптической, оптико-электронной фильтрации позволит выделить исследуемых объектов на фоне зашумленного информационного изображения и изготовления синтезированных, цветокодированных материалов дистанционного зондирования. Эти преобразования первичной информации обеспечивают выявление принципиально новых сведений, содержащихся в первичных материалах, но не обнаруживаемых при их визуальном дешифрировании.

Методы фотографической и оптической обработки позволяют изменить масштаб, тональность и распределение цветов в изображении, а оптико-электронной и цифровой обработки — улучшить контрастность и фактическую разрешающую способность фотоснимков. Можно также использовать следующие группы методов предварительной обработки снимков: преобразования яркости, моделирования свойств глаза, подчеркивания краев изображения и псевдоцветовые методы (дискретное цветовое кодирование), устранения общего фона и повышения контраста [4].

Планируется применить логическую структуру дешифрирования, состоящую из обнаружения, распознавания и интерпретации, к дешифрированию отдельных объектов или явлений. Выявление взаимосвязи между объектами позволит объединить выявленные объекты в природно-территориальные комплексы, занимающие значительные площади. Последнее приводит к необходимости дешифрирования не отдельных снимков, а фотосхем, фотопланов – к переходу от дешифрирования отдельных объектов к дешифрированию ситуаций. Знание ситуации позволит возвратиться к дешифрированию отдельных объектов на более высоком уровне обработки информации, а далее к интерпретации.

Для распознавания и определения качественных характеристик удобно использовать прямые дешифровочные признаки, или свойства объектов, которые передаются непосредственно и воспринимаются дешифровщиками на снимках, такие как цвет и текстура, форма, размер, тон, структура и тень.

Аэрокосмические изображения, полученные при экологическом мониторинге, в подавляющем большинстве являются текстурными. Текстуру, если она разложима, можно описывать в соответствии с двумя главными измерениями. Первое измерение относится к составляющим текстуру

тоновым непроизводным элементам и локальным признакам. Второе измерение связано с пространственным расположением тоновых непроизводных элементов, то есть с пространственным взаимодействием и взаимозависимостью непроизводных элементов. Тоновые непроизводные элементы — это области изображения с определенными тоновыми признаками. Так как текстура — пространственное свойство, измерение ее признаков должно быть ограничено областями, обладающими относительной однородностью. Такую область можно охарактеризовать ее площадью и формой.

Известны разные подходы к измерению и описанию текстуры изображения — статистические, геометрические, структурные. Важное свойство многих текстур — повторяющийся характер расположения текстурных элементов в изображении. На качественном уровне текстуру можно описать следующим образом: крупнозернистая, мелкозернистая, гранулированная, гладкая, беспорядочная, линейчатая, пестрая, нерегулярная, холмистая. Каждая из них выражается признаками тоновых непроизводных элементов и/или пространственного взаимодействия между ними [2].

Сегментация является наиболее критической процедурой процесса автоматизации анализа изображений, поскольку ее результаты влияют в дальнейшем на все последующие действия, связанные с анализом изображения: представление выделенных объектов и их текстовое описание, измерение признаков, а также другие задачи более высокого уровня. Сегментированные по цветам и текстуре слои сохраняются в векторном формате. Векторизация цифровых аэрокосмических изображений раньше выполнялась операторами-дешифровщиками вручную, при поэлементной «обрисовке» объектов и представляла собой длительный и трудоемкий процесс. Хотя в настоящее время существует достаточно обширный рынок коммерческих векторизаторов, планируется использовать собственную разработку кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ИжГТУ– систему «ArtPhoto», функционально включающую методы обработки изображений, от предварительной обработки снимков до сегментации и создания векторных слоев по результатам векторизации. Для наибольшего ускорения векторизации использован автоматический режим. К числу важных характеристик относится возможность настройки на цифрование новых типов графических объектов. В данной системе обеспечен полный и точный ввод данных с исходного материала с одновременным формированием цепочно-узловой структуры, возможен ввод атрибутивной

информации. В процессе векторизации создаваемые объекты группируются по слоям. Используется отработка топологической корректности графических данных, представляющая собой совокупность процедур улучшения, оптимизации полученных векторных слоев.

Для автоматизации процесса распознавания объектов можно использовать в совокупности с признаком цвета и текстуры объекта такой признак, как форму. Форма изображения - это основной прямой дешифровочный признак, по которому устанавливаются наличие объекта и его свойства. Геометрически определенная форма служит надежным дешифровочным признаком и относится преимущественно к искусственным сооружениям. Неопределенная форма характерна для многих природных объектов площадного типа (луга, леса и др.) и часто не может служить определенным дешифровочным признаком. Для определения формы объектов удобно использовать метрики формы, а также характерные точки контуров объектов изображения.

Для процесса распознавания большую роль играют эталонные снимки, эталоны объектов. Это снимки, на которых показан пример дешифрирования заданного (или схожего) района, т.е. определены цветовые характеристики для известных объектов. Для дешифрирования по эталонам предполагается использовать опорные фрагменты эталонных снимков с априорно известными цветовыми характеристиками. Опорные фрагменты представляют собой фрагменты каждого основного цвета (или текстуры при использовании процедуры эквализации) исходного изображения, максимальной величины, необходимой для прямого измерения их характеристик. Аналитическим описанием характеристик распределения для опорного фрагмента *j*-го цвета являются средние значения цветовых компонент изображений (математическое ожидание) и среднеквадратичное отклонение (СКО). При использовании экстентной модели не присутствующий на опорных фрагментах цвет относится к наиболее близкому в цветовом пространстве кластеру, нормированному по количеству СКО [7].

Так как в рамках проекта предполагается широкий территориальный охват на данных аэрокосмической съемки, то хорошо будет на снимках представлена структура природно-территориальных комплексов, которая дешифрируется по комплексным дешифровочным признакам. Данные признаки являются более определенными и устойчивыми, чем прямые признаки их элементов, и составляют основу ландшафтного метода дешифрирования. Тональная структура изображения складывается из формы, площади

и тона. Тональную структуру изображения классифицируют по геометрическому, оптическому и генетическому принципам [3]. Геометрическая классификация основана на системе и взаимном положении точек, линий и площадей и имеет тип: точечный, линейный, площадной, комбинированный, сетчатый и древовидный. Оптическая классификация основана на выраженности и изменчивости тонов, образующих геометрические формы. По оптическим свойствам природно-территориальные комплексы можно подразделить на:

- 1) однородные бесструктурные;
- 2) размытые с неопределенной структурой;
- 3) резкие с четко выраженной структурой;
- 4) светотеневые переменной структуры.

Генетическая классификация строится применительно к природно-территориальным комплексам или к их компонентам, например, применительно к болотам, растительности, геологическому строению.

Результаты распознавания объектов снимков и целых комплексов в значительной степени зависят от результатов скелетизации (получение на основе заданного изображения нового изображения для применения методов распознавания и классификации), так как классификации подвергаются не исходные изображения, а их образы, результирующие скелетизацию в выбранном пространстве количественных и (или) качественных признаков. Применение набора эталонов определенной формы, размеров и цвета или тона, процедуры скелетизации объектов может способствовать распознаванию определенных структур комплексов в автоматизированном режиме на этапе сегментации и обработки изображения, перехода от их геометрической классификации к генетической. Сочетание скелетизированных образов объектов с применением методов определения характерных точек позволит определить геометрический тип структур, имеющих преимущественно линейные и полигональные составляющие.

Функции создания цифровых карт по данным аэрокосмического мониторинга; интерпретация оценки и прогноза развития ситуации в системе обработки данных аэрокосмических снимков планируется реализовать в созданной на кафедре «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ИжГТУ геоинформационной системе «Мар3D» (ГИС «Мар3D»), в которую поступают векторные изображения слоев карты, сегментированные по цветам и текстуре [6].

ГИС «Мар3D» представляет собой объектную инструментальную геоинформационную систему, имеющую послойный способ организации данных. Среди основных функций системы создание и редактирование различных электронных карт, привяз-

ка к карте растрового изображения; работа с объектами карты: создание, редактирование, изменение свойств; масштабирование; работа с атрибутами слоя, редактирование атрибутивной информации объектов.

Имеющаяся функция отображения растрового изображения в виде подложки для оцифровки карты позволит добавлять и редактировать слои, сформированные по результатам сегментации в программе обработки изображений, а также провести дальнейшее дешифрирование по косвенным признакам объектов с занесением атрибутов объектов в базу данных ГИС.

Косвенные дешифровочные признаки, позволяющие выявить наличие или характеристику объекта, не изобразившегося на снимке или не определяемого по прямым признакам, планируется использовать в интерактивном режиме процедуры дешифрирования. Это обусловлено сложностью определения приуроченности объектов снимка, следов деятельности или функционирования объектов, взаимосвязи и взаимообусловленности.

Геодинамические процессы распознаются по характеру общего размещения площадей и степени пораженности территории тем или другим процессом, расположении очагов процессов, стадии процессов и их смена в пространстве, а при использовании материалов повторных съемок – и во времени. Поэтому, чтобы на основе выявленных сведений об объектах осуществлять прогноз динамики развития явления или изменения объекта, необходима разработка операции пространственного анализа:

- измерительные операции, включая вычисление длин отрезков прямых и кривых линий, вычисление площадей, периметров;
- определение топологических характеристик геопространства;
- построение карты непрерывного распределения параметров в виде поля с применением интерполяции значений;
- построение буферных зон объектов карты и оверлея; сохранение результатов в отдельный слой;
- отображение динамики изменения значений полей во времени и в пространстве, как в виде карты, также в виде тренда [1].

Осуществляя мониторинг и составляя прогнозы, ученые и специалисты, естественно, не должны ограничиваться пассозерцанием неблагоприятных явлений. Для анализа динамики разновременных данных по повторным фотографиям строятся так называемые матрицы переходов, в которые заносятся все площади, изменившие состояние за период времени между съемками. Такой метод дает возможность, во-первых, составить пространственную балансовую модель динамики сложной системы в ближайшем будущем.

Во-вторых, составленные по результатам дешифрирования и анализа тематические карты должны отображать современное состояние изучаемых территорий, специфику их развития и остроту экологической ситуации.

Необходимо отметить, что сочетание возможностей двух систем: обработки и сегментации изображений и геоинформационной системы позволят решить задачу экологического (и не только) мониторинга по данным аэрокосмических снимков. Постановка и решение новых задач дешифрирования и пространственно-временного анализа изменений территории по снимкам поднимут решение поставленной проблемы на новый научный уровень.

Список литературы

- 1. Оперативная система мониторинга земель после аварий и катастроф / В.А. Алексеев, М.В. Телегина, И.М. Янников, М.В. Цапок // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. –м №4(10). – Т.1. – С. 82–86.
- 2. Антощук С.Г., Сербина Н.А. Система распознавания текстурных изображений при экологическом мониторинге // Искусственный интеллект. – 2002. – №4. – С. 406–412. 3. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В.
- Аэрокосмические методы географических исследований М.: Изд. Центр Академия, 2004. м336 с. 4. Рис. Г.У. Основы дистанционного зондирования. –
- М.: Техносфера, 2006. 336 с.
- 5. Смирнов Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований. – СПб.: Изд-во С-Петербургского ун-та, 2005. - 348 c.
- 6. Телегина М.В., Коробейников А.А. Основные функции геоинформационной системы МАР 3D // Информационные технологии в науке, образовании и экономике: IV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: тезисы докладов.— Якутск: Издательский дом СВФУ, 2012. – Ч. І. – С. 116–118.
- 7. Телегина М.В. Анализ пространственных структур цветных графических изображений карт // Геоинформати-ка. М, 2005. N24. С. 16—22.

References

1. Alekseev V.A., Yannikov I.M., Telegina M.V., Tsapok M.V. Land monitoring operating system after accidents and disv.i. Vernadsky. no. 4 (10). 2007. Vol. 1. pp. 82–86.

2. Antoshhuk S.G., Serbina N.A. The texture images rec-

ognition system in environmental monitoring // Artificial intel-

ligence. 4'2002. pp. 406–412. 3. Knizhnikov U.F., Kravtsova V.I., Tutubalina O.V. Aerospace methods of geographical research-m.: IZD. Center Academy. 2004. pp. 336. 4. Rice H. W. Fundamentals of remote sensing. M.: Tech-

nosphere, 2006, pp. 336.

5. Smirnov L.E. Aerospace methods of geographical research // Spb: Petersburg University Press, 2005. pp. 348.
6. Telegina M.V., Korobeinikov A.A. Basic functionality of geoinformation system MAP 3D // Information technologies in science, education and the economy: IV all-Russian scientific and practical Conference with international participation: abstracts Yakutsk: SVFU Publishing House, 2012. C.I. pp. 116–118

7. Telegina M.V. Analysis of spatial structures of the colored graphics picture-maps // Geoinformatics. M, no. 4, 2005. pp. 16–22.

Рецензенты:

Алексеев В.А., д.т.н., профессор, ученый секретарь ФБГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск;

Заболотских В.И., д.т.н., профессор кафедры «Электротехника» ФБГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск.

Работа поступила в редакцию 24.08.2012.

УДК 678.762.2

ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС КОАГУЛЯЦИИ ЛАТЕКСА БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА СКС-30 АРК ВОДНООЛИГОМЕРНОАНТИОКСИДАНТНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Черных О.Н., Пугачева И.Н., Никулин С.С.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: eco-inna@yandex.ru

В работе рассматривается возможность получения водноолигомерноантиоксидантной эмульсии на основе стиролсодержащего олигомера, синтезированного из побочных продуктов производства полибутадиена. Показано, что модификация стиролсодержащего олигомера малеиновым ангидридом позволяет исключить применение растворителя и стадию его отгонки в процессе получения эмульсии. В результате эксперимента получена стабильная водноолигомерноантиоксидантная эмульсия на основе немодифицированного и модифицированного стиролсодержащего олигомера. Проведена оценка влияния водноолигомерноантиоксидантной эмульсии на процесс коагуляции латекса бутадиен-стирольного каучука в присутствии различных коагулирующих агентов. Установлено, что применение водноолигомерноантиоксидантной эмульсии на основе немодифицированного и модифицированного малеиновым ангидридом стиролсодержащего олигомера приводит к увеличению массы образующейся крошки каучука. Показано, что введение антиоксидантов в латекс бутадиен-стирольного каучука в составе водноолигомерноантиоксидантной эмульсии позволяет снизить его потери. В то же время переработка отходов и побочных продуктов нефтехимии в наполнители для эмульсионных каучуков позволяет более полно использовать дорогостоящее сырье.

Ключевые слова: отходы и побочные продукты нефтехимии, переработка, наполнение, коагуляция, каучук

INFLUENCE ON PROCESS OF COAGULATION OF LATEX BUTADIEN-STYRENE RUBBER SKS-30 APK WATEROLIGOMERNOANTIOXIDANT EMULSION

Chernykx O.N, Pugacheva I.N., Nikulin S.S.

FSBEI HPE «The Voronezh State University of Engineering technologies», Voronezh, e-mail: eco-inna@yandex.ru

In work reception possibility wateroligomernoantioxidant emulsion on a basis styrene containing oligomer. the manufacture synthesised from by-products polybutadiene is considered. It is shown that updating styrene containing oligomer maleic anhydride allows to exclude application of solvent and its stage distillation in the course of reception emulsion. As a result of experiment it is received stable wateroligomernoantioxidant emulsion on a basis not modified and modified styrene containing oligomer. The influence estimation wateroligomernoantioxidant emulsion on process of coagulation of latex butadien-styrene rubber in the presence of various coagulating agents is spent. It is established that application wateroligomernoantioxidant emulsion on a basis not modified and modified maleic anhydride styrene containing oligomer, leads to increase in weight of a formed crumb of rubber. It is shown that introduction of antioxidants in latex butadien-styrene rubber in structure wateroligomernoantioxidant emulsion allows to lower its losses. During too time processing of a waste and petrochemistry by-products in fillers for emulsion rubbers allows to use expensive raw materials more full.

Keywords: waste and petrochemistry by-products, processing, filling, coagulation, rubber

Одной из важнейших задач промышленной экологии является решение проблемы утилизации отходов. Это позволит не только уменьшить нагрузку на биосферу, но и получить дополнительный источник продукции или энергии. Угроза загрязнения окружающей среды может быть снижена за счет максимального использования в производственном процессе отходов. Существует определенная группа отходов производства и потребления, которые создают типовые экологические проблемы в каждом регионе России.

В настоящее время большое внимание уделяется разработкам малоотходных и безотходных технологических процессов, включающих в свой цикл переработку и использование отходов и побочных продуктов химических, нефтехимических производств [1, 2] к которым относят и предприятия, производящие синтетические каучуки.

Опубликованные в центральной печати научные работы посвящены синтезу полимерных материалов в эмульсиях в присутствии радикальных инициаторов. Используемые в процессе (со)полимеризации мономеры должны обладать достаточно высокой степенью чистоты. Поэтому данный способ получения водных дисперсий полимеров мало пригоден в тех случаях, когда в полимеризуемых мономерах присутствуют примеси, ингибирующие процессы как радикальной, так и ионной (со)полимеризации. Он также мало эффективен и при полимеризации непредельных соединений, содержащихся в отходах, в водных эмульсиях, так как не удается достичь высокой конверсии по мономерам, и увеличиваются затраты на их удаление из получаемого латекса на стадии водной дегазации. Это приводит к усложнению технологического процесса, повышению энергозатрат и увеличению себестоимости получаемых полимерных материалов.

В ряде опубликованных работ [3, 4] показано, что на основе отходов и побочных продуктов нефтехимических производств (со)полимеризацией их со стиролом в растворе или массе в присутствии как ионных, так и радикальных инициаторов могут быть получены полимерные материалы с высоким выходом. Следовательно, перспективным направлением может быть получение на основе данных полимерных материалов искусственных водных эмульсий или дисперсий, основанное на тонком механическом диспергировании раствора полимера в водной фазе, содержащей в качестве стабилизаторов поверхностно-активные вещества, с последующей отгонкой растворителя и вводом полученной эмульсии или дисперсии в латекс перед подачей на коагуляцию. Возможность такой модификации была показана в работе [5].

Существенным недостатком процесса, предложенного в работах [4, 5] является то, что для диспергирования используется углеводородный раствор низкомолекулярного полимерного материала с концентрацией 50–70%. Это приводит к появлению новой, дополнительной стадии - отгонки углеводородного растворителя из получаемой водно-полимерной эмульсии. Применение углеводородного растворителя в процессе получения водно-полимерной эмульсии базируется на том, что полимерные материалы, полученные из отходов нефтехимии, представляют собой твердые вещества при обычных условиях. Поэтому перевод их в жидкую фазу включает в себя дополнительный процесс растворения с применением таких углеводородных растворителей, как толуол, ксилол, нефрас и др. Это несколько усложняет процесс и снижает его эффективность. Кроме того, появляется новая проблема, связанная с улавливанием и переработкой данных растворителей. Устранить или снизить содержание углеводородного растворителя в процессе приготовления водно-полимерной эмульсии представляется возможным за счет снижения молекулярной массы полимерных материалов и перевод их из твердого в жидкое, маслообразное состояние. Примером может служить термическое или термоокислительное воздействие на полимерный материал, полученный из отходов и побочных продуктов нефтехимии.

Цель работы: изучить влияние водноолигомерноантиоксидантной эмульсии, полученной на основе стиролсодержащего олигомера, синтезированного из побочных продуктов производства полибутадиена, на процесс коагуляции латекса бутадиен-стирольного каучука СКС-30 АРК в присутствии различных коагулирующих агентов.

Материалы и методы исследования

Для исследований использовали немодифицированный стиролсодержащий олигомер (ССО) и ССО модифицированный малеиновым ангидридом (МА).

На первом этапе получали водноолигомерноантиоксидантную эмульсию (ВОАЭ) на основе немодифицированного и модифицированного ССО с применением в качестве эмульгаторов растворов канифольного мыла и лейканола. Отношение водной фазы к углеводородной фазе выдерживали 1,5–2,0:1,0. Дозировка поверхностно-активных веществ составляла: раствора канифольного мыла – 6,0% мас.; лейканола – 0,5% мас. на полимер. Температура 25–30°С.

Предварительные исследования показали, что применение для диспергирования в водной фазе немодифицированного ССО без растворителя не привело к получению стабильной эмульсии. Это связано с тем, что данный продукт обладал повышенной вязкостью, и для хорошего его диспергирования необходимо было бы применить более специфичное оборудование. Для получения эмульсии, обладающей стабильностью, в немодифицированный ССО вводили 20% растворителя – толуола.

Диспергирование в водной фазе ССО, модифицированного МА не требует дополнительного применения углеводородного растворителя. Это связано с тем, что процесс модификации ССО МА протекает при повышенных температурах (150–200°С). При данных температурах протекают две конкурирующие реакции – прививка малеинового ангидрида к макромолекулам и снижение молекулярной массы ССО. Получаемый олигомерный продукт представляет собой маслообразную жидкость, включающую кислородсодержащие функциональные группы, которые повышают его сродство к водной фазе. Эмульсия, полученная на основе модифицированного олигомера, обладала хорошей устойчивостью к расслоению.

Методика и условия получения стабильной ВОАЭ на основе немодифицированного ССО и ССО модифицированного МА представлены в работе [6].

На втором этапе приготовленную ВОАЭ смешивали с каучуковым латексом СКС-30 АРК и полученную смесь подвергали коагуляции по общепринятой методике [3] с использованием в качестве коагулирующих агентов водных растворов хлорида натрия (24% мас.), хлорида кальция (10% мас.) и подкисляющего агента 2,0% мас. – водного раствора серной кислоты. Коагуляцию проводили при температуре 60–65°С. Образующуюся крошку каучука отделяли от серума, промывали теплой водой и обезвоживали в сушильном шкафу при температуре 75–80°С до постоянной величины потери массы.

Содержание немодифицированного и модифицированного ССО в каучуковой матрице выдерживалось – 2,0; 4,0; 6,0; 8,0% мас. на каучук, а антиоксидантов – согласно общепринятым требованиям.

В табл. 1, 2 представлены данные по влиянию ВОАЭ и расходов коагулирующего агента на массу образующейся крошки каучука.

Таблица 1
Влияние дозировки ВОАЭ и расхода коагулирующего агента на завершенность
выделения, %, каучука из латекса

Расход	Дозировка ВОАЭ,% мас. на каучук:									
хлорида натрия,	без добавки	2,	2,0		,0	6,	,0	8,0		
кг/т каучука	оез добавки	1	2	1	2	1	2	1	2	
25	15,8	16,4	18,8	17,3	19,2	18,2	21,6	16,8	19,0	
50	28,8	32,4	38,6	35,6	39,5	38,6	42,6	33,3	38,9	
75	60,1	64,6	74,6	65,2	76,5	68,8	78,0	64,5	75,0	
100	84,5	86,2	89,6	86,2	90,2	86,2	92,2	86,0	89,5	
125	91,2	92,0	95,6	92,6	95,6	93,2	96,4	92,0	95,4	
150	93,4	94,5	98,0	94,6	98,2	95,2	99,0	94,8	98,0	

 Π р и м е ч а н и е : 1 – образец с ВОАЭ на основе ССО; 2 – образец с ВОАЭ на основе ССО модифицированного МА.

Таблица 2 Влияние дозировки ВОАЭ и расхода коагулирующего агента на завершенность выделения, %, каучука из латекса

Расход хлорида	Дозировка ВОАЭ, % мас. на каучук:									
кальция, кг/т	Soo Hosopress	2	,0	4	,0	6	,0	8,0		
каучука	без добавки	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	21,0	21,2	22,0	22,1	23,0	22,5	24,3	23,6	25,0	
5	34,6	32,5	33,2	36,5	38,8	39,0	41,6	38,1	40,9	
10	65,3	63,2	68,4	69,5	71,5	70,6	72,9	70,1	73,6	
15	80,1	82,1	83,2	85,9	87,6	88,9	90,1	87,5	91,0	
20	91,6	92,1	93,6	93,6	95,1	94,6	93,2	92,2	94,8	
25	93,0	94,8	95,8	97,6	98,5	98,6	99,1	96,6	98,3	

 Π р и м е ч а н и е : 1 – образец с ВОАЭ на основе ССО; 2 – образец с ВОАЭ на основе ССО модифицированного МА.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ экспериментальных данных показал, что дополнительное использование ВОАЭ положительно отражается на процессе выделения каучука из латекса и приводит к увеличению выхода образующейся крошки каучука за счет дополнительного вхождения в ее состав олигомерной добавки.

Наилучшая дозировка ВОАЭ составляет 4,0-6,0% мас. на каучук. Увеличение дозировки ВОАЭ до 8% мас. на каучук и более приводит к снижению физико-механических показателей получаемых вулканизатов.

Введение антиоксидантов в каучук в составе получаемой ВОАЭ способствует более однородному распределению антиоксиданта в объеме каучука и проявлению эффекта инкапсуляции антиоксиданта в областях микрогетерогенного сосредоточения олигомера. В результате в массе каучука по-

являются центры «депо» антиоксидантов, постепенно высвобождающиеся и мигрирующие к поверхности образца вулканизата. Это позволяет снизить потери антиоксиданта и более полно и эффективно использовать дорогостоящее сырье.

Выводы

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать вывод, что немодифицированные и модифицированные стиролсодержащие олигомеры, синтезированные из отходов производства полибутадиена, могут применяться для получения стабильных водноолигомерноантиоксидантных эмульсий, которые могут использоваться в качестве модифицирующих добавок в эмульсионные каучуки, вводимые на стадии латекса.

Работа проводилась в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России.

Список литературы

- 1. Никулин С.С., Шеин В.С., Золотский С.С. Отходы и побочные продукты нефтехимических производств сырье для органического синтеза. М.: Химия, 1989. 240 с.
- 2. Перспектива использования кубовых остатков производства винилароматических мономеров / С.С. Никулин и др. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1996. 64 с.
- 3. Практикум по коллоидной химии латексов: учебное пособие / Т.Н. Пояркова и др. / гриф УМО РАЕ. М.: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2011. 124 с.
- 4. Модификация бутадиен-стирольного каучука на стадии латекса / О.Н. Филимонова, С.С. Никулин, В.А. Седых, О.Н. Хохлова // Каучук и резина. 2003. № 3. С. 13–16.
- 5. Перспектива наполнения бутадиен-стирольного каучука сополимером КОРС на стадии латекса / О.Н. Филимонова, С.С. Никулин, В.А. Седых, О.Н. Хохлова // Производство и использование эластомеров. 2001. № 1. С. 3–9.
- 6. Черных О.Н., Пугачева И.Н., Никулин С.С. Наполнение эмульсионных каучуков модифицированными олигомерами из побочных продуктов нефтехимии // Промышленное производство и использование эластомеров. 2012. №2. С. 17—20.

References

1. Nikulin S.S., Sheyin V.S., Zolotsky S.S. Waste and by-products of petrochemical manufactures – raw materials for organic synthesis. M.: Chemistry, 1989. pp. 240.

- 2. Nikulin S.S. Prospect vat residue the manufacture rests vinylaromatic monomers. M: TSNIITneftechim, 1996. pp. 64.
- 3. Poyarcova and ot. Practical work on colloidal chemistry of latex. M: Publishing House «Natural sciences Academy», 2011. pp. 124.
- 4. Filimonova O.N., Nikulin S.S., Sedykh V.A/, Hohlova O.N. Updating butadien-styrene rubber at a latex stage // Rubber and rubber, 2003. no. 3. pp. 13–16.
- 5. Filimonova O.N., Nikulin S.S., Sedykh V.A., Hohlova O.N. Filling prospect butadien- styrene rubber copolymer KORS at a latex stage // Manufacture and use elastomers, 2001. no. 1. pp. 3–9.
- 6. Chernych O.N., Pugacheva I.N., Nikulin S.S. Filling emulsion rubbers modified oligomers from petrochemistry by-products // Industrial production and use elastomers, 2012. no. 2. pp. 17–20.

Рецензенты:

Бельчинская Л.И., д.т.н., профессор, профессор кафедры химии ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», г. Воронеж;

Рудаков О.Б., д.х.н., профессор, зав. кафедрой физики и химии ФГОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурностроительный университет», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 03.09.2012.

УДК 535.37 + 778.663

ИЗМЕНЕНИЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГАЛОГЕНСЕРЕБРЯНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ В ПЕРЕМЕННОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ПРИ ДВУХИМПУЛЬСНОМ СВЕТОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Бойченко А.П.

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

На примере однотипных галогенсеребряных фотопленок отечественного производства «Микрат-200» и «Микрат-орто» при их экспонировании парными световыми импульсами в переменном электрическом поле исследовано изменение их светочувствительности. Установлено, что поле разных частотных диапазонов оказывает различное действие на фотографический процесс, проявляющееся не только на центрах чувствительности фотоэмульсионных микрокристаллов галогенидов серебра, но и вуали. С увеличением частоты от 1 до 10 kHz эффект изменения интегральной оптической плотности изображений возрастает. Для радиоимпульса длительностью 5⋅10-⁴ s с несущей частотой 77 kHz показана независимость этого эффекта от синхронизации световых вспышек с положительными или отрицательными полупериодами напряжения.

Ключевые слова: галогенсеребряный фотоматериал, светочувствительность, «Эффект Ротштейна», переменное электрическое поле, двухимпульсное световое воздействие

CHANGE PHOTOSENSITIVITY HALOGEN SILVER PHOTOMATERIALS IN VARIABLE ELECTRICAL FIELD AT TWO-PULSE LIGHT INFLUENCE

Boychenko A.P.

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

On an example same halogen silver of films of domestic manufacture «Mikrat-200» and « Mikrat -orto» at their exhibiting the pair light pulses in a variable electrical field investigate change of their photosensitivity. Is established, that the field of different frequency ranges renders various action on photographic process shown not only on the centres of sensitivity photoemulsion of microcrystals halogens silver, but also veil. With increase of frequency from 1 up to 10 kHz the effect of change of integrated optical density of the images grows. For a radiopulse the duration $5 \cdot 10^4$ s with frequency 77 kHz shows independence of this effect of synchronization of light flares with positive or negative half-cycles of a voltage.

Keywords: halogen silver photomaterial, photosensitivity, «Effect Rothstein», variable electrical field, two-pulse light influence

Создание высокочувствительных и информационно-емких регистрирующих сред для фиксации быстропротекающих процессов является одной из актуальных задач многих областей физики и техники. Еще большую актуальность приобретает эта задача, когда требуется зарегистрировать сразу несколько полей и излучений различной природы. Ярким примером таких процессов являются протекающие в холодной неравновесной плазме барьерного газового разряда (БГР), возбуждаемого электрическим полем большой напряженности и сопровождающегося одновременным излучением электромагнитных и акустических колебаний в очень широком диапазоне спектра. При этом максимальная интенсивность его светового излучения и время горения составляют $\leq 10^{-6} \text{ J/m}^2 \text{ и} \leq 10^{-6} \text{ s}$ [1]. Практика показала, что для фиксации газоразрядных процессов наиболее удовлетворяют вышеперечисленным требованиям фотослои на микрокристаллах (МК) галогенидов серебра (AgHal) [2, 3].

Последними исследованиями (например, в [4]) установлено, что физический процесс взаимодействия БГР с AgHalфотоматериалами сводится к реализации

«Эффекта Ротштейна», но в условиях воздействия двух и более импульсов светового излучения фиолетовой и ультрафиолетовой части электромагнитного спектра в присутствии электрического поля, преимущественно создаваемого одиночными видеоимпульсами высоковольтного напряжения. Результаты этих исследований нашли практическое применение в дефектоскопии мостовых металлоконструкций [5] и технико-криминалистическом исследовании бумажных документов [6], а также в научном исследовании внутренней структуры искровых каналов [7]. В названных работах наилучшие результаты достигнуты при возбуждении разряда переменным напряжением килогерцового диапазона и использовании AgHal-фотоматериалов светочувствительностью (СЧС) не более 5 ед. ГОСТ. Однако из большого количества работ, посвященных «Эффекту Ротштейна», имеется лишь одна [8], где при одиночной световой вспышке исследовалось действие на фототехническую пленку ФТ-СК переменного электрического поля с амплитудным значением $E = 5.10^6 \text{ V/m}$ и частотой fот 20 до 200 kHz, а также 7 MHz. Поэтому в настоящей работе ставилась цель исследовать «Эффект Ротштейна» в условиях его практической реализации упомянутых работ [5–7] при двухимпульсном световом воздействии на низкочувствительные фотопленки в переменном электрическом поле менее 20 kHz и переменном импульсном более указанной величины f с амплитудным значением E в фотослое $\sim 10^7$ V/m.

Материалы и методы исследования

Источником экспонирующего света, моделирующим излучение БГР, выбирался светодиод, имеющий в спектре максимум с длиной волны $\sim 4 \cdot 10^{-7}$ m. Он питался от генератора импульсов Г5-63 (прибор позволяет получать на выходе как одиночные, так и парные импульсы напряжения от 0 до 100 V с регулируемыми длительностью и временным сдвигом от 10^{-7} s). Длительность световых вспышек составляла $5 \cdot 10^{-5}$ s, а их период следования — $7 \cdot 10^{-5}$ s. Вы-

бранный диапазон соответствует не только суммарному времени горения БГР за несколько периодов изменения переменного напряжения в килогерцовом диапазоне, но и соответствует времени релаксации электрического поля в МК AgHal [9]. Контроль временных характеристик световых импульсов осуществлялся с помощью фотоэлектронного умножителя ФЭУ-70. Схема экспериментальной установки приведена на рис. 1. Здесь: 1 – латунный электрод Роговского; 2 – медная сеточка (с шагом 0,5 mm) для пропускания излучения от светодиода 3 через кварцевый оптоволоконный провод 4; фотоэмульсионный слой пленки 5 и ее полимерная подложка 6; 7 – высоковольтный генератор (позволяет получать как непрерывное, так и импульсное переменное напряжение) с емкостным делителем напряжения 8 (описан в [10]), подключенного к запоминающему двухканальному осциллографу 9 (PCS-500 фирмы «Velleman»); 10 - генератор импульсов для питания светодиода 3.

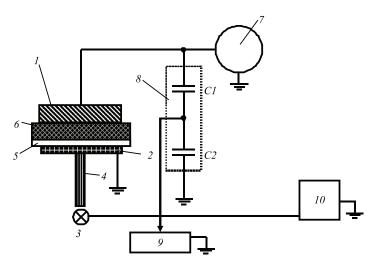


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для исследования воздействия переменного электрического поля на фотографические материалы при их световом экспонировании (обозначения в тексте)

Для исследований выбирались низкочувствительные фотопленки «Микрат-200» и «Микрат-орто» (производство ОАО «Тасма», г. Казань). Причем первая фотопленка имела повышенную вуаль вследствие просроченного времени хранения в течение 25 лет, а вторая – является ее современным аналогом с улучшенными фотографическими и структурными характеристиками. При этом паспортные значения СЧС фотопленок и коэффициентов их контрастности одинаковы и составляют не менее трех единиц для обоих параметров. Каждая фотопленка экспонировалась световыми импульсами при частоте изменения поля в фотослое 1 и 10 kHz, а также при однократно прикладываемых радиоимпульсах напряжения длительностью $5 \cdot 10^{-4} \, \mathrm{s} \,$ с несущей частотой 77 kHz и экспоненциально затухающей амплитудой. В последнем случае эксперимент проводился в двух вариантах. В первом, передний фронт излучения первого светового импульса синхронизировался с максимумом амплитуды положительного полупериода высоковольтного напряжения, а во втором варианте - с его отрицательным полупериодом. При этом передний фронт второго светового импульса совпадал с десятым полупериодом той же полярности максимума амплитуды напряжения, что демонстрирует осциллограмма на рис. 2. Все описанные выше варианты экспериментов проводились в 10-кратной повторности и являлись опытными. Контрольным вариантом служили фотоматериалы, экспонированные с тем же количеством повторностей только световыми импульсами.

После химико-фотографической обработки фотопленок (они обрабатывались в проявителе СП-47 и нейтральном закрепителе [11] при температуре 23°C) полученные на них изображения денситометрировались. Эффект изменения η их интегральной оптической плотности D (и, соответственно, СЧС) при экспонировании фотопленок парными световыми импульсами в электрическом поле осуществлялся по ранее приведенной формуле в [10]: $\eta = \frac{D_1 - D_2}{D_1}$ где D_1 – интегральная оптическая плотность изображения на фотопленке, экспонированной парой световых импульсов в переменном электрическом поле; D_{2} – интегральная оптическая плотность изображения на фотопленке, экспонированной только световыми импульсами. (Значения D_1 и D_2 получены при вычете оптической плотности вуали). Результаты экспериментов представлены в таблице.

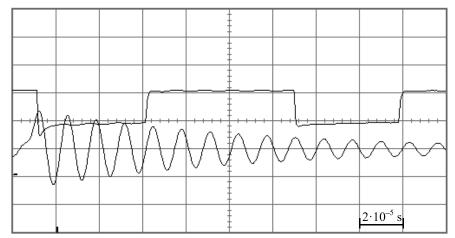


Рис. 2. Осциллограммы радиоимпульса напряжения (внизу) и световых импульсов (вверху), соответствующих фототоку ФЭУ.

Масштаб: одна клетка по оси ординат для напряжения – 3300 V; для фототока ФЭУ – 7,5·10⁻⁶ А

Эффект изменения интегральной оптической плотности изображений на AgHalфотоматериалах под действием переменного электрического поля в фотослое $E{\sim}10^7~{
m V/m}$ и двухимпульсном световом экспонировании

Фотоматериал	f, kHz	L	D ₁	D_2	η		
«Микрат-200»	контроль	_		$0,025 \pm 0,002$	_		
	1,0	0.013 ± 0.002		_	-0,5		
	10,0	0,069 =	± 0,003	_	1,8		
	77,0	+	_		+ -		
	/ / ,0	0.058 ± 0.003 0.060 ± 0.004		_	1,4 1,4		
«Микрат-орто»	контроль	-	- -	$0,080 \pm 0,002$	_		
	1,0	$0,032 \pm 0,002$		$0,032 \pm 0,002$		_	-0,6
	10,0	$0,102 \pm 0,005$		_	0,3		
	77.0	+ –			+ -		
	77,0	$0,057 \pm 0,002$	$0,058 \pm 0,002$	_	-0,3 -0,3		

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Как видно из таблицы, несмотря на идентичность фотографических характеристик исследованных фотопленок, величины интегральных оптических плотностей изображений D_{2} на них после светового экспонирования различаются более чем в три раза, говоря об уменьшении СЧС у «Микрат-200» в результате истекшего срока хранения. Однако наложение электрического поля различных частот меняет ситуацию. Так, при f = 1 kHz для обеих фотопленок величины эффектов η существенно не различаются, но имеют отрицательный знак, указывающий на уменьшение СЧС фотоматериалов по сравнению с исходной. Причем электрополевое воздействие проявилось незначительно больше (на 0,1 единицу п) для фотопленки «Микрат-орто». Полученный результат очень интересен тем, что в рам-«поляризационно-релаксационного механизма» [8] СЧС фотопленок вообще не должна была меняться, т.к. действие внешнего поля с данной частотой по скорости нарастания и спада его напряженности минимум на порядок меньше скорости релаксации такового в объеме фотоэмульсионных МК. Следовательно, обнаруженные изменения η однозначно говорят о течении фотографических процессов, идущих на поверхности МК AgHal, по-видимому, сходных при реализации «электротопографического эффекта» [12], на котором основана «Электрополевая фотография».

В случае изменения поля с $f = 10 \ \mathrm{kHz}$ наблюдается смена знака η на положительный. Таким образом, при данной частоте исходная СЧС исследованных фотопленок увеличивается, что подтверждает ранее полученные результаты в [8] для пленки ФТ-СК. Однако это увеличение оказывается различным для однотипных фотопленок. У «Микрат-орто» оно составляет всего 0,3 единицы, а для «состарившейся» пленки «Микрат-200» — 1,8 единиц. Полученный результат является новым и говорит

о влиянии поля не только на центры СЧС в МК AgHal, но и на центры вуали, когда внешнее поле в кристаллике не скомпенсировано внутренним, что проявляется при $f \ge 10 \text{ kHz}$ и, вероятно, двухимпульсном световом экспонировании. Следует отметить, что обнаруженное увеличение СЧС у «состарившейся» фотопленки сходно с ранее обнаруженным нами на рентгеновской фотопленке «RETINA» после действия на нее 250 импульсов магнитного поля [13]. Однако основания для утверждений идентичности физических механизмов действия переменного электрического и магнитного полей на центры СЧС и вуали в МК AgHal пока отсутствуют.

Действие на однотипные фотопленки импульса переменного электрического поля частотой 77 kHz приводит к еще большим различиям изменения их СЧС. Оно выражается не только в большой разнице величин эффекта η действия поля, но и отражается на его противоположных знаках. По сравнению с предыдущим вариантом экспонирования, для пленки «Микрат-200» эффект изменения оптической плотности изображений хотя и уменьшился в $\sim 1,3$ раза, но сохранил положительный знак, тогда как для «Микрат-орто» произошла смена знака η на отрицательный и уменьшение его абсолютной величины на 0.6 единиц. Важно отметить, что синхронизация световых вспышек с положительным или отрицательным полупериодом импульса переменного напряжения не выявила каких-либо различий в изменении СЧС обоих типов фотопленок в отличие от ранее полученных результатов действия однополярных видеоимпульсов длительностью $\sim 1, 2 \cdot 10^{-5}$ s [4]. Согласно [8] этот результат объясняется тем, что при постоянном времени экспонирования (в нашем случае суммарной длительности вспышек 10⁻⁴ s) и переменном напряжении действие последнего может рассматриваться как многократное импульсное поле переменной полярности, а сама экспозиция - в виде ее дробления на отдельные вспышки количеством \sim 15 единиц при f= 77 kHz. Таким образом, процессы формирования изображений в AgHal-фотоматериалах при каждой полярности напряжения будут интегрироваться. Очевидно, такая интеграция должна происходить вплоть до длительности вспышек, сопоставимой с длительностью полупериодов переменного напряжения и синхронизации вспышек с его разными полярностями, а при синхронизации с однополярными полупериодами - результат экспонирования AgHal-фотоматериалов должен быть идентичным их экспонированию в импульсном электрическом поле одного направления силовых линий, что требует отдельной экспериментальной проверки (ее результатам планируется посветить отдельную публикацию).

Заключение

Научно важным и практически ценным результатом проведенных исследований является обнаружение сенсибилизирующих свойств переменного электрического поля $c f \ge 10 \text{ kHz}$ на «состарившейся» фотопленке «Микрат-200». Таким образом, наряду с химическими методами подавления вуали и повышения СЧС AgHal-фотоматериалов можно говорить о физических, что открывает путь дальнейших исследований в этом направлении. Кроме того, из полученных результатов следует, что «Эффект Ротштейна» также реализуется в переменном и переменном импульсном электрическом поле $E\sim10^7\,\mathrm{V/m}$ различных частот, но при экспонировании AgHal-фотоматериалов парными световыми импульсами имеет ряд характерных особенностей. Это изменение (в исследованном случае уменьшение) СЧС низкочувствительных фотопленок при f = 1 kHz, когда скорость нарастания и спада напряженности внешнего поля оказывается меньше скорости его релаксации в объеме фотоэмульсионных МК; значительное повышение СЧС фотопленки с истекшим сроком хранения у «Микрат-200» по сравнению с не истекшим у «Микрат-орто» при f = 10 kHz; отсутствие каких-либо различий в действии на эти фотопленки импульсов переменного электрического поля f = 77 kHz и световых при синхронизации последних с той или иной полярностью полупериода напряжения, но с существенно различающимися величинами и знаками эффекта η.

Обнаруженные закономерности моделировании фотографического ствия БГР в переменном электрическом поле позволяют расширить его практическое использование, а также указывают на возможность изготовления специальных AgHal-фотоматериалов с управляемой СЧС по заданной программе. Вместе с тем отметим, что установленные закономерности очевидно справедливы только для двухимпульсного режима экспонирования AgHalфотоматериалов низкой чувствительности и могут отличаться от него как для других фотоматериалов, так и при более двух импульсах светового воздействия.

Список литературы

1. Бойченко А.П., Яковенко Н.А. Методика получения интегрального спектра излучения слаботочного лавинного разряда с диэлектриком на электроде // Автометрия. — 2002. — T. 38, № 5. — C. 113–118.

- 2. Tomoda Y., Watanabe S. Image formation by high-voltage electric discharge // J. Soc. Photogr. Sci. 1984. Vol. 47, № 2. P. 101–107.
- 3. Бабиков М.А., Комаров Н.С., Сергеев А.С. Техника высоких напряжений. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. 670 с.
- 4. Бойченко А.П., Хонякин С.В. Исследование влияния составляющих излучения барьерного разряда на формирование газоразрядных изображений // Научные итоги 2011 года: достижения, проекты, гипотезы: матер. І Междунар. научно-практич. конфер. Ч. 2. (Новосибирск, 26 дек. 2011 г.) Новосибирск, 2011. С. 39–43.
- 5. Бойченко А.П., Староверов А.И. Газоразрядная неразрушающая диагностика микротрещин и коррозии в мостовых металлоконструкциях // Известия Томского политехнического университета. 2003. Т. 306, № 5. С. 83–84.
- 6. Бойченко А.П., Гаврилин Д.А. Газоразрядная диагностика текстов на бумажных носителях // Письма в ЖТФ. -2012. Т. 38. Вып. 20. С. 57–62.
- 7. Дежкунова С.В., Зацепин Н.Н., Сырец О.Ф. Структура искровых каналов при разряде в узких промежутках // Вестник АН БССР. 1988. 100. 3. С. 100. 87—89.
- 8. Колюбин А.А., Лемешко Б.Д. О возможности управления чувствительностью фотографической эмульсии посредством высокочастотного электрического поля // Журн. науч. и прикладной фото- и кинематографии. 1972. Т. 17, № 2. С. 54—55.
- 9. Мейкляр П.В. Физические процессы при образовании скрытого фотографического изображения. М.: Наука, 1972. 400 с.
- 10. Бойченко А.П. Воздействие барьерного разряда лавинной формы на галогенсеребряный фотоматериал при заблокированной ионной проводимости // Φ TП. 2012. Т. 46, № 4. С. 525–529.
- 11. Микулин В.П. Фотографический рецептурный справочник. М.: Искусство, 1969. 319 с.
- 12. О природе электрочувствительности фотографических эмульсионных слоев / А.Е. Кравцов, В.И. Пипа, М.А. Резников, М.В. Фок // Журн. науч. и прикладной фотои кинематографии. -1977.-T.22, № 3.-C.186-195.
- 13. Фролов Д.Р., Бойченко А.П. Воздействие импульсного магнитного поля на галогенсеребряный фотографический процесс // ЖТФ. 2012. Т. 82, № 4. С. 150–152.

References

- 1. Bojchenko A.P., Jakovenko N.A. Metodika poluchenija integral'nogo spektra izluchenija slabotochnogo lavinnogo razrjada s dijelektrikom na jelektrode // Avtometrija. 2002. T. 38, no. 5. pp. 113–118.
- 2. Tomoda Y., Watanabe S. Image formation by high-voltage electric discharge // J. Soc. Photogr. Sci. 1984. Vol. 47, no. 2. pp. 101–107.

- 3. Babikov M.A., Komarov N.S., Sergeev A.S. Tehnika vysokih naprjazhenij. M., L.: Gosjenergoizdat, 1963. 670 p.
- 4. Bojchenko A.P., Honjakin S.V. Issledovanie vlijanija sostavljajuwih izluchenija bar'ernogo razrjada na formirovanie gazorazrjadnyh izobrazhenij // Nauchnye itogi 2011 goda: dostizhenija, proekty, gipotezy: Mater. I Mezhdunar. nauchnopraktich. konfer. Ch. 2. (Novosibirsk, 26 dek. 2011 g.) Novosibirsk, 2011. pp. 39–43.
- 5. Bojchenko A.P., Staroverov A.I. Gazorazrjadnaja nerazrushajuwaja diagnostika mikrotrewin i korrozii v mostovyh metallokonstrukcijah // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2003. T. 306, no. 5. pp. 83–84.
- 6. Bojchenko A.P., Gavrilin D.A. Gazorazrjadnaja diagnostika tekstov na bumazhnyh nositeljah // Pis'ma v ZhTF. 2012. T. 38. Vyp. 20. pp. 57–62.
- 7. Dezhkunova S.V., Zacepin N.N., Syrec O.F. Struktura iskrovyh kanalov pri razrjade v uzkih promezhutkah // Vestnik AN BSSR. 1988. no. 3. pp. 87–89.
- 8. Koljubin A.A., Lemeshko B.D. O vozmozhnosti upravlenija chuvstvitel'nost'ju fotograficheskoj jemul'sii posredstvom vysokochastotnogo jelektricheskogo polja // Zhurn. nauch. i prikladnoj foto- i kinematografii. 1972. T. 17, no. 2. pp. 54–55.
- Mejkljar P.V. Fizicheskie processy pri obrazovanii skrytogo fotograficheskogo izobrazhenija. M.: Nauka, 1972. 400 p.
- 10. Bojchenko A.P. Vozdejstvie bar'ernogo razrjada lavinnoj formy na galogenserebrjanyj fotomaterial pri zablokirovannoj ionnoj provodimosti // FTP. 2012. T. 46, no. 4. pp. 525–529.
- 11. Mikulin V.P. Fotograficheskij recepturnyj spravochnik. M.: Iskusstvo, 1969. 319 p.
- 12. Kravcov A.E., Pipa V.I., Reznikov M.A., Fok M.V. O prirode jelektrochuvstvitel'nosti fotograficheskih jemul'sionnyh sloev // Zhurn. nauch. i prikladnoj foto- i kinematografii. 1977. T. 22, no. 3. pp. 186–195.
- 13. Frolov D.R., Bojchenko A.P. Vozdejstvie impul'snogo magnitnogo polja na galogenserebrjanyj fotograficheskij process // ZhTF. 2012. T. 82, no. 4. pp. 150–152.

Рецензенты:

Богатов Н.М., д.ф.-м.н., профессор, зав кафедрой физики и информационных систем Кубанского государственного университета, г. Краснодар;

Копытов Г.Ф., д.ф.-м.н., профессор, зав кафедрой радиофизики и нанотехнологий Кубанского государственного университета, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 81'23

ОБРАЗ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Егорова В.И.

ГОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: tinkivinki78@yandex.ru

В данной статье автор рассматривает проблему формирования образа в виртуальной реальности. В виртуальности пользователь, прежде чем начать общаться, должен «создать себя» или точнее придумать свой образ. Каждый коммуникант, используя свой опыт в познании мира, создает виртуальный образ по-своему: выбирает ник, аватар, использует смайлики, придерживается особого языка общения. Вне виртуального пространства образ невозможно ни воплотить, ни познать, потому что он вбирает в себя характеристики той действительности, где он формируется, трансформируясь относительно нее и в связи с ней. Любой образ включает в себя внешний, мимический, вербальный, ментальный и фоновый образы. В связи с тем, что коммуникация опосредована, и пользователи не видят друг друга, один коммуникант может создавать несколько образов для общения с разными людьми. Реализация образа в виртуальной среде происходит благодаря двум отличительным особенностям: карнавальной персонификации и деперсонификации, производящим на получателя разного рода эффекты. Персонификация производит эффект привлечения внимания к образу, а деперсонификация уже закрепляет этот образ в сознании и определяет желание/нежелание общения с данным образом.

Ключевые слова: образ, виртуальная среда, персонификация, деперсонификация, коммуникант

IMAGE IN VIRTUAL REALITY

Egorova V.I.

Southwest State University, Kursk, e-mail: tinkivinki78@yandex.ru

In this article the author examines the problem of image in a virtual reality. Before the user starts talking, she/he has to «create» or make up the image. Using the experience of understanding the world each communicant creates a virtual image in his/her own way: choosing different nicknames, avatars, using emoticons and special language of communication. Outside the virtuality any image can be neither realized nor known, because it has some features of the reality where it is formed and transformed according to its rules. Any image includes several small images such as: external, mental, mime, verbal and background. Due to the fact that communication is mediated, and users do not see each other, a communicant can create several images to communicate with different people. The image implementation in a virtual reality is due to two distinctive features: carnival personification and depersonification, producing various kinds of effects. Personification makes the effect of attracting attention to the image, and depersonification enshrines the image in the minds and determines the desire to communicate or not.

Keywords: image, virtual reality, personification, depersonification, communicant

В последние десятилетия к реальному общению добавился еще и такой вид коммуникации, как виртуальная. Она проникла во все сферы жизни человека, а в большей степени, конечно же, в жизнь молодежи. Ведь именно молодежь «впитывает в себя как губка» все то новое и неизведанное, что происходит в жизни. Поэтому и обычное общение становится им не нужным, отходя на второй план. Им на помощь приходит виртуальная коммуникация, которая уже практически полностью заменяет молодежи реальное общение. С чем это связано?

Общеизвестно, что в повседневности человек сталкивается с огромным количеством как индивидуальных, так и социальных препятствий, а в интернете мы наблюдаем совершенно иную картину. Отсутствие возможностей для визуального контакта имеет своим следствием не только глобальную нехватку выразительных средств, но и соответственно полную анонимность. Здесь редко пользуются своими собственными именами, не желая раскрывать себя. В виртуальном пространстве человек может создать себе новую жизнь, полностью основанную на его желаниях и потребно-

стях, а новая жизнь, в большинстве случаев, подразумевает и новый образ.

Образ происходит от английского слова ітаде, что означает слепок, умственное представление конкретного лица, содержательная сторона его характера [3]. Другими словами, образ — это то, как мы выглядим в глазах других. «Соответствие образа реальному прототипу может быть самым непредсказуемым: пользователи «изменяют» пол, возраст, профессию, национальность, характер, а иногда называются не только вымышленными именами, но и неопределенными, не позволяющими угадать какиелибо признаки своего хозяина» [6].

Следовательно образ — это некая форма отражения объекта в сознании человека [8] или, другими словами, картинка в голове..., но «картинка» не в буквальном смысле..., а «как будто картинка». У человека возникает некое изображение, являющееся аналогом сцены из реального мира [2], т.е. получается, что человек, создавая или представляя себе некий образ, сначала как бы «прорисовывает» его себе в голове. Это происходит благодаря таким категориям, как восприятие, память и воображение [1]. Но тем не менее

главный источник любого образа — это зрительное впечатление, хотя отбор внешней информации производится субъектом и на основе других критериев [5].

Соответственно мы можем говорить о том, что образ связан с сознанием и представляет собой некую психологическую единицу, которая позволяет вызвать у собеседника чувственное представление о говорящем. Она зависит непосредственно от познавательного личного опыта каждого отдельного человека, от его отношения к положению вещей во времени и пространстве [7].

Более того, благодаря образу происходит удовлетворение своих желаний, лежащих в основе первичных желаний. Можно предположить, что он имеет аналогию с Юнговским понятием архетипической фигуры бессознательного – персоны [4], так как в виртуальном мире пользователь бессознательно примеряет на себя ту или иную маску, которая способствует его адаптации в данной среде. Происходит подобное от того, что в нашем представлении наше внутреннее состояние порой значительно отличается от представления об «идеальном человеке», сформированного в подсознании окружающих [4]. Получается, что происхождение образа относится к некоему искаженному представлению о нас у окружающих.

Для многих, кто общается в интернете, создание виртуального образа — это своего рода защита от внешнего мира. В этом новом образе пользователь ищет спасения от неверных взглядов, жестов, мнений. Коммуникант надевает маску и предлагает окружающим уже считаться с ней. В итоге, благодаря виртуальной среде внутреннее состояние индивида погружается в некий «защитный вакуум», а перед нами возникает как бы «противоположный внутренний мир» данного пользователя, мир его иллюзий и представлений о мире, о людях.

Зачастую маска, одетая пользователем, и сформированный образ не только подменяет истинный образ индивида, но и изменяет его мироощущение, меняя его взгляд на жизнь. Это происходит оттого, что коммуникант полностью вживается в сформированный образ. Новый виртуальный образ как бы вытесняет его прежний, реальный.

Однако вне виртуального пространства образ невозможно ни воплотить, ни познать, потому что он вбирает в себя характеристики той действительности, где он формируется, трансформируясь относительно нее и в связи с ней.

Так что же такое образ? Образ в виртуальной среде — это то впечатление, которое пользователь создает в глазах других; это не то, кем человек является на самом деле, не сумма его настоящих личностных качеств, а картинка, которая создается в восприятии у окружающих об этом пользователе. Другими словами, образ — это своеобразная визитная карточка пользователя, создаваемая с помощью таких средств, как персонификация (ники, аватары, юзерипики, игра цвета и ирифта и т.д.) и деперсонификация (стиль общения, язык).

Как мы уже упоминали выше, очень часто в виртуальном мире образ пользователя отличается от самой личности. Он играет огромное значение, ведь та часть нас, которую мы демонстрируем и выставляем напоказ, оказывает немалое влияние на большую часть нашего окружения. Поэтому правильный подход к формированию собственного образа (выбор ника, аватара, юзерпика, манеры общения и т.д.) является залогом успеха коммуникации.

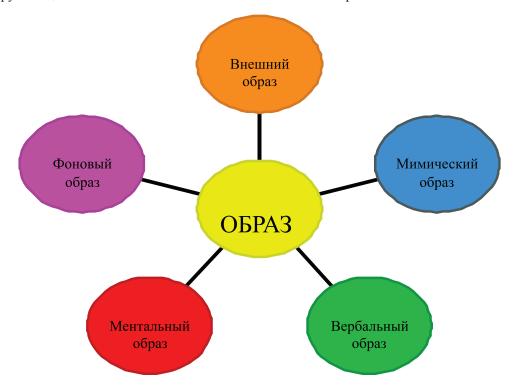
Однако не следует забывать, что, создавая любой образ, индивид должен учитывать такие моменты, как внешний вид, мимику, интонацию, способы общения и т.д. Виртуальный образ — не исключение. На наш взгляд это достаточно громоздское понятие, включающее в себя несколько маленьких образов, а именно (рис. 1):

- Внешний образ или визуальные «эдиты» это ники, аватары, юзерпики, т.е. все то, что может рассказать о пользователе, прежде чем он начнет общаться.
- Мимический образ или графические «эдиты» это смайлики, анимашки, игра шрифта и цвета. Общеизвестно, что ничто не отражает так чувства души человека, как его мимика и взгляд. В интернете мы не можем видеть лица собеседника, а соответственно и его мимику. Здесь нам на помощь приходят графические «эдиты», т.к. благодаря их использованию собеседники понимают настроение и желания друг друга.
- Вербальный образ выражается в манере говорить, в стиле и оборотах речи, которые употребляет коммуникант, в словарном запасе (ведь одну и ту же мысль до собеседника можно донести разными словами). Очень часто от выбора правильного слова зависит сила воздействия.
- Ментальный образ это мировоззрение, принципы, этические установки, социальные стереотипы пользователя. Ментальный образ может включать в себя 2 компонента: коммуникативный (желание и умение общаться, знание норм этикета и владение этикетными навыками) и нравственный (что вы о себе говорите и что реально делаете).
- *Фоновый образ* это сведения, получаемые о пользователе из определенных

источников. Источники могут быть двух видов: дальние и близкие.

1. Дальние — это те сведения, которые получают пользователи не от других пользователей, а извне: с сайтов, блогов, СМИ, по «сарафанному радио» и других источников. Эта информация не только дополняет содержанием образ, но и оказывает несомненное влияние на то, как вас воспримут окружающие.

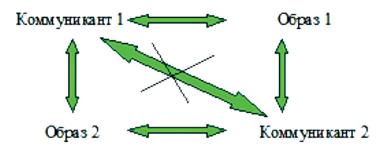
2. К близким источникам можно отнести тех пользователей, с кем вы общаетесь. Они также несут определенную информацию. Получается, что свой образ пользователь формирует не только сам, но и те люди, с кем он общается, т.е. его окружение. А далее образ, который пользователь сам создает, либо помогает ему развить и укрепить межличностные отношения, либо тормозит его в этом развитии.



Puc. 1

Любой образ, как и первое впечатление, формируется достаточно быстро, за короткий промежуток времени. Однако мы можем изменить отношение окружающих к определенному образу, меняя некоторые его составляющие, относящиеся именно к первому впечатлению.

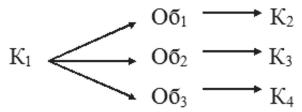
Погружаясь в интернет-среду, коммуниканты в большинстве случаев не видят друг друга, поэтому реализация виртуального образа происходит только в ходе общения. Пользователь создает себе образ, который видит другой пользователь и уже через него начинается общение. Получается, что благодаря смыканию всех точек, задействованных в коммуникации, Коммуникант₁, Образ₁, Коммуникант₂, Образ₂ ... ∞ – и происходит общение (рис. 2).



Puc. 2

В связи со спецификой виртуального общения и среды, где протекает это общение, коммуникация в интернете не возможна напрямую (Коммуникант₁ — Коммуникант₂). Это связано с тем, что, во-первых, данный вид коммуникации опосредован компьютером и коммуниканты не просто не видят друг друга, они могут вообще находиться в разных концах света друг от друга. А вовторых, не всегда общающиеся знакомы между собой. Чтобы начать общаться, необходимо заинтересовать коммуникантов,

представить себя так, чтобы быть интересным, именно поэтому здесь необходим образ. Познавая его, коммуникант узнает одновременно и собеседника и решает, интересен он ему или нет, хочет он общаться с ним или нет. Получается, что сколько коммуникантов, столько образов должно быть задействовано в общении. Иногда встречается такое, что образов больше, чем собеседников, т.е. один коммуникант может создавать несколько образов для общения с разными людьми.



Выбирая себе круг общения, коммуникант подбирает себе образ/образы и типы поведения в зависимости от разного рода факторов: с кем общается, ситуация, время, место, контекст, социальные факторы и др. Получается, что виртуальная коммуникация может происходить только через определенный образ, создаваемый для воздействия на получателя. Такого рода воздействие или другими словами реализация образа в виртуальной среде происходит благодаря двум отличительным особенностям: карнавальной персонификации и деперсонификации.

Под карнавальной персонификацией мы предлагаем понимать представление каких-либо человеческих свойств или отвлечённых понятий в образе человека. В виртуальной реальности существует два подвида карнавальной персонификации: «Я — виртуальный» и «Виртуальные друзья/недруги». Обе эти персонификации формируются под воздействием такого понятия, как маскарадные «эдиты», т.е. дополнительных, но в то же время и обязательных атрибутов виртуальной среды. К ним относятся ники, аватарки, юзерпики, смайлики, анимашки и т.д.

Деперсонификация проявляется в виртуальной среде в своей сверх или ультра форме, так как никто не знает настоящего имени собеседника, лица скрыты под маской, аватаркой. Человек живёт в сети по принципу «неважно кто ты, главное, что ты говоришь и делаешь». Рассматривая понятие деперсонификации, нам кажется, что она, как и персонификация, проявляется двумя способами. Во-первых, коммуникант, несмотря на все имеющиеся в его руках полномочия, через свои действия, реализует

функцию деперсонификации, а во-вторых, при общении в виртуальной реальности, как мы уже упоминали выше, нет никаких препятствий, так как нет возможностей для визуального контакта, полное обезличивание, а значит полная деперсонификация. Деперсонификация оформляется благодаря языку и может проявляться на трех уровнях: лексическом, морфологическом и синтаксическом. Например, ПТУ-стайл – это стиль общения, вошедший в моду и ставший символом принадлежности к контркультуре, т.е. можно предположить, что те, кто прибегают к такому стилю общения – это люди, недовольные положением дел в реальности, но имеющие возможность об этом сказать открыто. Именно поэтому – виртуальная реальность становится для них своеобразным «островком спасения», где они выплескивают все свои чувства и эмоции (например: канечно, привед, афтор жжет, *што* и др.).

Появление жаргона в среде пользователей также закономерно, так как интернет, несмотря на безграничность и открытость, представляет собой довольно замкнутую систему, а ее пользователи устойчивую социальную группу. Как у всякой замкнутой группы лиц, у коммуникантов сформировался свой особый жаргон, в основном связанный с компьютером (мышь, клава, коннектиться, висеть, абгрейд). Это обусловлено тем, что изначально компьютером пользовались только по работе, а не в праздных целях: игры, общение и т.д. Поэтому благодаря тому жаргону, который коммуникант употребляет в своей речи, можно судить о его профессиональной принадлежности.

Говоря о словообразовании, то в виртуальной среде оно представлено огромным количеством новых слов, заимствований из других языков, аббревиатур, сокращений и т.д. Нам кажется, что только молодежь может быстро реагировать на все те новшества, которые происходят в языке интернета, а самое главное — запоминать их. Именно молодое поколение часто употребляет такие словечки, как коннектиться, юзать, f2f и др.

Кроме того, благодаря тому, как коммуникант пишет (мы не берем во внимание различного рода опечатки из-за скорости письма), можно судить об уровне образованности партнера и собеседника. Если коммуникант допускает огромное количество ошибок, как грамматических, так и стилистических — то на самом деле это далеко не бразованный человек и в скором будущем вам просто надоест с ним общаться.

По идее, совокупность маскарадных эдитов (персонификация) и языковых единиц (деперсонификация), задействованных в создании образа, должны производить на получателя разного рода эффекты. Как мы упоминали выше, главная роль в формировании любого образа, в том числе и виртуального, отводится, несомненно, зрительному представлению. Получается, что при восприятии образа сначала «срабатывает» карнавальная персонификация, так как мы обращаем внимание на яркие, запоминающие ники, аватары, использование или нет смайликов, т.е. карнавальные эдиты, а уже потом на то, как общается собеседник, какой стиль общения использует, какую лексику подбирает, интересно или нет с ним общаться, т.е. можно предположить, что персонификация производит эффект привлечения внимания к образу, а деперсонификация уже закрепляет этот образ в сознании и определяет желание/нежелание общения с данным образом.

Обобщая все вышесказанное, мы пришли к выводу, что виртуальный образ — это воспроизведение в сознании коммуниканта некой иллюзорной действительности или личности благодаря карнавальной персонификации и деперсонификации; это созданное маскарадными эдитами и средствами языка двупланового изображения, основанного на обозначении одного предмета через другой, знакомого реципиенту и вызывающего устойчивые ассоциации.

Благодаря карнавальной персонификации и деперсонификации, говорящий стремится точно репрезентировать состояние своих знаний без преувеличения, чтобы продемонстрировать истинную степень уверенности говорящего в той или иной пропозициональной информации, которую он представляет.

Любой образ — это громадное понятие, включающее в себя внешний, мимический, вербальный, фоновый и ментальный образы.

Список литературы

- 1. Арутюнова Н.Д. Образ (опыт концептуального анализа) // Референция и проблемы текстообразования. М.: Наука, 1988. С. 117–129.
- 2. Большой толковый психологический словарь (БТПС) / Ребер Артур. Т.1 (A-O): пер. с англ. М.: Вече, АСТ, 2000.-592 с.
- 3. Внешний вид и имидж [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://etiquetterules.ru.
- 4. Дарэл Шарп Типы личности. Юнговская типологическая модель. СПб.: Б.С.К., 1996. 216 с.
- 5. Морозов М.Н. Творческая активность сознания. Методологический анализ естественно-научных аспектов. Киев: Виша школа. 1976. С. 53.
- 6. Русакова Е.Б. Русский компьютерный социолект: формирование и функционирование: дис. ... канд. филол. наук. М.: РГБ, 2007. С. 65.
- 7. Степанова А.В. Интертекстуальная природа образа и образности (на материале образных сравнительных конструкций английской и американской литературы 19 и 20 вв.): автореф. дис. ... канд. филол. наук. Саратов, 2006. 21 с.
- 8. Философский энциклопедический словарь (ФЭС) / редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф.Ильичев и др. 2-е изд. М.: Сов. энциклопедия, 1989. 815 с.

References

- 1. Arutjunova N.D. Obraz (opyt konceptualnogo analiza) // Referencija i problemy tekstoobrazovanija. M.: Nauka, 1988. pp. 117–129.
- 2. Bolshojj tolkovyjj psikhologicheskijj slovar (BTPS)/ Reber Artur. T.1 (A-O): Per. s angl. M.: Veche, ACT, 2000. 592 p.
- 3. Vneshnijj vid i imidzh [Ehlektronnyjj resurs]. Rezhim dostupa: http://etiquetterules.ru
- 4. Darehl Sharp Tipy lichnosti. Jungovskaja tipologicheskaja model'. SPb: B.S.K., 1996. 216 p.
- 5. Morozov M.N. Tvorcheskaja aktivnost soznanija. Metodologicheskiji analiz estestvenno-nauchnykh aspektov. Kiev: «Vishha shkola», 1976. pp. 53.
- 6. Rusakova E.B. Russkijj kompjuternyjj sociolekt: formirovanie i funkcionirovanie: dis. ... kand. filol. nauk. M.: RGB, 2007. pp.65.
- 7. Stepanova A.V. Intertekstualnaja priroda obraza i obraznosti (na materiale obraznykh sravnitelnykh konstrukcijj anglijjskojj i amerikanskojj literatury 19 i 20 vv.): Avtoref. dis. kand. filol.nauk. Saratov, 2006. 21 p.
- 8. Filosofskijj ehnciklopedicheskijj slovar' (FEhS) / Redkol.: S.S. Averincev, Eh.A. Arab-Ogly, L.F.Ilichev i dr. 2-e izd. M.: Sov. ehnciklopedija, 1989. 815 p.

Рецензенты:

Мягкова Е.Ю., д.филол.н., профессор кафедры иностранных языков Юго-Западного государственного университета, г. Курск;

Климас И.С., д.филол.н., профессор кафедры русского языка Курского государственного университета, г. Курск.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 577.34

ОБРАЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА ПРИ СОВМЕСТНОМ ДЕЙСТВИИ НИЗКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ УРАНИЛА И РЯДА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Гармаш С.А.

ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук», Пущино, e-mail: daradysha@rambler.ru;

Пущинский государственный естественно-научный институт, Пущино

В работе исследовано образование активных форм кислорода (АФК) под действием ионов уранила и таких физических факторов, как тепло, видимый свет и ионизирующая радиация. В качестве источника ионов уранила использовали водный раствор нитрата уранила $(\mathrm{UO_2(NO_3)_2})$ в микромолярных концентрациях, которые соответствуют концентрациям, содержащимся в естественных природных источниках. Количественно определено образование таких АФК, как перекись водорода и гидроксильные радикалы при совместном действии ионов уранила и физических факторов. Концентрацию перекиси водорода измеряли методом усиленной хемилюминисценции в системе люминол-парайодфенол-пероксидаза, гидроксильные радикалы измеряли с помощью флуоресцентного зонда кумарин-3-карбоновой кислоты. Показано, что совместное действие ионов уранила и таких физических факторов, как тепло, видимый свет и ионизирующая радиация, приводит к сверхпродукции АФК *in vitro*.

Ключевые слова: ионы уранила, активные формы кислорода, перекись водорода, гидроксильные радикалы, ионизирующая радиация

THE FORMED REACTIV OXYGEN SPECIES UNDER THE COMBINED ACTION OF URANYL IONS AND PHYSICAL FACTORS

Garmash S.A.

Institute of theoretical and experimental biophysics RAS, Pushchino, e-mail: daradysha@rambler.ru;
Pushchino state natural science institute, Pushchino

In this paper we study the formation of reactive oxygen species (ROS) under the action of uranyl ions and physical factors such as heat, visible light and ionizing radiation. As a source of uranyl ions using an aqueous solution of uranyl nitrate (UO2 (NO3)2) at micromolar concentrations, which correspond to the concentrations contained in natural sources. Formation of hydrogen peroxide as the most long-lived of the ROS, and the hydroxyl radical, which is the most capable of reaction under the combined action of uranyl ions and physical factors was quantitatively estimated. The concentration of hydrogen peroxide was measured by enhanced chemiluminescence in the luminol-peroxidase-parayodfenol, hydroxyl radicals was measured using a fluorescent probe coumarin-3-carboxylic acid. It is shown that the combined effect of uranyl ions, and physical factors such as heat, visible light and ionizing radiation leads to to extra amounts of ROS in vitro.

Kewords: uranyl ions, reactive oxygen species, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, ionizing radiation

Концентрация урана в природных водах варьируется в широких пределах от 0,01 мкг/л до 12,4 мг/л, максимальные концентрации (около 10 мг/г) наблюдаются в Западной Сибири, Казахстане, и других районах, богатых залежами изотопов урана [4].

В настоящее время обедненный уран (ОУ) широко используется как в мирных целях – в качестве балласта в судах, самолетах; для придания цвета стеклу и керамике, так и во время военных действий. В связи с войной на Балканах и в Персидском заливе, где применялись снаряды из обедненного урана, опубликовано немало работ, связывающих заболевания неясной этиологии с влиянием ионов уранила, которые образуются в результате самовоспламенения урана при поражении цели снарядами, содержащими урановые сердечники [1].

В последнее время в литературе появились работы, свидетельтвующие о том, что ионы уранила могут являться причиной повреждения ДНК, мутагенеза, канцерогенеза

[2, 7, 8]. Несмотря на это, молекулярный механизм токсического действия ионов уранила на организм изучен не достаточно. Мы предполагаем, что ионы уранила оказывают негативное влияние на живые организмы за счет своих прооксидантных свойств. Цель данный работы заключалась в исследовании прооксидантных свойств малых концентраций ионов уранила и их способности усиливать действие естественных факторов окружающей среды — тепла, видимого света или ионизирующего излучения.

Материалы и методы исследования

В качестве источника ионов уранила в этом и во всех последующих экспериментах использовался водный раствор соли — уранил нитрата $(\mathrm{UO_2(NO_3)_2})$. Для вычленения влияния нитрат ионов на наблюдаемые нами эффекты проведена серия опытов с эквимолярными концентрациями нитрата натрия.

Определение концентрации гидроксильных радикалов Определение концентрации гидроксильных радикалов (НО*) осуществляли с использованием флуоресцентного зонда – кумарин-3-карбоновой кислоты (ККК) [4]. При гидроксилировании ККК образуется устойчивый продукт — 7-ОН-кумарин-3-карбоновая кислота, концентрацию которой измеряли по её флуоресценции при $\lambda_{\rm ex} = 400$ нм, $\lambda_{\rm em} = 450$ нм в кварцевой зеркальной кювете на приборе Cary Eclipse, Австралия.

Определение концентрации перекиси водорода

Концентрацию образующейся перекиси водорода (Н2О2) определяли высокочувствительным методом усиленной хемилюминесценции в системе люминол-4-йодофенол-пероксидаза, с регистрацией сигнала жидкостным сцинтилляционным счетчиком «Бета 1», работающим в режиме счета одиночных фотонов (без схемы совпадений). Чувствительность данного метода соответствует концентрации H,O, < 1 нМ. Концентрацию образовавшейся перекиси водорода вычисляли, используя калибровочные графики, для построения которых измеряли интенсивность хемилюминесценции образцов, содержащих экзогенную перекись водорода известной концентрации. Исходную концентрацию Н₂О₂, используемую для калибровки, определяли спектрофотометрически при длине волны 240 нм с коэффициентом молярного поглощения 43,6 (M⁻¹×см⁻¹) [3].

Воздействие физических факторов

В экспериментах с видимым светом для облучения образцов использовали электролампу

Сотвесh, с энергетической освещенностью поверхности образцов $-83.3~\rm BT/m^2$. Тепловое воздействие осуществляли с помощью ультратермостата «ТЕРМЭКС М01», Россия. В качестве источника ионизирующей радиации служила рентгеновская терапевтическая установка РУТ-15, мощность дозы 1 Гр/мин.

Результаты исследования и их обсуждение

Образование гидроксильных радикалов при совместном действии ионов уранила с теплом или светом

С помощью высокоспецифичного флуоресцентного зонда для гидроксильных радикалов — кумарин-3-карбоновой кислоты, установлено, что при действии тепла (80°С, 2 часа) на растворы, содержащие ионы уранила, наблюдается существенно более интенсивное образование гидроксильных радикалов, по сравнению с контролем, при этом исследуемый процесс имел зависимость от концентрации, близкую к экспоненциальной (табл. 1).

Таблица 1

Влияние ионов уранила на образование HO* in vitro под действием тепла (80°C, 2 часа). Измерение проводили с помощью высокоспецифичного флуоресцентного зонда для гидроксильных радикалов – кумарин-3-карбоновой кислоты в 1 мМ фосфатном буфере (ФСБ) рН 7,4. Данные представлены как среднее значение ± стандартная ошибка среднего значения по четырем независимым экспериментам

14	Гидроксильные радикалы (HO*), нМ			
Концентрация, мкМ	уранилнитрат ($UO_2(NO_3)_2$)	нитрат натрия ((NaNO $_3$)×2)		
Контроль (1 мМ ФСБ)	$8,5 \pm 0,4$			
1	27,2 ± 1,4	$8,6 \pm 0,8$		
2	$59,5 \pm 3,6$	$10,4 \pm 1,1$		
5	$84,6 \pm 9,5$	$13,7 \pm 1,2$		
10	$112,8 \pm 12,1$	$16,1 \pm 2,1$		
50	$238,7 \pm 19,7$	20.0 ± 2.6		

Известно, что уран является радиоактивным элементом, поэтому необходимо было выяснить вклад радиоактивности в тепловую генерацию гидроксильных радикалов. Как известно, температура не влияет на скорость радиоактивного распада, поэтому было предположено, что как при 20°C, так и при 80°C, ионы уранила будут оказывать одинаковый эффект на генерацию гидроксильных радикалов. Однако в эксперименте при 80°C, количество образовавшихся гидроксильных радикалов более чем в 5 раз (120 нМ) превысило теоретически рассчитанное (23 нМ) при концентрации уранилнитрата 10 мкМ (данные не представлены). Из этого следует, что наблюдаемый эффект связан с химическими свойствами ионов уранила, а не с его радиоактивностью.

В работе также исследовали влияние ионов уранила и видимого света на обра-

зование гидроксильных радикалов. Образование гидроксильных радикалов зависит от концентрации ионов уранила в растворе, зависимость носит линейный характер в диапазоне исследованных концентраций (табл. 2).

Полученные результаты показывают, что в присутствии ионов уранила в водных растворах существенно увеличивается образование гидроксильных радикалов под действием видимого света.

Образование перекиси водорода при совместном действии ионов уранила с видимым светом или ионизирующей радиацией

Известно, что под действием света и ионизирующей радиации происходит образование такой долгоживущей активной формы кислорода, как перекись водорода [3]. Исследовано образование перекиси водо-

рода при совместном действии ионов уранила и видимого света. Количество образовавшейся перекиси водорода исследовали методом усиленной хемилюминисценции в системе люминол-парайодфенол-пероксидаза. Показано, что концентрация пере-

киси водорода почти линейно увеличивается с увеличением концентрации ионов уранила. Результаты этого эксперимента также иллюстрируют усиление ионами уранила действия видимого света на образование перекиси водорода в воде (табл. 3).

Таблица 2

Влияние ионов уранила и видимого света (83,3 Вт/м², 2 часа) на образование НО• *in vitro*. Измерение проводили с помощью высокоспецифичного флуоресцентного зонда для гидроксильных радикалов – кумарин-3-карбоновой кислоты в 1 мМ фосфатном буфере (ФСБ) рН 7,4. Данные представлены как среднее значение ± стандартная ошибка среднего значения по четырем независимым экспериментам

Концентрация, мкМ	Гидроксильные радикалы (НО'), нМ			
	уранилнитрат $(UO_2(NO_3)_2)$	нитрат натрия ((NaNO $_3$)×2)		
Контроль (1мМ ФСБ)	$7,5 \pm 0,4$			
10	$11,5 \pm 1,2$	$8,6 \pm 0,2$		
50	$25,0 \pm 3,5$	$11,5 \pm 0,5$		
100	$41,8 \pm 4,6$	$16,5 \pm 0,6$		

Таблица 3

Влияние ионов уранила на образование H_2O_2 *in vitro* под действием видимого света (83,3 Bt/м², 2 часа). Измерение проводили методом усиленной хемилюминисценции в системе люминол- 4-йодфенол-пероксидаза. Данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка среднего значения по четырем независимым экспериментам

Концентрация, мкМ	Перекись водорода (${\rm H_2O_2}$), нМ			
концентрация, мкіч	уранилнитрат $(UO_2(NO_3)_2)$	нитрат натрия ((NaNO ₃)×2)		
Контроль (${\rm H_2O_{_{\rm би}}}$)	8,7 ± 1,0			
5	14.8 ± 1.2	$9,3 \pm 0,1$		
10	$21,7 \pm 1,2$	$9,9 \pm 0,2$		
50	$57,7 \pm 2,6$	$13,7 \pm 0,4$		
100	$95,6 \pm 5,2$	19.2 ± 0.6		

Исследовано образование перекиси водорода при совместном действии ионов уранила и ионизирующей радиации. Для этого образцы, содержащие ионы

уранила в различных концентрациях от 0,001 до 10 мкМ, предварительно облучали рентгеновским излучением в дозе 1 Гр (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость образования H_2O_2 от концентрации ионов уранила в растворе, предварительно облученном рентгеном в дозе 1 Гр. Измерение проводили методом усиленной хемилюминисценции в системе люминол-4-йодфенол-пероксидаза. Данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка среднего значения по четырем независимым экспериментам

Концентрация, мкМ	Перекись водорода (${\rm H_2O_2}$), нМ			
концентрация, мкм	уранилнитрат $(UO_2(NO_3)_2)$	нитрат натрия ((NaNO ₃)×2)		
Контроль (H_2O_{6u})	$93,5 \pm 4,1$			
0,001	$134,7 \pm 9,3$	$163,0 \pm 0,8$		
0,01	$260,8 \pm 29,2$	$173,1 \pm 11,1 \\ 174,4 \pm 9,5$		
0,1	$439,9 \pm 32,0$			
1	$296,0 \pm 24,0$	$137,9 \pm 3,4$		
5	$209,9 \pm 11,3$	$131,5 \pm 3,5$		
10	$117,5 \pm 3,1$	$93,4 \pm 28,3$		

Ионы уранила, облученные в дозе 1 Гр, приводили к сверхпродукции перекиси водорода в водных растворах относительно контроля, которым служила вода, облученная в дозе 1 Гр, не содержащая ионов уранила. Количество образующейся при данной схеме эксперимента перекиси водорода зависело от концентрации ионов уранила и зависимость эта имела сложный, отличный от линейного характер. Результаты эксперимента еще раз подтверждают, что в наблюдаемых эффектах химические, окислительные свойства ионов уранила преобладают над радиоактивными, так как в случае преобладания радиоактивных свойств наблюдаемые эффекты зависели бы от концентрации практически линейно.

Заключение

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что ионы уранила в микромолярных концентрациях увеличивают количество образующихся АФК, таких как перекись водорода и гидроксильный радикал в водных растворах, при воздействии тепла, света или ионизирующего излучения и проявляют существенные прооксидантные свойства, которые преимущественно связаны с химической структурой ионов уранила, а не с их естественной радиоактивностью.

Работа поддержана грантами Российского фонда фундаментальных исследований (10-04-00949-а, 10-04-01265-а).

Список литературы

- 1. Случаи массовых заболеваний «неясной этиологии»: токсикологические аспекты. Роль малых доз физиологически активных веществ / Н.А. Лошадкин, В.А. Голденков, В.В. Дикий, И.А. Пушкин, А.А. Дружинин, В.Р. Рембовский, Л.В. Дарьина, Т.Х. Хохоев // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2002. т. XLVI, № 6. С. 46–57.
- 2. Образование 8-оксогуанина и его окисленных продуктов в ДНК *in vitro* под действием температуры 37°С / В.С. Смирнова, С.В. Гудков, А.В. Черников, В.И. Брусков // Биофизика. 2005. Т. 50. С. 243–252.
- 3. Смирнова В.С., Гудков С.В., Брусков В.И. 8-оксогуанин и продукты его окисления. Образование в ДНК *in vitro* под действием тепла, ионов уранила и гамма-излучения // Saarbrücken. LAMBERT Academic Pulishing. – 2011. – С. 152.
- 4. Черников А.В., Брусков В.И. Генерация гидроксильных радикалов и других редокс-активных соедине-

- ний в морской воде под действием тепла // Биофизика. 2002. T. 47(5). C. 773-781.
- 5. Depleted Uranium: Sources, Exposure and Health Effects // WHO (World Health Organization). -2001.
- 6. Comparative analysis of gene expression in brain, liver, skeletal muscles, and gills of zebrafish (Danio rerio) exposed to environmentally relevant waterborne uranium concentrations / A. Lerebours, P. Gonzalez, C. Adam, V. Camilleri, J.P. Bourdineaud, J. Garnier-Laplace // Environmental Toxicology and Chemistry. − 2009. − №28. − P. 1271–1278.
- 7. A search for cellular and molecular mechanisms involved in depleted uranium (DU) toxicity / J. Pourahmad, M. Ghashang, H.A. Ettehadi, R. Ghalandari // Environmental Toxicology. 2006. №21. P. 349–354.
- 8. Sandra S. Wise W. Douglas Thompson, AbouEl-Makarim Aboueissa, Michael D. Mason and John Pierce Wise, Sr. Particulate depleted uranium is cytotoxic and clastogenic to human lung cells // Chem. Res. Toxicol. − 2007. − №20(5). − P. 815–820

References

- 1. N.A. Loshadkin, V.A. Goldenkov, V.V. Dikij, I.A. Pushkin, A.A. Druzhinin, V.R. Rembovskij, L.V. Dar'ina, T. H. Hohoev. *Ros. him. zh. (Zh. Ros. him. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2002, no. 6, pp. 46–57.
- 2. Smirnova V.S., Gudkov S.V., Chernikov A.V., Bruskov V.I. *Biofizika*, 2005, no.50, pp. 243–252.
- 3. Smirnova V.S., Gudkov S.V., Bruskov V.I. Saarbrücken. LAMBERT Academic Pulishing, 2011, p. 152.
- 4. Chernikov A.V., Bruskov V.I. *Biofizika*, 2002, no. 47(5), pp. 773–781.
- 5. Depleted Uranium: Sources, Exposure and Health Effects. WHO (World Health Organization), 2001.
- 6. Lerebours A., Gonzalez P., Adam C. Bourdineaud, J.-P., Garnier-Laplace J. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 2009, no.28, pp. 1271–1278.
- 7. Pourahmad J., Ghashang M., Ettehadi H.A., Ghalandari R. *Environmental Toxicology*, 2006, no. 21, pp. 349–354.
- 8. Sandra S. Wise, W. Douglas Thompson, AbouEl-Makarim Aboueissa, Michael D. Mason and John Pierce Wise, Sr. *Chem Res Toxicol.*, 2007, no. 20(5), pp. 815–820.

Рецензенты:

Вихлянцев И.М., д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук» (ИТЭБ РАН), г. Пущино;

Бункин Н.Ф., д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией светоиндуцированных фазовых переходов Научного центра волновых исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 03.09.2012.

УДК 330.46

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ И БИЗНЕСЕ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

¹Васильев Е.П., ²Орешков В.И.

¹ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева», Рязань, e-mail: university@rgatu.ru; ²ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», Рязань, e-mail rgrtu@rsreu.ru.

Эффективная организация поддержки принятия решений является одной из составляющих конкурентоспособности компаний. Обоснованное управленческое решение невозможно принять без достоверных и нетривиальных знаний о предметной области. Источником таких знаний являются данные, описывающие свойственные ей экономические и бизнес процессы и явления. Основным инструментом поиска знаний в базах данных предприятий и организаций является интеллектуальный анализ данных (Data Mining), в основе которого лежит использование интеллектуальных моделей, основанных на обучении, которые позволяют в автоматическом режиме обнаруживать в данных скрытые зависимости, закономерности и структуры. Их интерпретация и осмысление, позволяют специалисту предметной области ему генерировать выводы и суждения, на основе которых могут быть приняты качественные управленческие решения.

Ключевые слова: управленческое решение, знание, интеллектуальный капитал, интеллектуальный анализ, онтология, машинное обучение, аналитическая система

IMPROVING MANAGEMENT DECISION MAKING IN ECONOMICS AND BUSINESS THROUGH THE USE OF INTELLIGENT DATA ANALYSIS

¹Vasiliev E.P., ²Oreshkov V.I.

¹Ryazan State Agrotechnological University n.a. P.A. Costychev, Ryazan, e-mail: university@rgatu.ru; ²Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan, e-mail rgrtu@rsreu.ru.

Effective organization of decision support is one of the components-term competitiveness of companies. Informed management decisions can not be accepted without a valid and nontrivial knowledge about the domain. The source of such knowledge are the data describing characteristic economic and business processes and phenomena of the domain. The main tool for knowledge discovery in databases of businesses and organizations is a data mining, which is based on the use of intelligent models, based on the machine learning, that allow automatically discovered, hidden dependencies, patterns and textures. Their interpretation and understanding of specialist subject area, allow it to generate conclusions and judgments on the basis of which may be adopted quality management solutions.

Keywords: management decision, knowledge, intellectual capital, intellectual analysis, ontology, machine learning, analytical system

Процесс принятия управленческих решений (УР) является важнейшим элементом системы управления в любой компании. От обоснованности решений, от того, насколько полно при их выработке учитывается предыдущий опыт, текущее и прогнозируемое состояние дел на предприятии и во внешнем окружении, зависит, в конечном итоге, эффективность его функционирования и перспективы развития.

УР могут приниматься с целью обеспечения устойчивого функционирования экономической или бизнес-системы в рамках заданных параметров, либо с целью поиска новых возможностей роста и перспектив развития. Независимо от цели, УР должны приниматься только на основе глубоких, достоверных, нетривиальных знаний о предметной области. Важную роль в данном процессе играет интеллектуальный капитал (ЙК) организации — совокупность знаний, умений и опыта ее работников. Он является общепризнанным фактором конкурентно-

го преимущества, особенно в условиях современной постиндустриальной экономики — экономикой знаний. Поэтому современные, динамично развивающиеся компании уделяют огромное внимание развитию ИК и вкладывают в его формирование значительные средства, постоянно ищут формы и методы его использования для совершенствования процессов управления.

Однако процесс создания и накопления ИК в современных условиях — весьма непростое дело. Одной из причин этого является высокая динамика экономической и бизнес-среды: стремительно развиваются технологии, появляются новые товары и услуги, формируются и распадаются рынки, разрабатываются новые формы ведения бизнеса. Поэтому текущие знания, умения и опыт, еще вчера позволяющие добиться успеха, просто устаревают и становятся бесполезными. Второй фактор — высокая сложность современных экономических и бизнес-процессов, которые описываются

десятками и сотнями параметров, находящимися в очень сложной взаимосвязи. Поэтому, чтобы разобраться в текущих тенденциях, выявить важные закономерности и принять на их основе своевременное и обоснованное УР, требуется не только использование человеческого ИК, но и новейших достижений ІТ-технологий.

Роль и место интеллектуальных информационных технологий в процессе поиска знаний. Важной особенностью современной бизнес-среды является смещение центров принятия УР от высших эшелонов менеджмента компаний на уровень специалистов, непосредственно интегрированных в бизнес-процессы. Это связано с наличием у последних более точной и актуальной информации о текущих проблемах, а также требованиями к оперативности принимаемых решений. В результате в процесс «добычи» знаний, необходимых для принятия УР, вовлекается огромное количество специалистов с самым разнообразным уровнем и профилем образования, знанием компьютера и программного обеспечения. Это создает для компаний, разработчиков компьютерных систем, ориентированных на поддержку принятия решений, огромного рынка клиентов в самых разнообразных областях экономики и бизнеса. Анализ данного рынка показывает, что все программные продукты, реализующие те или иные аспекты поддержки принятия УР, можно отнести к двум направлениям:

- классические системы поддержки принятия решений, строящиеся на основе инженерии знаний, экспертные системы;
- системы Knowledge Discovery (открытие знаний), ориентированные на поиск знаний в данных, накапливающихся в БД компаний в процессе электронной регистрации ими фактов хозяйственной деятельности.

Системы 1-го типа реализуют онтологический подход – формализация области знаний с помощью некоторой концептуальной схемы. Формализованные знания организуются в базу знаний (БЗ), откуда с помощью подсистемы логического вывода и интеллектуального интерфейса предоставляются пользователю. Системы 2-го типа реализуют аналитический подход, в основе которого лежит построение компьютерных моделей, отражающих зависимости, закономерности и структуры в данных, интерпретация и осмысление которых человеком, позволяют ему генерировать новые знания о предметной области, описываемой этими данными.

Таким образом, главным отличием онтологического подхода к поиску знаний от аналитического, заключается в самом

представлении знания. Первый предполагает, что знания существуют отдельно от сознания человека и представляют собой совокупность специально организованной информации и правил вывода. В рамках аналитического подхода знание рассматривается как субъективный образ реальности, отражаемый в сознании человека в виде понятий и представлений. Тогда задача заключается в обнаружении в данных, описывающих предметную область, зависимостей, закономерностей и структур, интерпретация которых специалистом позволяет сформировать понятия, выводы и суждения, необходимые для принятия решений.

В условиях высокой оснащенности компаний электронными средствами регистрации, сбора и хранения данных, отражающих их деятельность, все большую актуальность приобретает аналитический подход к организации поддержки принятия решений, т.е. стремление получить знания «от данных». Кроме этого, внедрение систем 1-го типа на уровне пользователей, непосредственно интегрированных в бизнес-процессы, сталкивается с большими проблемами, основными из которых являются:

- высокая трудоемкость формирования БЗ, в процессе которого эксперт и инженер по знаниям вручную описывают и вводят в нее факты предметной области, разрабатывают средства логического вывода. В условиях высокой сложности и динамики современной бизнес-среды формирование такой БЗ может продлиться неопределенно долго;
- БЗ обычно являются предметно-ориентированными и трудно актуализируются;
- работая с экспертной системой, пользователь, фактически, применяет формализованные знания экспертов, которые уже не являются новыми, что во многом обесценивает их роль в получении конкурентных преимуществ.

Аналитический подход к проблеме поиска знаний «от данных» начал развиваться в рамках математической и прикладной статистики в части методов восстановления зависимостей из выборочных данных. Поэтому одним из главных инструментов исследования стали специализированные статистические пакеты (SAS, SPSS, Statistical, SYSTAT, Minitab, STADIA и др.). Работа с ними не вызывает проблем до тех пор, пока использующие их специалисты имеют соответствующую подготовку, решаемые задачи хорошо формализованы, а анализируемые данные содержаться в относительно небольших локальных БД. Однако, начиная примерно с середины 90-х г. ХХ века, на предприятиях и в организациях стали накапливаться огромные массивы информации, аналитическая обработка которой потенциально позволяла получить новые практически полезные знания. Использование методов прикладной статистики и статистических пакетов столкнулось с рядом проблем, основными из которых являлись:

- очень большие объемы данных, разнообразие их представлений, форматов и происхождения, требовали включения в процедуру аналитической обработки мощного модуля управления данными, в котором бы осуществлялся доступ к источникам данных, их консолидация и предобработка;
- вовлечение в процессы принятия УР большого числа лиц, не имеющих достаточного уровня знаний в области математики и статистики;
- некоторые статистические подходы оказались плохо приспособлены для работы с «живыми» данными: мало реалистичные предположения о независимости и нормальности признаков, стремление навязать вероятностную сущность вполне детерминированным явлениям, оперирование фиктивными величинами типа средних, плохое отражение причинно-следственных связей, все это ограничивало возможности использования методов прикладной статистики для извлечения знаний из реальных данных.

Между тем руководителей компаний, вкладывающих значительные средства в развитие ІТ-служб, в большей степени интересовала не математическая корректность и достоверность результатов, а практическая значимость сделанных выводов и суждений. В тех случаях, когда возможности статистических подходов не позволяли решить поставленную задачу, исследователи стали привлекать методы из других научных областей, таких, как базы данных, теория информации, искусственный интеллект, распознавание образов и машинное обучение, комплексировать их. В результате сформировалось направление, получившее название Data Mining (раскопка, разработка данных) или интеллектуальный анализ данных (ИАД), в котором статистические методы в основном играют вспомогательную роль, и используются только на некоторых этапах процесса анализа. Ядром ИАД являются методы машинного обучения (МО) – нейронные сети, деревья решений, самоорганизующиеся карты признаков, ассоциативные правила и др., которые позволяют автоматически, с минимальным вмешательством пользователя извлекать из данных зависимости и закономерности и визуализировать в наиболее удобном для восприятия и интерпретации виде.

Прикладные области ИАД. В настоящее время ИАД можно рассматривать как своего рода мэйнстрим в области информационных технологий поиска знаний. В различных предметных областях формируются концепции бизнес-анализа, использующие интеллектуальные модели для поддержки принятия решений. Типичными примерами таких концепций являются точное земледелие в агробизнесе и анализ рыночной корзины в розничной торговле.

Концепция точного земледелия основана на том, что земельные площади, используемые под те или иные культуры, не являются однородными по своим агрохимическим и агрофизическим свойствам, степени увлажненности и т.д. Следовательно, норма внесения удобрений, средств защиты растений и орошения, должна подбираться индивидуально для каждого участка. Это делается на основе анализа данных, полученных с помощью навигационных систем (GPS, GLONASS), ведомостей агрохимического и агрофизического обследования почв, истории урожайности. Результатами являются экономия ресурсов, повышение урожайности за счет целевого применения удобрений, пестицидов и орошения; защита окружающей среды за счет ограничения применения нитратов, ядохимикатов, забора воды из водоемов и т.д.

Анализ рыночной корзины, использующий ассоциативные правила, позволяет обнаруживать группы товаров, которые чаще всего покупаются совместно. Такие исследования позволяют выявлять поведенческие шаблоны клиентов, которые можно использовать для более полного удовлетворения спроса, стимулирования продаж, оптимизации ассортимента товаров.

Аналогичные решения на основе методов ИАД активно разрабатываются и внедряются в следующих областях экономики и бизнеса:

- в потребительском кредитовании для оценки кредитоспособности клиентов (кредитный скоринг), разработки новых кредитных продуктов, выявления мошеннических действий с кредитными картами и др.;
- в страховании для анализа клиентской базы с целью разработки новых продуктов и привлечения клиентов, выявления мошенничеств со страховыми выплатами;
- в телекоммуникациях анализ клиентской базы с целью определения лояльности клиентов, выработке мер по удержанию имеющихся и привлечению новых клиентов, разработки новых конкурентоспособных продуктов, обнаружения мошеннических действий;

- в медицине и здравоохранении диагностика заболеваний, анализ эпидемиологической обстановки;
- в науке определение наиболее достойных претендентов на получение грантов научных фондов;
- в поиске залежей полезных ископаемых, на основе данных геологоразведки, аэрофотосъемки и космических снимков.

Краткий обзор инструментов ИАД. Десятки IT-компаний во всем мире активно разрабатывают и продвигают собственные решения в области ИАД и бизнес-аналитики. Среди них как признанные лидеры: Microsoft, IBM, Oracle, SAS Institute, SPSS, Silicon Graphics, StatSoft, так и менее известные Angross Software, Neuro Solution, PolyAnalyst, BaseGroup Labs и др. Предлагаются как мощные платформы бизнес-аналитики, позволяющие создавать завершенные аналитические проекты (SAS Interprise Miner, IBM Intelligent Miner, MineSet, Knowledge Studio, Microsoft SQL Server Analysis Services, SPSS Predictive Analytics Software Modeler, Deductor Enterprise, PolyAnalyst), так и программы, ориентированные на конкретную предметную область (FinMetrics, Estard Data Miner).

Стоимость ИАД-приложений варьируется от нескольких тысяч до нескольких десятков

тысяч USD. Существуют и бесплатные продукты, разрабатываемые и поддерживаемые крупными университетами и исследовательскими центрами, например Weka (университет Уайкато, Новая Зеландия), Orange (университет Любляны, Словения), RapidMiner (технический университет Дортмунда) и др. Российская компания BaseGroup Labs (www.basegroup.ru), разработчик платформы Deductor, выпускает бесплатную учебную версию Deductor Academic, которая используется десятками вузов России и ближнего зарубежья в учебном процессе.

Обобщенная структура аналитического бизнес-приложения. Как современное направление информационных технологий ИАД не предписывает использования каких-либо конкретных алгоритмов и методов обработки данных при решении тех или иных задач анализа. Оно лишь определяет методологию поиска знаний в массивах структурированных данных, порядок действий аналитика, который позволит сделать поиск знаний наиболее эффективным. Поэтому, несмотря на то, что аналитические системы могут быть предметно-ориентированными и содержать различные средства обработки данных, их структура содержит примерно одни и те же элементы, представленные на рис. 1.

Аналитическая система

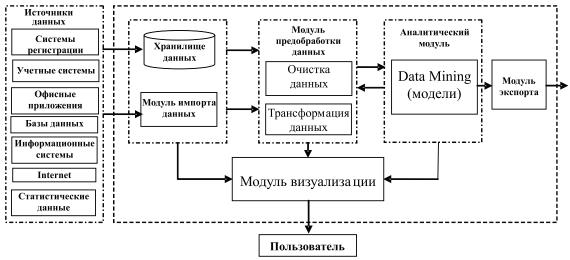


Рис. 1. Обобщенная структура типичного аналитического приложения

Анализируемые данные расположены в различных источниках, таких, как системы оперативной регистрации данных – кассовые терминалы супермаркетов, вокзалов и аэропортов; учетные системы (1С:Предприятие), офисные приложения, базы данных, файлы из Интернета и других внешних источников. Поэтому анали-

тическая система (AC) должна содержать средства импорта, конвертирования и интегрирования данных из файлов самых различных типов и форматов. Данная задача и решается с помощью модуля импорта.

Наиболее продвинутые AC используют специализированные хранилища данных (ХД), которые отличаются от обычных баз

данных и других источников тем, что адоптированы именно для целей и задач ИАД. Они автоматически обеспечивают интегрирование данных из различных источников, поддерживают их целостность, неизменчивость и непротиворечивость, а также хронологию и высокую скорость доступа к данным.

После загрузки данных в АС, к ним необходимо применить процедуру предобработки с целью подготовки к анализу. Такую предобработку можно разделить на два этапа – очистку и трансформацию. Очистка позволяет исключить из данных факторы, мешающие их корректной обработке аналитическими алгоритмами: аномальные и фиктивные значения, пропуски, противоречия, дубликаты, шумы и т.д. Поскольку качество данных очень важно с точки зрения достоверности результатов анализа, данному вопросу уделяется очень большое внимание при практической реализации проектов ИАД. Трансформация данных выполняется для их согласования (типов, форматов, диапазонов и т.д.) с применяемыми аналитическими алгоритмами. Она включает такие операции, как квантование, нормирование, преобразование форматов и типов данных, кодирование, слияние, группировку и т.д. Если исходные данные полностью соответствуют заданным критериям качества, то этап предобработки может быть пропущен и данные могут анализироваться в том виде, в каком они были загружены. Однако на практике такая ситуация встречается крайне редко.

После того, как данные подготовлены, к ним применяются различные алгоритмы анализа. Часть из них относится к математической статистике (метод главных компонент, байесовская классификация, линейная и логистическая регрессия и др.), а часть к технологиям машинного обучения (нейронные сети, деревья решений, карты Кохонена, ассоциативные правила и др.). Именно последние традиционно считаются аналитическим ядром ИАД, поскольку позволяют в автоматическом режиме извлекать из данных зависимости, закономерности и структуры, интерпретация которых и позволяет генерировать знания. Результатом работы аналитического алгоритма является модель, отражающая зависимость, закономерность или структуру, содержащуюся в исходном множестве данных. После этого модель верифицируется, сохраняется и может быть использована для обработки новых, ранее не известных наблюдений.

В процессе анализа важно не только получить значимые и достоверные результаты, но и представить обнаруженные зависимости и закономерности в наиболее

удобной и интерпретируемой форме. Для этого в АС предусмотрен модуль визуализации, с помощью которого пользователь формирует наиболее информативное представление для определенного вида данных (таблицы, графики, диаграммы, многомерные визуализаторы, визуализаторы связей и т.д.). Результаты, полученные в процессе анализа, могут быть не только представлены пользователю с помощью средств визуализации, но и экспортированы в файлы других приложений — электронные таблицы, базы данных, текстовые документы и другие форматы.

Аналитическая платформа Deductor – современный инструмент интеллектуального анализа данных. Программные средства, комплексно обеспечивающие выполнение всех этапов аналитического процесса ИАД, называют аналитическими платформами (АП). Стоимость АП зарубежных компаний (SAS, IBM, SPSS, Microsoft) достигает десятков тысяч USD. Кроме этого, не всегда доступны их русифицированные версии, отсутствует желаемый уровень сопровождения продуктов и поддержки, реализуемых на их основе бизнес-проектов внутри России. Поэтому данные инструменты недоступны большинству российских компаний, как в плане цены, так и в плане ресурсов, необходимых для развертывания и поддержки масштабных аналитических бизнес-проектов.

В этой связи особый интерес представляют перспективы внедрения отечественных разработок в области интеллектуальных методов бизнес-аналитики. К сожалению, данное направление в России практически не представлено. Единственной полноценной платформой, позволяющей создавать завершенные аналитические проекты на основе технологий Data Mining, является АП Deductor компании BaseGroup Labs (г. Рязань). Функциональность платформы соответствует уровню наиболее современных зарубежных аналогов (SAS Enterprise Miner, IBM Intelligent Miner, SPSS Clementine), но его стоимость почти на порядок ниже. Платформа снабжена русскоязычной справочной системой, исчерпывающим руководством пользователя, руководством по используемым алгоритмам и методам анализа. На разработчика (www.basegroup.ru) представлено большое количество методических материалов и тематических статей как по отдельным методам интеллектуального анализа, так и их практической реализации, дано описание более 100 завершенных аналитических бизнес-проектов.

В АП Deductor реализована технология клиент-сервер, позволяющая производить

обработку удаленных источников данных в режиме реального времени. Система содержит интегрированное хранилище данных Deductor Warehouse, которое позволяет консолидировать данные из различных источников и обеспечивает их целостность и непротиворечивость. Модуль импорта поддерживает загрузку данных из файлов более 10 типов, в том числе, баз данных учетной системы 1С:Предприятие. Подсистема предобработки данных включает очистку данных с возможностью обработки дубликатов и противоречий, корреляци-

онного и факторного анализа, подавления шумов и аномальных значений, восстановления пропусков. «Интеллектуальное» ядро платформы позволяет решать задачи классификации, численного предсказания, кластеризации, ассоциации и прогнозирования с помощью современных технологий машинного обучения — нейронных сетей, деревьев решений, карт Кохонена, ассоциативных правил.

Аналитическая обработка данных в АП Deductor производится по схеме, представленной на рис. 2.

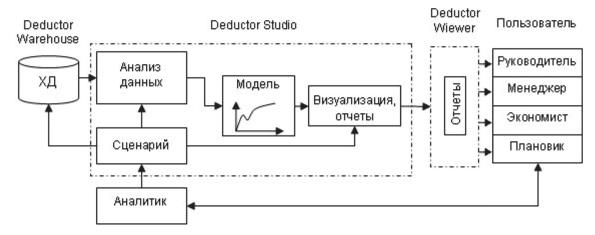


Рис. 2. Схема аналитического процесса в АП Deductor

Данные из различных источников консолидируются в ХД Deductor Warehouse. Проходя необходимую предобработку, они загружаются в аналитическое приложение Deductor Studio, где в соответствии с разработанным сценарием производится их анализ, результатом которого являются модели, реализующие зависимости и закономерности в данных. Сценарий разрабатывается аналитиком – специалистом в области алгоритмов и методов анализа данных, и пользователем - специалистом в предметной области. Построение моделей производится на основе методов машинного обучения с минимальным вмешательством человека. Обнаруженные зависимости и закономерности визуализируются и формируются соответствующие отчеты.

В настоящее время на основе АП Deductor реализовано более 100 законченных проектов в различных областях бизнеса, социальной сферы, науки и государственного управления.

Выводы

Таким образом, наиболее перспективным инструментом поиска знаний, необходимых для поддержки принятия решений в различных сферах экономики и бизнеса,

является интеллектуальный анализ данных — современное направление информационных технологий, объединяющее совокупность методов извлечения знаний из структурированных массивов данных, описывающих экономические и бизнеспроцессы предметной области. «Интеллектуальным» ядром направления является моделирование процессов, объектов и явлений с помощью моделей, основанных на машинном обучении, которые восстанавливают зависимости и закономерности в данных и визуализируют их в наиболее удобной для интерпретации форме.

Внедрение и использование интеллектуальных систем бизнес-аналитики в компаниях позволяет им приобретать конкурентные преимущества за счет повышения эффективности процесса принятия решений и накопления интеллектуального капитала. Наиболее перспективным инструментальным средством бизнес-аналитики для внедрения в условиях РФ является аналитическая платформа Deductor российской компании BaseGroup Labs. Не уступая зарубежным аналогам в функциональности, она на порядок дешевле, и адаптирована для совместной работы с отечественными бизнесприложениями.

Список литературы

- 1. Васильев Е.П., Орешков В.И. Современные аналитические платформы для задач АПК // Вестник Рязанского гос. агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Рязань: $P\Gamma ATY = 2011. N = 1. C. 68-75.$
- 2. Васильев Е.П., Орешков В.И. Интеллектуальные системы бизнес-аналитики // Интеграция науки с сельско-хозяйственным производством: материалы науч. конф. Рязань: изд. РГАТУ, 2011 С. 67–71.
- 3. Орешков В.И. Интеллектуальный анализ данных как важнейший инструмент формирования интеллектуального капитала организаций // Креативная экономика. 2011. №12. С. 84—89.
- 4. Орешков В.И. Интеллектуальный анализ данных как современный инструмент поддержки управленческих решений // Вестник Рязанского гос. агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Рязань: РГАТУ, 2011. №4. С. 55–59.
- 5. Паклин Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+ CD) / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Питер, 2010.-700 с.

References

1. Vasiliev E.P., Oreshkov V.I. Modern analytical platform for the problems of agriculture. Journal of the Ryazan State Agrotechnological University. Ryazan. 2011. no. 1. pp. 68–75.

- 2. Vasiliev E.P., Oreshkov V.I. Intelligent systems of business analysis. materialy konferencii «Integraciya nauki s sel`skoxozyajstvenny'm proizvodstvom (Proc. conference Integration of science to agricultural production. Ryazan, 2011, pp. 67–71.
- 3. Oreshkov V.I. Data mining as an essential tool for the formation of the intellectual capital of organizations. Creative economy. 2011, no. 12. pp. 84–89.
- 4. Oreshkov V.I. Data mining as a modern tool to support management decisions. Journal of the Ryazan State Agrotechnological University. Ryazan, 2011. no. 4. pp. 55–59.
- 5. Paklin N.B., Oreshkov V.I. Business Intelligence: From Data to Knowledge. Ed. 2nd, St. Peter Publ, 2010. p. 700.

Рецензенты:

Солдак Ю.М., д.э.н., профессор кафедры экономики, менеджмента и организации производства ФГБОУ «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань;

Текучев В.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономической кибернетики ФГБОУ «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева», г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 338.432

УГРОЗЫ ВСЕМИРНОЙ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Круглова Н.Е.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», Казань, e-mail: flowerstree@mail.ru

16 декабря 2011 г. был подписан протокол о присоединении России к ВТО. Вступление в ВТО так или иначе скажется на всех секторах экономики РФ. Индустрия производства сельскохозяйственной техники сегодня представляется одной из наиболее уязвимых отраслей российского хозяйства, несмотря на то, что развитое сельскохозяйственное машиностроение является индикатором развития агропромышленного комплекса любой страны. В статье рассмотрены наиболее опасные условия вступления в ВТО для производителей сельскохозяйственной техники России. Также представлен прогноз развития таких производителей в случае неуделения должного внимания данной проблеме. Так, лишившись государственной поддержки, во многих российских сельскохозяйственных предприятиях начнутся массовые увольнения.

Ключевые слова: ВТО, сельскохозяйственная техника, угроза

WORLD TRADE ORGANIZATION THREATS FOR PRODUCERS OF AGRICULTURAL MACHINERY

Kruglova N.E.

Kazan State Power university, Kazan, e-mail: flowerstree@mail.ru

On December 16, 2011 the protocol on accession of Russia to the WTO was signed. Accession to WTO will affect all sectors of economy of the Russian Federation. The industry of production of agricultural machinery is represented today to one of the most vulnerable branches of the Russian economy in spite of the fact that the developed agricultural mechanical engineering is the indicator of development of agrarian and industrial complex of any country. In article the most dangerous conditions of accession to WTO for producers of agricultural machinery of Russia are considered. As the forecast of development of such producers in case of not paying of due consideration to this problem is presented. So, without the state support in many Russian agricultural enterprises mass dismissals will begin.

Keywords: WTO, agricultural machinery, threat

Современное сельскохозяйственное производство неразрывно связано с использованием и интенсивной эксплуатацией сельскохозяйственной техники.

Стремление к повышению производительности сельскохозяйственных машин, на сегодняшний день, привело к созданию экономичной и многофункциональной сельхозтехники, позволяющей механизировать практически любой сельскохозяйственный процесс.

16 декабря 2011 г. был подписан протокол о присоединении России к ВТО. Осталось лишь ратифицировать документы законодательной властью. Через 30 дней после ратификации Россия стала полноправным членом этой международной организации со всеми вытекающими правами и обязанностями.

По факту ВТО в России свое влияние уже проявила с 2006 г. – именно тогда на рынок было допущено много иностранных производителей, как раз в рамках договоренностей.

Вступление в ВТО так или иначе скажется на всех секторах экономики РФ.

Индустрия производства сельскохозяйственной техники сегодня представляется одной из наиболее уязвимых отраслей российского хозяйства. Сельскохозяйственная техника — широкий спектр технических средств, предназначенных для повышения производительности труда в сельском хозяйстве путем механизации и автоматизации отдельных операций или технологических процессов.

Применение машин востребовано не только на основных, но и на всех промежуточных операциях при возделывании таких культур, как зерновые, кукуруза, сахарная свекла, картофель, хлопок, при заготовке и приготовлении кормов на животноводческих и птицеводческих фермах. Установлено, что в результате автоматизации (упрощения ручного труда) достигается как минимум 50% прироста валового сбора зерна. Кроме того, применение ресурсосберегающих технологий при качественной обработке почвы позволяет повысить урожайность, в частности озимой пшеницы, в 3—4 раза.

В настоящее время мировыми лидерами по поставке сельскохозяйственной техники являются Китай (доля рынка -23%), Франция (доля рынка -15%), США (доля рынка -11%), Италия (доля рынка -11%) и Украина (доля рынка -10%).

Сейчас доля отечественных производителей на российском рынке составляет около 50%. Ее удается удерживать на таком уровне за счет высоких пошлин и господдержки, в частности субсидирования процентных ставок по кредитам исключительно на сельхозтехнику российского производства [5].

Однако в связи со вступлением России в ВТО отечественный рынок сельскохозяйственной техники ждет ряд очень важных изменений — в частности ввозные пошлины на импортные комбайны сократятся в три раза — с 15 до 5%. Ввозные пошлины на прицепную технику тоже будут ограничены.

Субсидирование процентных ставок по кредитам, которое сейчас распространяется только на технику отечественного производства, в обязательном порядке распространится и на импортные сельскохозяйственные машины, в результате чего все крупные иностранные игроки получат все те же самые преимущества, которые сейчас имеют отечественные машиностроители. По оценкам ассоциации производителей сельхозтехники «Росагромаш», к 2020 году доля российских производителей на рынке может снизиться до 15–20% [3].

Очевидно, что, вступая в ВТО, Россия будет вынуждена соблюдать соглашения по субсидиям, защитным мерам, государственным закупкам, стандартам и др. Так, снижение импортных тарифов на 5–10% на тракторы, кормо- и зерноуборочные комбайны (с нынешних 15%) позволит зарубежным производителям заложить эту разницу в цену продукции. С момента вступления России в ВТО практически по всей номенклатуре сельхозтехники таможенные пошлины будут снижены до 5%, причем без переходного периода. Это касается зерно- и кормоуборочных комбайнов и другой техники.

По мнению экспертов, вступление в ВТО не отразится на объеме рынка, однако, значительно скажется на его структуре: во всех сегментах российского рынка увеличится доля импорта. Это будет связано со снижением таможенных ставок, механизмов государственной поддержки.

Таким образом, объем рынка сельхозтехники в 2020 году по тракторам достигнет 65 тыс. шт. Из них 60 тыс. импорт и только 5 тыс. машин придется на отечественные предприятия. Экспортировать российские предприятия ввиду жесткой конкуренции даже в страны СНГ перестанут.

По зерноуборочным комбайнам: объем рынка составит 9,2 тыс. шт. из них 8 тыс. шт. импорт. На экспорт придется не более 1 тыс. машин.

По навесному и прочему оборудованию. Рынок превысит 101 млрд рублей. Однако

импортной продукции будет поставлено на сумму в 81,7 млрд руб. На предприятия отечественного производства придется около 20 млрд рублей.

В качестве действенного механизма по поддержке сельхозпроизводителя можно назвать предоставление сельхозтехники в лизинг. Однако, с вступлением в ВТО данный механизм либо будет отменен, либо должна быть допущена к закупкам продукция зарубежных компаний.

При существующем уровне развития отрасли это лишь усугубит и без того сложное состояние сельхозмашиностроения. С открытием границ в страну хлынет поток низкоквалифицированных специалистов, что лишь усилит социальную напряженность. И без того невысокие зарплаты в АПК и сельхозмашиностроении, недостаточный уровень социальной защиты лишь усугубят ситуацию и ограничат приток квалифицированных кадров в отрасль. Проводя открытые государственные конкурсы (на разработку, закупки, выполнение какихлибо иных услуг), государственные органы в лице министерств и ведомств будут обязаны допустить к участию в них зарубежные компании. Россия под давлением странучастников ВТО будет вынуждена повысить цены на энергоносители (это главное требование Евросоюза). А это, в свою очередь, отразится на сельхозмашиностроении в виде роста цен на технику [4]. Таким образом, мы лишимся еще одного конкурентного преимущества – меньшей цены в сравнении с зарубежной продукцией.

В то же время ряд российских ученых отмечают и очевидные плюсы от вступления России в ВТО [2]:

- Приведение методов оценки таможенной стоимости в соответствие с требованиями ВТО будет способствовать снижению возможности декларирования технических средств при экспорте/ импорте по очевидно заниженным ценам, что в случае импорта подержанной зарубежной техники не позволит осуществлять массовые поставки в Россию аналогов той техники, которую можно производить на отечественных заводах, и, таким образом, станет стимулом для собственного производства.
- Введение режима предотгрузочной инспекции однозначно позитивный шаг в вопросах поставки технических средств.
- Устранение ограничений на иностранные инвестиции коснется отечественного сельскохозяйственного машиностроения лишь косвенно. Зарубежные инвесторы, конкурирующие между собой на рынке сбыта, не будут заинтересованы вкладывать средства в развитие данной отрасли

в России, в первую очередь, из-за низкого платежеспособного спроса на технику со стороны сельхозтоваропроизводителей, тем более, что от зарубежного уровня машиностроения Россия отстает по всем показателям: техника, технология, качество рабочей силы, инфраструктура, информация. Все это, а также наличие бюрократических препонов и теневая экономика делают вложение капиталов в российское машиностроение бесперспективным.

Практика установления фиксированных цен на сельскохозяйственную технику, имеющая место в России, объективно приносит пользу отечественным товаропроизводителям в контроле за ценами на технические средства, в том числе поставляемыми по лизингу. Безусловно, эта система далека от совершенства, поскольку позволяет предприятиям машиностроения повышать цены за пределы общественно необходимых затрат. Однако и в этом виде она дает возможность в определенной мере сглаживать влияние монополизма отечественных предприятий сельскохозяйственного машиностроения.

Итак, лишившись государственной поддержки, многие российские предприятия не выдержат конкуренции перед массовым наплывом импорта и будут вынуждены закрыться. В отрасли начнутся массовые увольнения. Государству потребуются дополнительные финансовые ресурсы на выплату пособий по безработице, по организации курсов для переобучения, создания новых рабочих мест.

В то же время многое будет зависеть от внешней и внутренней политики руководства страны. Так, КНР вошла в ВТО в 2001 году, имея средние уровни ввозных пошлин почти на четверть выше, чем у нынешней РФ. При этом китайцы совершенно не боялись конкуренции со стороны других стран: юань был на 53% недооценен по отношению к доллару. Их средняя месячная зарплата в 2001 году составляла 110 долларов, в 30 раз меньше, чем в Америке. У РФ этого преимущества уже нет: сейчас средняя зарплата в ней – 800 долларов. Если ни одна страна мира не могла иметь более дешевых рабочих, чем КНР (на чем и строилась выигрышная стратегия китайцев в ВТО), то РФ по сей части безбожно проигрывает. Китай мог обеспечить своим производителям большие и «длинные» кредиты под 6 % годовых, то в РФ промышленники вынуждены занимать под проценты в два с лишним раза больше. И это – в самом лучшем случае. Наконец, китайский экспорт с самого начала на 40% состоял из готовых товаров. Впоследствии КНР смогла в шесть раз нарастить свой вывоз. Отметим также, что

Китай в «Законе о внешней торговле» прописал случаи, когда и при каких условиях возможно ограничение импорта. К примеру, «в целях становления либо ускоренного становления определенных отраслей производства в стране необходимо ограничение импорта» или «в целях обеспечения международного финансового положения государства, баланса международных доходов и расходов необходимо ограничение импорта».

Или, к примеру, США. Нормы ВТО, которые противоречат внутренним американским законам, не подлежат исполнению на территории страны [4].

Хотелось бы отметить также, что индустрия производства сельскохозяйственной техники во многом является производной от положения дел в самом АПК, и любые позитивные и негативные тенденции, которым подвергается аграрный рынок, очень быстро находят свое отражение и в данном сегменте.

Говоря о Республике Татарстан, следует отметить, что она является лидером в официальном рейтинге субъектов России по реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства. Динамичный рост АПК позволяет республике вести активную внешнеэкономическую деятельность. По объемам внешнеторгового оборота РТ входит в пятерку лидеров среди субъектов России и сотрудничает с более чем 120 странами дальнего и ближнего зарубежья.

Первая и пока единственная в России (в партнерстве с сельхозакадемией в Белгороде) международная образовательная программа по стандартам MBA (Master of Business Administration) «Агробизнес» «прописана» в Татарстане. Она реализуется на базе Казанского государственного аграрного университета (КГАУ) совместно с ведущим высшим научно-образовательным учреждением Европейского Союза Вагенингенским университетом (Нидерланды). Программа МБА предусматривает овладение новейшими знаниями, методами и технологиями ведения международного агробизнеса и права, изучение опыта в области экономики, менеджмента, маркетинга и логистики, бухучета и финансового менеджмента в АПК Европы, Америки и Японии, что особенно важно в условиях вхождения России в ВТО.

Тем не менее министерство сельского хозяйства России утверждает, что вступление России в ВТО и связанное с ним снижение импортных пошлин сделает российский агросектор непривлекательным для иностранных инвестиций, а его продукцию — неконкурентоспособной. В результа-

те предприятия, работающие с минимальной рентабельностью, станут убыточными.

Полезно посмотреть, что получила Украина (однотипная с РФ экономика, но только без нефти и газа), вступив в ВТО в 2008 году. Всего лишь через год ВВП Украины упал на 15%. Хотя, конечно, это наполовину можно списать на последствия мирового кризиса капитализма. (Для сравнения: ВВП стран Европы в те же годы упали всего на 3–4%). Объем промышленного производства на Украине после вступления упал на 40%.

Пострадали практически все отрасли промышленности. За исключением одной: производства подсолнечного и рапсового масла. Почему? Потому что эти отрасли были значительно обновлены и технически перевооружены до вступления республики в ВТО, в период действия протекционистских мер. Остальные получили тяжелый урон. Выпуск продукции машиностроения упал вдвое (после обнуления пошли на ввоз сельхозмашин и снижения импортной поллины на автомобили с 25 до 10%). Несмотря на открытие сборочных производств иноземцами в целом производство автомобилей на Украине в 2008–2011 гг. снизилось шестикратно. Работы лишилась половина работников отрасли – 18 тысяч из тридцати

Особенно пострадало сельское хозяйство. Закрылось 50 сахарных заводов, было потеряно 11% внутреннего рынка сахара. В 2,3 раза вырос импорт свинины (2010 г. к 2007 г.). Теперь Украина судорожно пытается изменить условия своего членства в ВТО, чтобы не обанкротиться. Ибо невозможно содержать социальную сферу: число плательщиков средств в пенсионный фонд практически сравнялось с числом получателей пенсий.

Вышеперечисленные проблемы государство попыталось учесть в Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России до 2020 года. В результате в Стратегию вошли предложения по обновлению действующего парка сельскохозяйственной техники, стимулированию модернизации производства сельхозтехники и увеличению объема экспорта сельскохозяйственной техники российского производства. В качестве альтернативы субсидиям Стратегия предлагает ряд мер в защиту национальных производителей:

- 1. Дешевые кредиты российских банков.
- 2. Кредитование промышленности через рефинансирование коммерческих банков под обязательства производственных предприятий.
- 3. Активно использовать защитные меры (по примеру Китая).
- 4. Использовать отсрочку открытия рынков (до 8 лет).

Тем не менее у многих исследователей эти меры также вызывают опасение, в связи с ограниченностью ВТО любых проявлений протекционистской политики.

Список литературы

- 1. Закон Китая о внешней торговле. Глава III. Импорт и экспорт товаров и технологий. Статья 16.
- 2. Качанов М.А., Усов Д.С. Влияние вступления в ВТО на рынок сельскохозяйственной техники // Вестник Челябинского государственного агроинженерного университета. 2009. Т. 55.
- 3. Перспективы рынка сельхозтехники // ВТО-информ. Аналитический центр [Электронный ресурс]. http://wto-inform.ru/news/perspectives_of_market_of_agricultural machinery.
- 4. Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России до 2020 года
- 5. Что нам даст ВТО- спецпроект Онлайн [Электронный ресурс]. http://www.kommersant.ru/gboxtexts/vto6.swf.

References

- 1. Law of China on foreign trade. Chapter III. Import and export of goods and technologies. Article 16.
- 2. Kachanov M.A., Usov D.S. Influence of accession to WTO on the market agricultural engineering // It he Messenger of the Chelyabinsk state agroengineering university, 2009. T. 55.
- 3. Prospects of the market of the agricultural machinery / the WTO inform the Analytical center [An electronic resource]. http://wto-inform.ru/news/perspectives_of_market_of_agricultural_machinery.
- 4. Strategy of development of agricultural mechanical engineering of Russia till 2020.
- 5. Whatthe WTO will give to us a special project Online [An electronic resource]. http://www.kommersant.ru/gboxtexts/vto6.swf.

Рецензенты:

Марченко Г.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и организация производства» ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань;

Тимофеев Р.А., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Инженерный менеджмент» ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 06.09.2012.

УДК 351.773.13

ФОРМИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРАРНОЙ СФЕРЫ ЭКОНОМИКИ, ОТВЕЧАЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ

Полушкина Т.М.

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Саранск, e-mail: polushkinatm@gmail.com

В статье обоснована необходимость выработки новой аграрной политики России и предложен алгоритм разработки эффективной системы влияния государства на развитие экономики. Представлена концепция формирования рациональной системы государственного регулирования аграрной сферы экономики, которая отвечает требованиям экономически эффективной аграрной политики. Данная концепция увязывает между собой все стадии и этапы анализа, прогноза, выбора мер регулирования, а также финансовое и информационное обеспечение развития аграрной сферы в единую систему для определения приоритетов аграрной политики, выявления «резонансных зон» развития сельского хозяйства, структурирования целей и задач государственного регулирования, проведения оценки эффективности государственной поддержки производства сельскохозяйственной продукции и бюджетных возможностей (страны, региона), обоснования приоритетных отраслей, масштабов и мер поддержки.

Ключевые слова: аграрная сфера, государственное регулирование, цели, «резонансные зоны» развития, бюджетные ресурсы, эффективность

THE FORMATION OF RATIONAL SYSTEM OF GOVERNMENTAL REGULATION IN AGRARIAN SPHERE OF ECONOMY THAT MEETS THE REQUIREMENTS OF ECONOMICALLY VIABLE AGRICULTURAL POLICY

Polushkina T.M.

Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: polushkinatm@gmail.com

The article proves the necessity to develop a new agrarian policy of Russia and the algorithm for the development of an effective system of state influence on the economic progress. The concept of formation of rational system of state regulation of the agrarian sector of the economy which meets the requirements of economically effective agrarian policy is presented. This concept coordinates together all stages and analysis levels, a forecast, a choice of regulatory measures, and also the financial and information support for the development of the agrarian sphere in a single system for definition of priorities of an agrarian policy, detection of «resonance zones» of the development of agriculture, structuring of the purposes and tasks of state regulation, assessment of the effectiveness of the state support of production of agricultural products and budget opportunities (country, region), justification of the priority sectors, the scale and support measures.

Keywords: agrarian sector, government regulation, objectives, «resonance zone» of development, budgetary resources, effectiveness

Продовольственная проблема в нашей стране уже давно приобрела статус внеочередной. И без того критическое положение с продовольственным обеспечением (продовольствия в стране производится чуть более 2/3 потребности) еще больше обострилось в связи с проблемами на мировом продовольственном рынке, агроинфляцией, увеличением числа голодающих в сочетании с глобальным финансово-экономическим кризисом. Именно это, скорее всего, и заставило наше правительство признать аграрную сферу, ее развитие национальным приоритетом.

Однако, несмотря на продекларированную в 2006 г. приоритетность аграрной сферы, принятую Доктрину продовольственной безопасности (порог продовольственной безопасности по мясу – 85 % (на начало 2010 г. – 73 %, за 2009 г. снижение импорта мяса составило 30 %), по молоку – 90 % (83 %), зерну, картофелю – 95 %

(100%), сахару — 80% (69%)), ситуация пока мало изменилась в лучшую сторону [1, 2, 3]. Сегодня мы можем говорить лишь о некоторой стабилизации в аграрном секторе экономики, но никак не о прогрессе в его развитии.

По нашему глубокому убеждению, причина этому - неэффективное государственное регулирование с крайне низкими объемами финансирования. В Российской Федерации не только не обеспечивается приоритет отрасли, но, наоборот, с позиций воспроизводства происходит дальнейший перелив капитала из сельского хозяйства в другие отрасли экономики страны, что, помимо прочего, противоречит мировому опыту в области развития агросферы, субсидируемого из бюджета всех развитых стран. Тем не менее следует признать высокую степень отзывчивости отечественного сельского хозяйства на последние изменения регулирующего воздействия государства в области таможенно-тарифного регулирования, повышение финансовой поддержки отрасли, что позволяет утверждать, что «точка невозврата» российской деревней еще не пройдена и при условиях формирования эффективной системы государственного регулирования отечественной экономики в целом и аграрной сферы в частности, определении внутриотраслевых приоритетов развития сельского хозяйства для концентрации финансовых и материальных ресурсов, создании благоприятного экономического климата для динамичного развития сельхозпроизводителей всех хозяйственных укладов можно добиться устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли страны.

Осознание реального положения, очевидных особенностей отечественного сельского хозяйства, закономерностей и тенденций в развитии производства продовольствия в общемировом и локальном масштабе привели нас к выявлению необходимости в разработке новой аграрной политики современной России, в разработке целостной концепции государственного регулирования аграрной сферы экономики в рамках реализации политики экономически эффективного государства.

Как известно, настоящий этап государственного экономического поведения в обществе принято называть эффективным государством. В самом общем виде экономически эффективным государство может быть только тогда, когда эффективна экономика. Проведенные исследования эволюции экономической роли государства, анализ теоретико-методологических положений, современных представлений о политике экономически эффективного государства, постановка вопроса о законе волнообразности государственного влияния [4] позволили взглянуть на функции государства в экономике с точки зрения системы в целом, фактически с позиции интересов всего общества, которые и должно представлять государство с учетом сложившегося взаимовлияния общественных подсистем. Считаем, что государству, согласно данному исходному методологическому правилу, должны передаваться функции не только по установлению и поддержанию общих правил поведения элементов общественной системы, но и по созданию внутренних и внешних условий, при которых каждая подсистема могла бы выполнить предназначенную ей в обществе функцию, используя при этом имеющиеся ресурсы наиболее эффективным образом. Экономическая политика в этом случае должна выполнять функцию «катализатора» экономического роста, гаранта раскрытия всех его факторов [5].

Подобные теоретические представления о роли и функциях экономически эффективного государства в контексте решения проблем продовольственной безопасности и продовольственной независимости страны привели к выявлению главной цели социально-экономического развития современной России – повышение уровня и качества жизни населения на основе поступательного движения к обществу постиндустриального типа, создания комфортной среды обитания с акцентом на модернизацию производства, формирование «умной» экономики при значительной роли государства в ее регулировании, вплоть до введения особых режимов функционирования для некоторых особо незащищенных отраслей, к которым относится сельское хозяйство.

В работе предложен алгоритм разработки эффективной системы влияния государства на развитие экономики. Первым шагом на этом пути должно стать выяснение того, что должно и что может делать государство по отношению к рыночной экономике как сложной системе, развивающейся по законам самоорганизации в их специфическом проявлении, свойственном социальным системам. Необходимо учитывать избирательную восприимчивость экономических агентов к различным мерам государственного воздействия с учетом оценки сложившейся ситуации. С точки зрения достижения целей развития определяется рационально-необходимый, а исходя из бюджетных возможностей – рационально-возможный уровень государственного регулирования с выбором приоритетных мер воздействия. Наконец, с учетом характера существующих в рыночной системе устойчивых функциональных связей целесообразно нахождение «резонансных зон» воздействия, позволяющих «запускать» механизмы самоорганизации, получая значительный эффект от коллективного действия независимых элементов системы.

Посредством воздействия государства на подобные «резонансные зоны», «катализируя» экономический рост, современная Россия может избежать варианта «догоняющего» развития. Государственное регулирование в данном случае выступает в качестве организующего начала, своеобразного регулирующего параметра, воздействующего на «точки роста» по принципу мультипликации, тем самым создавая импульсы развития не только стимулируемых, но и сопряженных отраслей, расширяя совокупный спрос и хозяйственную активность в целом.

Итак, проведенные исследования подтвердили не просто необходимость, а безальтернативность выработки новой аграрной политики России, что означает в первую очередь признание аграрного сектора приоритетным и стратегическим направлением государственной политики, а протекционизма — естественной компенсацией неизбежных потерь аграрной отрасли в условиях рынка.

В целях обеспечения «прорывного» типа развития отечественного сельского хозяйства политика должна стать селективной, т.е. направленной на поддержку «точек роста» (внутриотраслевых приоритетов), «резонансных зон» федерального или регионального значения (совокупностей развивающихся и расширяющихся подотраслей сельского хозяйства, размещенных на определенной территории и способных активизировать экономическую деятельность, вызвать социальное «оживление» во всей зоне влияния) и предприятий, которые показали устойчивость в условиях кризиса последних лет. Подобные «резонансные зоны» целесообразно формировать в каждом субъекте РФ.

В процессе исследования нами выработаны методологические подходы к по-

строению рационального механизма реализации аграрной политики, что позволило предложить концептуальную модель формирования рациональной системы государственного регулирования аграрной сферы экономики, отвечающую требованиям экономически эффективной аграрной политики и позволяющую увязать между собой все стадии и этапы анализа, прогноза, выбора мер регулирования, а также финансовое и информационное обеспечение развития аграрной сферы в единую систему для определения приоритетов аграрной политики, выявления «резонансных зон» развития сельского хозяйства, структурирования целей и задач государственного регулирования, проведения оценки эффективности государственной поддержки производства сельскохозяйственной продукции и бюджетных возможностей (страны, региона), обоснования приоритетных отраслей, масштабов и мер поддержки: рационально-возможных и рационально-необходимых.

Основные аспекты системы предлагаемых научных обоснований представлены в виде концептуальной модели в таблице, из которой видно, что цель, задачи и структура анализа, прогноза, выбора мер регулирования увязаны между собой.

Модель формирования рациональной системы государственного регулирования аграрной сферы экономики (в рамках селективной аграрной политики)

C	Стадии обоснования						
Структура работы	1. Анализ и оценка	2. Прогнозиро- вание	3. Выбор мер регулирования	4. Финансовое обеспечение	5. Информационное обеспечение		
1	2	3	4	5	6		
1. Определение приоритетов аграрной политики	Анализ основных тенденций и проблем развития отрасли. Выявление потребительских предпочтений	Прогнозирование долговременных тенденций. Выработка концепции развития	Выработка принци- пиальных поло- жений аграрной политики	Все финансовые источники развития: бюджет, частные инвестиции, собственные средства сельхозпроизводителей и пр.	Информирование о прогрессивных тенденциях в области разработки и реализации аграрной политики в странах с высокоразвитым сельским хозяйством. Использование отечественного опыта		
2. Определение целей и задач государственного регулирования	Анализ уровня раз- вития отрасли и сельской местности. Методы регу- лирования на федеральном и региональ- ном уровнях (анализ)	Прогнозирование производства сельскохозяйственной продукции через: 1) продовольственную самообеспеченность региона; 2) оценку его экспортного потенциала, межрегиональных и внешнеэкономических связей	Разработка согла- сованной с поло- жениями аграрной политики системы мер воздействия государства на раз- витие сельского хо- зяйства, приведение ее в соответствие с количественным выражением пер- спектив развития АПК региона, ин- тересами сельских жителей	Бюджетные ресурсы	Предоставление юридических, экономических и технологических консультаций		

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
3. Оценка эффективности государственной поддержки производства сельхозпродукции	Комплексная оценка эф- фективности современных мер поддержки сельхозпроизводства	Определение путей решения проблем раз- вития отрасли и сельской мест- ности	Составление перечня наиболее эффективных мер регулирования (прямых и косвенных)	Установление основных и до- полнительных источников фи- нансирования	Создание информационной базы для оценки полученных данных. Организация информационной работы с сельскими сообществами
4. Оценка финансовых возможностей региона на предмет оказания финансовой помощи аграрной сфере	Анализ фи- нансирования сельского хозяйства из регионального бюджета	Прогнозирование финансовых возможностей региона	Выбор методов бюджетного и налогового регулирования аграрной сферы (региональный уровень)	Увеличение традиционных источников доходной части бюджета. Направление бюджетных средств в соответствии со стратегией развития отрасли	Информирование органов местной власти, сельского населения о финансовых «вливаниях» в развитие села и отрасли. Консультации
5. Определение «резонансных зон» развития сельского хозяйства	Оценка уровня развития отраслей и подотраслей сельского хозяйства. Анализ предпосылок для динамичного развития некоторых из них	Определение основных индикаторов развития	Выбор внутриотраслевых приоритетов с разработкой соответствующих программ развития	Ресурсное обеспечение «резонансных зон» развития	Информирование органов местной власти, сельского населения о приоритетах развития отдельных подотраслей сельского хозяйства
6. Разработ- ка системы государ- ственного регулирова- ния аграр- ной сферы экономики	Установление тесноты связи между производством и различными мерами регулирования	Прогнозирование финансовых ресурсов, их распределение с учетом селективности поддержки	Обоснование необходимых размеров поддержки. Выбор наиболее рационально-необходимых и рационально-возможных мер регулирования, приведение их в систему. Формирование механизма реализации	Обоснова- ние расходов бюджета на развитие сель- ского хозяйства. Использование возможностей межбюджетных отношений. Налоговые поступления. Источники фи- нансирования	Содействие в до- ступе к информа- ции о возможных мерах поддержки — создание базы данных по каждой мере регулирова- ния. Проведение обучающих семи- наров. Организация постоянно действу- ющих консультаци- онных пунктов

Цель первой стадии обоснования рациональной системы государственного регулирования аграрной сферы экономики состоит в определении реального положения в сельскохозяйственной отрасли страны (региона), уровня развития сельской местности, в проведении комплексной оценки эффективности мер регулирующего характера (на федеральном и региональном уровнях), в установлении тесноты связи между производством и различными мерами регулирования, наконец, в выявлении потребительских предпочтений, что выступает «отправной точкой», исходной информацией для второй стадии работы.

Цель второй стадии — осуществить прогноз производства продукции, объема бюджетных средств, необходимых для осуществления государственной поддержки, обосновать концепцию развития отрасли, определяющую выбор целевой функции аграрной политики, подготовить предложе-

ния для третьей стадии работы в части выбора методов регулирования.

Цель третьей стадии – обосновать концепцию государственного регулирования, реализацию выбранной концепции на перспективу, создать условия для эффективного функционирования и развития АПК.

Цель четвертой стадии – выявить источники финансирования, используя возможность привлечения дополнительных средств, обосновать параметры расходов бюджетов на развитие сельского хозяйства.

Цель пятой стадии – обеспечить необходимыми информационными ресурсами все этапы обоснования.

Из приведенной схемы видно, что последовательность анализа, прогноза, выбора рационально-необходимых и рационально-возможных мер государственного регулирования аграрной сферы экономики, финансового и информационного обеспечения (графы таблицы) соответствует шести блокам, характеризующим структуру анализа и прогноза (строки таблицы). В процессе проведения анализа должны быть осмыслены основные тенденции и проблемы развития отрасли. Анализ должен быть комплексным, что предполагает охват всех звеньев развития и всестороннее исследование причиных зависимостей. Оценивая причины сложившегося положения в аграрной сфере целесообразно соотнести их со степенью государственного воздействия.

Рекомендуется оценить достигнутый уровень сельского развития и потребления продуктов питания с позиции принятых критериев и стандартов, переосмыслить пути развития сложившихся отраслей специализации, определить рациональные соотношения между ними, оценить уровень технического, технологического, финансового, кадрового потенциала сельского хозяйства, а также сравнить их с потребностями перспективного развития.

Далее — после создания научно обоснованной системы государственного регулирования — следует определить «резонансные» зоны воздействия, позволяющие «запускать» механизмы самоорганизации, получая значительный эффект от возникающего коллективного действия независимых элементов системы. При этом государство, несомненно, должно играть решающую роль как наиболее мощный и масштабный управляющий субъект, внутренний по отношению к самой системе. Результатом будет являться быстрое эффективное изменение всей социально-экономической системы.

В ближайшей перспективе государственное воздействие должно быть направлено в основном на стабилизацию ценовой ситуации и формирование механизмов ценообразования на основе индикативных цен на основные виды сельскохозяйственной продукции; оптимизацию межотраслевых ценовых отношений, способствующих повышению темпов расширенного воспроизводства, привлечению инвестиций и внедрению инноваций в аграрной сфере; развитие системы поддержки кредитования в целях обеспечения доступности для большинства сельхозтоваропроизводителей краткосрочных и инвестиционных кредитов; формирование специализированных зон производства некоторых (основных) видов сельхозпродукции; развитие инфраструктуры аграрного рынка; совершенствование системы закупок продукции для государственных нужд, обеспечивающее расширение спроса на продукцию отечественного производства; рационализацию соотношения экспорта и импорта сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, обеспечение положительного сальдо во внешней торговле; повышение эффективности регулирующих воздействий государства; восстановление продовольственной безопасности страны.

При выборе конкретных методов и форм регулирующего воздействия государства на развитие сельского хозяйства предлагаем придерживаться следующих требований: любые действия по регулированию должны предприниматься только тогда, когда потенциальные выгоды превышают потенциальные издержки. Среди альтернативных методов должны выбираться те, которые способны максимизировать чистую выгоду и для аграриев, и для всего общества. Особое внимание следует уделять возрождению крестьянских традиций, созданию адекватных современной аграрной ситуации мотивационных механизмов развития и прежде всего созданию мотивационной среды для устойчивого сельского развития.

Список литературы

- 1. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2010 г. / Росстат. M., 2011. $64\ c$.
- 2. Российский статистический ежегодник. 2010: стат. сб. / Росстат. M., 2011. 826 с.
- 3. Россия в цифрах. 2011: крат. стат. сб. / Росстат М., $2011.-581\ c.$
- 4. Полушкина Т.М. Государственное регулирование аграрной сферы экономики / Т. М. Полушкина. Саранск: Изд-во Мордов. ун- та, 2009.-160 с.
- 5. Коваленко Е.Г. Государственное регулирование аграрной сферы экономики России / Е.Г. Коваленко, Т.М. Полушкина // Достижения науки и техники АПК. -2006. № 2 (12). -2006. С. 17–19.

References

- 1. Osnovnye pokazateli sel'skogo hozjajstvav Rossiiv 2010 (The basic parameters of an agriculture in Russia in 2010). Moscow, 2011. 64 p.
- 2. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik (The Russian statistical year-book). Moscow, 2011. 826 p.
- 3. Rossija v cifrah. 2011 (Russia in figures. 2011). Moscow, 2011. 581 p.
- 4. Polushkina T.M. Gosudarstvennoe regulirovanie agrarnoj sfery jekonomiki (State regulation of agrarian area of economy). Saransk, 2009. 160 p.
- 5. Kovalenko E.G., Polushkina T.M. Gosudarstvennoe regulirovanie agrarnoj sferyj ekonomiki Rossii (State regulation of agrarian area of economy of Russia) 2006. pp. 17–19.

Рецензенты:

Марабаева Л.В., д.э.н., профессор кафедры мировой экономики и менеджмента АНОВПО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации» Саранского кооперативного института (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 27.08.2012.

УДК 658.56

КОНТРОЛЬ. КАЧЕСТВО РЕШЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Савин К.Н., Хамханова Д.Н., Шарапова С.М.

ФГОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологии и управления», Улан-Удэ, e-mail: office@esstu.ru

По результатам контроля качества продукции и услуг, экспертными методами принимаются важные управленческие решения. Решения могут приниматься по результатам комплексирования показателей качества и могут быть различного вида. Качество решения по результатам комплексирования в случае однократного измерения двух объектов экспертизы характеризуется вероятностью правильного решения эксперта, а в случае многократностью измерения двух объектов экспертизы будет характеризоваться выбранной доверительной вероятностью или вероятностью правильного решения экспертной комиссии. Качество составления ранжированного ряда по результатам комплексирования показателей качества в случае однократного измерения нескольких объектов экспертизы может быть определено на основе априорной информации о достоверности решения эксперта, в случае многократного измерения характеризуется выбранным уровнем значимости или заданной вероятностью. Любое решение может быть как правильным, так и неправильным, поэтому необходимо оценивать качество решений. Предложенные методы оценки качества решений имеют большую практическую ценность и могут быть применимы во всех областях, где проводятся экспертные методы контроля качества продукции и услуг.

Ключевые слова: контроль, решение, качество решений

CONTROL. QUALITY OF DECISIONS ON THE RESULTS OF COMPLEXIFICATION OF QUALITY INDICATORS

Savin K.N., Khamkhanova D.N., Sharapova S.M.

FSBEO HPE «East Siberian State budget university of technology and management», Ulan-De, e-mail: office@esstu.ru

By the results of quality control of production and services by expert methods important administrative decisions are made. Decisions can be accepted by results of complexification (integration) of indicators of quality and can be various. Quality of the decision on the results of complexification in case of a single measurement of two objects of examination is characterized by probability of the correct decision of the expert, and in case of repeated measurement of two objects of examination will be characterized by the chosen confidential probability or probability of the correct solution of a commission of experts. Quality of drawing up of the ranged row by results of complexification of quality indicators in case of a single measurement of several objects of examination can be defined on the basis of aprioristic information on reliability of the decision of the expert, in case of repeated measurement is characterized by the chosen significance value or the set probability. Any decision can both be correct and wrong, therefore it is necessary to estimate the quality of decisions. The offered methods of an assessment of quality of decisions have great practical value and can be applicable in all areas where expert methods of quality control of production and services are carried out.

Keywords: control, decision, quality of decisions

Широкое применение экспертных методов контроля качества продукции и услуг в различных отраслях промышленности ставит задачу определения качества принимаемых решений по результатам контроля экспертов и экспертной комиссии.

Контроль качества продукции и услуг в основном проводится по ряду показателей. Например, качество пищевых продуктов определяется по ряду органолептических показателей, как вкус, цвет, запах и т.п. В этом случае производится комплексирование показателей качества [1–2]. Комплексирование может быть произведено по результатам измерения, как отдельного эксперта, так и экспертной комиссии, т.е. как по результатам однократного измерения показателей качества, так и по результатам многократного измерения. По результатам комплексирования возможны решения вида: $Q_1 < Q_2 -$ в случае однократного измерения

рения двух объектов экспертизы, $\hat{Q}_1 < \hat{Q}_2$, $\hat{Q}_1 > \hat{Q}_2$, ..., $\hat{Q}_1 < \hat{Q}_2$ —в случае многократного измерения двух объектов экспертизы и ранжированный ряд $\hat{Q}_1 < \hat{Q}_2 < \hat{Q}_3 < \hat{Q}_4$, ..., $\hat{Q}_i < \hat{Q}_j < ... < \hat{Q}_n$ — в случае многократного измерения нескольких объектов экспертизы, где \hat{Q}_i — комплексный показатель качества i-го объекта экспертизы.

Целью данного исследования является определение качества принимаемых решений по результатам комплексирования показателей качества.

Метод исследования – аналитический. Результаты исследования. При комплексировании показателей качества производится математическое действие с показателями качества. В общем случае ре-

зультат комплексирования определяется по формуле:

$$\hat{Q} = f(Q_1, Q_2, ..., Q_i, ..., Q_m).$$
 (1)

При допущении, что единичные показатели независимы, стандартное отклонение результата комплексирования $S\left(\hat{Q}\right)$ можно вычислить по формуле:

$$S(\hat{Q}) = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \left(\frac{df}{dQ_i}\right)^2 S^2(Q_i)}.$$
 (2)

В случае однократного измерения двух объектов экспертизы стандартные отклонения результатов комплексирования равны между собой, так как равны между собой стандартные отклонения результатов измерения единичных показателей качества. Следовательно, качество решения по результатам комплексирования вида $\hat{Q_1} < \hat{Q_2}$ независимо от способа получения комплексных показателей характеризуется значимостью различия между ними и зависит от значимости различия между единичными показателями качества, которые могут быть определены на основе априорной информации о вероятности правильного решения эксперта. Следовательно, показателем качества решения по результатам комплексирования вида $\hat{Q}_1 < \hat{Q}_2$ будет вероятность правильного решения эксперта P_3 .

Естественно, что априорная вероятность правильного решения эксперта не должна быть ниже некоторого предельно допустимого значения $P_{\rm acc}$

В случае многократного измерения двух объектов экспертизы стандартные отклонения нескольких однократных решений по результатам комплексирования $\hat{Q}_1 < \hat{Q}_2$, $\hat{Q}_1 > \hat{Q}_2$, ..., $\hat{Q}_1 < \hat{Q}_2$ можно вычислить по формуле (2), и по критерию Фишера [1-2] найти значимость их различия. В этом случае качество однократных решений по результатам комплексирования будет характеризоваться выбранной доверительной вероятностью. Или же можно определить вероятность правильного составления ранжированного ряда экспертной комиссией, которая будет равна:

$$P = \prod_{i=1}^{l} P_{3ki} = P_{3k}^{l} , \qquad (3)$$

где $P_{
u k i}$ — вероятность правильного i-го решения экспертной комиссии; $P_{
u k}$ — вероятность правильного решения экспертной комиссии; l — количество принимаемых решений экспертной комиссией.

Следовательно, качество нескольких однократных решений может характеризоваться выбранной доверительной вероятностью или же вероятностью правильного решения экспертной комиссии.

Для проверки правильности составления ранжированного ряда (принятия решения) можно воспользоваться различными критериями, разработанными в теории экспертных методов измерений. К числу таких критериев относятся:

- критерий для особого объекта, когда какой-то объект особенно интересен в эксперименте парных сравнений;
- критерий для проверки эквивалентности двух особых объектов;
- критерий для наибольшего значения («победителя»);
 - общий критерий эквивалентности;
 - метод наименьшей значимой разности;
- критерий множественного сравнения для размахов;
- метод суждения о контрастах значений [3].

Обзор этих критериев показывает, что для проверки правильности составления ранжированного ряда наиболее подходит общий критерий эквивалентности в сочетании со следующими критериями:

- метод наименьшей значимой разности;
- критерий для проверки эквивалентности двух особых объектов;
- критерий множественного сравнения для размахов;
 - метод суждений о контрастах значений.

При проверке правильности составления ранжированного ряда (принятия решения) сначала по общему критерию эквивалентности необходимо определить значимость различия между членами ранжированного ряда. Если есть значимое различие между членами ранжированного ряда, то следует проверять значимость различия между каждыми двумя соседними членами ранжированного ряда.

Общий критерий эквивалентности аналогичен F-критерию. Выдвигаются две гипотезы.

Нулевая гипотеза:

$$H_0: \overline{P}_i = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m P_{ij} = \frac{1}{2}$$

— средние вероятности предпочтения i-го объекта перед j-м равны между собой, кроме j=i.

Альтернативная гипотеза: $H_a: \overline{P_i} \neq \frac{1}{2}$ — не все средние вероятности предпочтения равны между собой.

Для проверки нулевой гипотезы выбирают желаемый уровень значимости α . При

небольших экспериментах находят сумму квадратов рангов $\sum G_{ij}^2$ и сравнивают с критическим значением по таблице критических значений для суммы квадратов очков $\sum_{i=1}^{m} G^2$

$$\sum_{i=1}^{\infty} G_{ij}^2.$$

Для больших экспериментов находят величину

$$D_{n} = \frac{4}{nm} \left[\sum_{i=1}^{m} G_{ij}^{2} - \frac{1}{4} mn^{2} (m-1)^{2} \right]$$

и сравнивают ее с верхней критической точкой уровня а χ^2 – распределения с (m-1) степенями свободы. Если наблюдаемое значение $\sum G_{ij}^2$ или D_n больше критического значения, то нулевая гипотеза отклоняется в пользу альтернативной, т.е. не все средние вероятности предпочтения равны между собой [3].

В этом случае возникает необходимость проверки значимости различия между двумя соседними членами ранжированного ряда. Для этого можно воспользоваться критерием для проверки эквивалентности двух особых объектов или методом наименьшей разности, методом суждения о контрастах значений. Суть этих критериев состоит в проверке значимости различия между двумя объектами. Выдвигаются две гипотезы:

нулевая: H_0 : $G_1 = G_2$ — объекты равнозначны:

альтернативная: $H_a = G_1 \neq G_2$ — объекты неравнозначны.

Для проверки нулевой гипотезы по критерию для проверки эквивалентности двух особых объектов выбирают желаемый уровень значимости α и находят величину m_c , наименьшее целое значение числа m, для которого $P(|G_1-G_2|\geq m)$ не превосходит α . Величину m_c находят по таблице критических значений для разности между очками двух заранее заданных объектов при малом объеме выборки [3]. При больших объемах m_c находят по следующим формулам:

- $-m_c \ge 2,33\sigma + 0,5$ при уровне значимости $\alpha = 0.01$:
- $-m_c \ge 1,64\sigma + 0,5$ при уровне значимости $\alpha = 0.05$,

где
$$\sigma = \left(\frac{1}{2}nm\right)^{1/2}$$
.

Если $\left|G_{1}-G_{2}\right|\geq m_{c}$, то принимают альтернативную гипотезу.

Метод наименьшей значимой разности заключается в следующем. Находят критическое значение m_c двустороннего критерия для двух особых объектов, как при проверке эквивалентности, и считают, что объекты значимо различаются, если каждая пара значений отличается на m_c или больше. Величину m_c также находят по таблице критических значений для разности между очками двух заранее заданных объектов при малом объеме выборки для двустороннего критерия [4]. При больших объемах m_c для двустороннего критерия находят по следующим формулам:

- $-m_c$ ≥ 2,56 σ + 0,5 при уровне значимости α = 0,01;
- $-m_c$ ≥ 1,96 σ + 0,5 при уровне значимости α = 0,05.

При проверке значимости различия между двумя объектами методом суждения о контрастах значений выбирают два любых члена ранжированного ряда и определяют их разность – контраст:

$$\left(\sum_{i=1}^n G_i - \sum_{l=1}^n G_l\right),\,$$

где
$$\sum_{i=1}^{n} G_{ij}$$
,, $\sum_{i=1}^{n} G_{li}$, — сумма рангов, простав-

ленных всеми экспертами j-му и l-му члену ранжированного ряда, соответственно; n – количество экспертов.

Далее вычисляют величины:

1)
$$R^2 = 4 \left(\sum_{i=1}^n G_i - \sum_{i=1}^n G_i \right)^2 / (nm);$$

$$2) \Psi = \sum_{j=1}^{r} L_{j},$$

где r — количество одновременно сравниваемых членов ранжированного ряда; L_i = 1;

3) $\psi D_{n,c}$.

При сравнении двух членов ранжированного ряда r = 2.

Величина $D_{n,c}$ соответствует верхней критической точке уровня $\alpha \chi^2$ — распределения с (m-1) степенями свободы. Если $R^2 \ge \psi D_{n,c}$ то контраст считается значимым [5].

Критерий множественного сравнения для размахов был предложен Тьюки и основан на размахе значений, полученных для m объектов.

Выбирают желаемый уровень значимости α . Находят положительное целое число $R_{\mathbf{\beta}(\alpha)}$, такое, что

$$P\left[rangeG_{i} \ge R_{\beta(\alpha)}\right] = \beta \le \alpha < P\left[rangeG_{i} \ge R_{\beta(\alpha)} - 1\right],\tag{4}$$

где вероятности вычисляются при условии выполнения нулевой гипотезы о равенстве сравниваемых объектов. При небольших экспериментах для получения $R_{\beta(\alpha)}$ необходимо воспользоваться таблицей критических значений $R_{\beta(\alpha)}$ для множественного критерия сравнения размахов. При больших экспериментах находят верхнюю критическую точку уровня а $W_{t,\alpha}$ [6]. И находят некоторую величину R^* из уравнения

$$W_{m,\alpha} = (2R^* - \frac{1}{2})(nm)^{-\frac{1}{2}}.$$

Если R^+ — наименьшее целое число, равное или большее, чем R^* , превышает $n(m-1)-\frac{1}{2}n$, то из уравнения (4) получанот β и $R_{\beta(\alpha)}$. В противном случае полагают, что $R_{\beta(\alpha)}=R^*$. Любая парная разность, равная или большая, чем $R_{\beta(\alpha)}$, считается значимой.

Таким образом, качество результата измерения в виде ранжированного ряда может характеризоваться выбранным уровнем значимости или заданной вероятностью при применении критериев математической статистики.

Выводы

Следовательно, качество решения по результатам комплексирования в случае однократного измерения двух объектов экспертизы характеризуется вероятностью правильного решения эксперта, а в случае многократного измерения двух объектов экспертизы будет характеризоваться выбранной доверительной вероятностью. Качество составления ранжированного ряда по результатам комплексирования в случае однократного измерения может быть определено на основе априорной информации о достоверности решения эксперта, в случае многократного измерения характеризуется выбранным уровнем значимости или заданной вероятностью.

Список литературы

- 1. Дэвид Г. Метод парных сравнений: пер. с англ. Н. Космарской и Д. Шмерлинга / под ред. Ю. Адлера. – М.: Статистика. 1978. – 144 с.
- 2. Хамханова Д.Н. Основы квалиметрии: учеб. пособие. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2003.-144 с.
- 3. Шишкин И.Ф., Станякин В.М. Квалиметрия и управление качеством: учебник для вузов. М.: Изд-во ВЗПИ, 1992-253 с
- 4. Federer W.T. (1955). Experimental Design. New Jork: Macmillan
- 5. Scheffe H. (1953). A method for judging all contrasts in the analysis of variance. Biometrika, 40, 87-104.
- 6. Starks T. and David N.A. (1961). Significance tests for paired comparison experiments. Biometrika. 48, 95–108.

References

- 1. David G. Method of pair comparisons: trans. from English N. Kosmarskoi and D. Shmerling / under the editorship of U. Adler. M: Statistics, 1978. 144 p.
- 2. Hamkhanova D. N. Kvalimetriya bases: studies. grant. Ulan-Ude: Publishing house VSGTU, 2003. 144 p.
- 3. Shishkin I.F., Stanyakin V. M. Kvalimetriya and quality management: the textbook for higher education institutions. M: VZPI publishing house, 1992. 253 p.
- 4. Federer W.T. (1955). Experimental Design. New Jork: Macmillan.
- 5. Scheffe H. (1953). A method for judging all contrasts in the analysis of variance. Biometrika, 40, 87–104.
- 6. Starks T. and David N.A. (1961). Significance tests for paired comparison experiments. Biometrika. 48, 95–108.

Рецензенты:

Данилов М.Б., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология мясных и консервированных продуктов» Восточно-Сибирского государственного университета технологии и управления, г. Улан-Удэ;

Хамнаева Н.И., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Социальный и технологический сервис» Восточно-Сибирского государственного университета технологии и управления, г. Улан-Удэ.

Работа поступила в редакцию 03.09.2012.

УДК 657.1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ РОССИЙСКОГО БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

Хахонова Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет РГЭУ (РИНХ)», Ростов-на-Дону, e-mail: umc@rsue.ru

Раскрываются основные этапы реформирования российской теории и практики учета в условиях ориентации на внедрение международных стандартов финансовой отчетности. Учитывались особенности требований соответствующих нормативно-правовых актов в области регулирования бухгалтерского учета и отчетности в России. Прослежен путь реформирования с момента первого упоминания о необходимости перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики 1992 года по настоящее время. Проведен обзор основных направлений реформы, ее целей и задач и анализ возникающих на каждом из этапов проблем и путей их решения. Определены пути дальнейшего развития учета в условиях перехода на МСФО до 2016 года и сформулированы актуальные проблемы и вопросы, требующие скорейшего своего разрешения, такие как приведение в соответствие с требованиями МСФО гражданского и налогового законодательства РФ, разработка методик стыковки показателей отчетности по МСФО и ПБУ, внедрение обязательной аттестации специалистов в области бухгалтерского учета на основе стандартов Международной федерации бухгалтеров.

Ключевые слова: реформа учета, международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), программы реформирования

CURRENT PROBLEMS OF RUSSIAN REFORM OF ACCOUNTING Khakhonova N.N.

Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, e-mail: umc@rsue.ru

Current problems of reformation of Russian accounting the article encloses main stages of reformation of Russian theory and practice of accounting in conditions orientation on transaction to international standards. The author took into consideration peculiarities of requirements of statutory and regulatory documents in the field of regulation of accounting and financial statements in Russia. The author traces down the way of reformation from the period when the necessity of transaction of the Russian Federation to a common international practice of the system of accounting and statistics in accordance with the requirements of the development of market economy of 1992 when it was first mentioned till nowadays. The author made a review of main directions of the reform, its objectives and tasks and also analyses of all possible problems on every stage of its development. The author determined the directions of a further development of accounting in Russia in terms of transaction to IAS till 2006 and formulated current issues, that require attention, such as: bringing civil and tax law of the Russian Federation into line with requirements of IAS; working out of methods of matching of statement's indication according to IAS and PA; implementation of obligatory evaluation of specialists in the field of accounting on the basis of standards of International Federation of Accountants.

Keywords: reforms of accounting, International Accounting Standards (IAS), programs of reforming

Процесс реформирования российского бухгалтерского учета имеет уже собственную историю, свои этапы и соответствующие каждому этапы наиболее актуальные проблемы, требующие своего осмысления и наиболее эффективного решения. Часть этих проблем была успешно решена, в то время как другая часть не только не нашла своего адекватного решения, но и вызвала целый ряд вытекающих из них дополнительных проблем и спорных ситуаций.

Официальным началом процесса реформирования учета в России следует считать принятие Государственной программы перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики, утвержденной Постановлением Верховного Совета РФ от 23.10.92 г. № 3708-1 [1]. В этом документе цель реформирования бухгалтерского учета была сформулирована

с.о. — приведение национальной системы бухгалтерского учета в соответствие с требованиями рыночной экономики и международными стандартами финансовой отчетности.

В декабре 1997 года Методологическим советом по бухгалтерскому учету при Министерстве финансов РФ и Институтом профессиональных бухгалтеров России была одобрена Концепция бухгалтерского учета в рыночной экономике России [2]. В этой Концепции на основе проведенного детального анализа российской и международной практики и тенденций развития бухгалтерского учета были сформулированы подходы к построению российской системы бухгалтерского учета в ближайшие 10–15 лет.

Несмотря на значительную проделанную Минфином работу, реформа шла достаточно медленно. Это объяснялось целым рядом объективных причин – инфляцией,

кризисом неплатежей, отставанием в разработке законодательной базы, наличием явных противоречий формируемого бухгалтерского и налогового законодательств.

Значительным тормозом реформы учета явилась и нестабильность самого налогового законодательства. Законы, инструкции и постоянные изменения к ним заставляли бухгалтеров отслеживать буквально каждое письмо и распоряжение ГНИ с целью выявления налоговых последствий каждого их них. В силу этого основной целью учета на практике оставалась оптимизация налогообложения, экономическая же сущность хозяйственных операций зачастую не принималась в расчет.

Не менее важной причиной являлось и непонимание практикующими бухгалтерами необходимости перехода к применению МСФО, что было связано на наш взгляд, с отсутствием как адекватного перевода МСФО на русский язык, так и необходимых разъяснений со стороны Минфина и профессиональных организаций бухгалтеров.

В целях более активной реализации положений Концепции в 1998 году Министерством финансов Российской Федерации была разработана Программа реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности. Главной задачей этой Программы являлось согласование национальных положений по бухгалтерскому учету с МСФО и требованиями рыночной экономики, в целях создания приемлемых условий последовательного, полезного, рационального и успешного выполнения системой бухгалтерского учета присущих ей функций в конкретной экономической среде.

В соответствии с данной Программой, Министерством финансов Российской Федерации были разработаны основные направления развития системы бухгалтерского учета до 2010 гг. В этом документе были определены следующие основные направления и определены стратегические задачи развития российской системы бухгалтерского учета:

создание совместимой с МСФО системы бухгалтерского учета, учитывающей потребности предприятий в зависимости от структуры собственности и объемов работы на рынках капитала;

– обеспечение возможностей внедрения МСФО в качестве единственно допустимого формата финансовой отчетности для эмитентов ценных бумаг и других заинтересованных предприятий;

 – развитие бухгалтерской профессии в качестве активного участника процесса регулирования российского бухгалтерского учета.

На этом этапе реформирования Российского учета возникла неожиданная проблема, связанная с реструктуризацией Комитета по МСФО, изменением его устава, целей и задач функционирования и, как следствие, - изменением самих стандартов МСФО. В период с 2000 по 2004 год Совет по МСФО, ставший правопреемником Комитета по МСФО, пересмотрел основные положения отдельных существующих ранее стандартов IAS (International Accounting Standards) и отменил действие ряда из них, и приступил к разработке нового поколения стандартов МСФО – IFRS (International Finantional Reporting Standards). Одновременно с переработкой стандартов подверглись серьезному пересмотру и положения интерпретаций SIC и IFRIC.

В этих условиях в России возник вполне обоснованный вопрос, на какие стандарты следует ориентироваться при переходе на МСФО? Длительное рассмотрение данного вопроса значительно затормозило внедрение МСФО в практику Российских предприятий и организаций. Несмотря на объективный характер данной проблемы и несомненную целесообразность предварительного рассмотрения существующих подходов к ее решению, делу реформирования учета и отчетности был нанесен серьезный урон. Во-первых, у практикующих бухгалтеров возник целый ряд вопросов, связанных с реформой, таких как - каков смысл перехода России на МСФО, если положения этих стандартов и принципы их разработки были подвергнуты серьезнейшей критике со стороны международного сообщества, вызвав своего рода «кризис доверия» к отчетности по МСФО со стороны ее пользователей? Во-вторых, серьезный сбой в датах реализации запланированных мероприятий привел к тому, что МСФО как бы потеряли свою актуальность и новизну, «неотвратимость» перехода на МСФО была под сомнением, в печати появились статьи видных деятелей науки, оспаривающих целесообразность и полезность внедрения МСФО для Российских предприятий, не являющихся участниками зарубежных рынков ценных бумаг.

Для решения указанных проблем и определения точки зрения государственных органов на проблемы реформирования учета, в июле 2004 г. Минфином России была разработана Концепция бухгалтерского учета и отчетности в РФ на среднесрочную перспективу и подробный план ее реализации, четко устанавливающий приоритеты реформы [3].

Основными направлениями развития бухгалтерского учета и отчетности на среднесрочный период были признаны:

- 1) повышение качества информации, формируемой в бухгалтерском учете и отчетности;
- 2) создание инфраструктуры применения МСФО;
- 3) изменение системы регулирования бухгалтерского учета и отчетности;
- 4) усиление контроля качества бухгалтерской отчетности;
- 5) существенное повышение квалификации специалистов, занятых организацией и ведением бухгалтерского учета и отчетности, аудитом бухгалтерской отчетности, а также пользователей бухгалтерской отчетности.

Концепция декларировала постепенный переход на МСФО с учетом возможностей и готовности профессиональной среды, а также органов государственной власти.

Как следует из текста Концепции, для внедрения МСФО в практику российского бухгалтерского учета государственным органам совместно с бухгалтерским и аудиторским профессиональными сообществами необходимо решить целый ряд задач:

- преодолеть существующие противоречия в принципах формирования финансовой отчетности в соответствии с национальными и международными правилами;
- разработать необходимую инфраструктуру применения МСФО;
- определить, какие стандарты будут официально признаны к применению на территории РФ;
- обеспечить профессиональную переподготовку бухгалтеров и пользователей отчетности по МСФО;
- организовать надлежащий мониторинг применения МСФО для выявления факторов, требующих совершенствования и поддержки составителей и пользователей со стороны государственных органов и профессиональных организаций.

В рамках реализаций положений Концепции с 2005 г. все кредитные организации перешли на составление отчетности в соответствии с нормами МСФО.

Необходимым условием широкого применения МСФО в экономике Российской Федерации являлось создание инфраструктуры, обеспечивающей использование этих стандартов в регулировании бухгалтерского учета и отчетности и непосредственно хозяйствующими субъектами.

Основными элементами инфраструктуры применения МСФО в экономике России являются:

- 1) законодательное признание МСФО в Российской Федерации;
 - 2) процедура одобрения МСФО;
- 3) механизм обобщения и распространения опыта применения МСФО;
- 4) порядок официального перевода МСФО на русский язык;
- 5) контроль качества бухгалтерской отчетности, подготовленной по МСФО, в том числе аудит;
 - 6) обучение МСФО.

Для активного применения МСФО в Российской Федерации важное значение имеет их законодательное признание.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2011 г. № 107 было утверждено «Положение о признании международных стандартов финансовой отчетности и разъяснений международных стандартов финансовой отчетности для применения на территории Российской Федерации».

При этом под признанием документов международных стандартов понимается процесс принятия решения о введении каждого документа международных стандартов в действие на территории Российской Федерации, заключающийся в последовательном осуществлении следующих действий:

- а) официальное получение от Фонда документа международных стандартов;
- б) экспертиза применимости документа международных стандартов на территории Российской Федерации (далее экспертиза);
- в) принятие решения о введении документа международных стандартов в действие на территории Российской Федерации;
- г) опубликование документа международных стандартов [4].

В декабре 2011 года состоялось официальное опубликование и вступление в силу на территории Российской Федерации Международных стандартов финансовой отчетности и Разъяснений к ним, в соответствии с Приказом Минфина РФ от 25.11.2011 № 160н и по согласованию с Федеральной службой по финансовым рынкам и Центральным банком Российской Федерации.

В комплект Стандартов и Разъяснений в редакции официального перевода 2009 года, предоставленных Фондом Международных стандартов финансовой отчетности, не включены документы поясняющего характера, которые не являются необъемлемой частью самих Стандартов или Разъяснений, такие как: Концептуальные основы/Принципы подготовки и составления финансовой отчетности, Основы для выводов или Руководства по применению стандартов.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.02.2011 № 107, введению в действие документов МСФО предшествовала экспертиза их применимости в Российской Федерации, выполненная уполномоченным экспертным органом — Фондом НСФО («Национальная организация по стандартам финансового учета и отчетности»). Экспертиза была завершена 10 октября 2011 года.

Тексты МСФО были зарегистрированы в Минюсте России 05.12.2011 и опубликованы в приложении к журналу «Бухгалтерский учет» № 12, 2011, который Приказом Минфина РФ от 22.11.2011 г. № 156н был определен официальным печатным изданием для опубликования Стандартов и Разъяснений. По информации редакции журнала, датой публикации можно считать 20 декабря 2011 года, когда тираж вышел из типографии, и были разосланы обязательные экземпляры. Тексты МСФО также доступны на сайте Минфина и в информационносправочных системах.

Таким образом, МСФО непосредственно введены в систему российского законодательства и в случаях, предусмотренных соответствующими актами, имеют прямое действие, а в определенных случаях МСФО будут заменять собой российские положения по бухгалтерскому учету и отчетности, использоваться при их разработке и формировании учетной политики организаций.

Официальное вступление в силу МСФО в России автоматически активирует требования закона о консолидированной отчетности (№ 208-ФЗ от 27.07.2010), согласно которому организации составляют, представляют и публикуют консолидированную финансовую отчетность по МСФО, начиная с отчетности за год, следующий за годом, в котором МСФО признаны для применения на территории Российской Федерации, т.е. начиная с отчетности за 2012 год. При этом консолидированная финансовая отчетность должна составляться в полном соответствии с МСФО. Т.е. стандарты должны применяться непосредственно и во всех аспектах составления отчетности, включая: выбор и применение учетной политики; определение состава группы, методов консолидации, правил признания, классификации и оценки статей; соблюдение структуры представления и требований по раскрытию информации, и других.

В декабре 2011 года был опубликован План Министерства финансов Российской Федерации на 2012–2015 годы по развитию бухгалтерского учета и отчетности в Рос-

сийской Федерации, на основе Международных стандартов финансовой отчетности, утвержденный приказом Минфина России от 30.11.2011 г. № 440 [5]. В соответствии с этим Планом в России к 2016 г. планируется разработка на основе МСФО новых нормативно-правовых актов в области учета и отчетности, а также завершение приведения ранее принятых нормативных правовых актов по бухгалтерскому учету и бухгалтерской (финансовой) отчетности юридического лица в соответствие с МСФО. Особое внимание уделено в нем и проблемам развития бухгалтерской профессии в части развития саморегулирования в сфере оказания бухгалтерских услуг и введению системы аттестации и ежегодного повышения квалификации специалистов в области бухгалтерского учета на основе стандартов Международной федерации бухгалтеров.

Несомненно, за период 2011–2012 гг. проделана огромная работа в части решения задач, определенных Концепцией бухгалтерского учета и отчетности в РФ на среднесрочную перспективу. Тем не менее, по-прежнему не решен огромный перечень проблем, связанных с согласованием положений МСФО с требованиями Гражданского и Налогового Кодексов России в части признания в отчетности отдельных хозяйственных операций. Нельзя не признать и острейшую потребность практикующих учетных работников в получении соответствующих методик и разъяснений по наиболее сложным вопросам МСФО в целях единообразного формирования отдельных показателей отчетности. Большой ряд вопросов возник и в связи с выбором Минфином РФ в 2011 году для применения в России МСФО в редакции официального перевода 2009 года. Эта проблема особенно актуальна для организаций, котирующих свои акции за рубежом, т.к. согласно действующим правилам они должны представлять свою отчетность по МСФО в последних редакциях. Вызывает непонимание и процедура экспертизы МСФО Фондом НСФО, т.к. в реальности все МСФО в редакции официального перевода 2009 года и были одобрены к применению в России без каких-либо исключений и уточнений.

В заключение хотелось бы отметить, что вышеназванные проблемы, связанные с реформированием Российского учета, требуют своего разрешения не только со стороны государственных органов, но и со стороны профессионального сообщества бухгалтеров, что и является, по нашему мнению, залогом успешной реализации реформы.

Список литературы

- 1. Государственная программа перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики, утверждена Постановлением Верховного Совета РФ от 23.10.92 г. № 3708-1.
- 2. Концепция бухгалтерского учета в рыночной экономике России (одобрена Методологическим советом по бухгалтерскому учету при Минфине РФ и Президентским советом Института профессиональных бухгалтеров 29 декабря 1997).
- 3. Концепция развития бухгалтерского учета и отчетности в РФ на среднесрочную перспективу (приказ МФ РФ от 1 июля 2004 г. № 180).
- 4. Положение о признании международных стандартов финансовой отчетности и разъяснений международных стандартов финансовой отчетности для применения на территории Российской Федерации, утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2011 г. № 107
- 5. План Министерства финансов Российской Федерации на 2012—2015 годы по развитию бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации, на основе Международных стандартов финансовой отчетности, утвержден приказом Минфина России от 30.11.2011 г. № 440.

References

- 1. Gosudarstvennaja programma perehoda Rossijskoj Federatsii na prinjatuju v mezhdunarodnoj praktike sistemu ucheta i statistiki v sootvetstvii s trebovanijami razvitija rynochnoj jekonomiki [State program for the transition of the Russian Federation, adopted in international practice accounting and statistics in accordance with the requirements of a market economy] approved by the Supreme Council of the Russian Federation of 23.10.92, the no. 3708–1.
- 2. Koncepcija buhgalterskogo ucheta v rynochnoj jekonomike Rossii [Accounting concept of a market economy in Russia] approved the Methodological Council for Accounting at

- Finance Ministry of the Russian Federation and the Presidential Council of the Institute of Professional Accountants of December 29, 1997.
- 3. Koncepcija razvitija buhgalterskogo ucheta i otchetnosti v RF na srednesrochnuju perspektivu [The concept of accounting and reporting in the medium term] approved by Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation from July 1, 2004 no. 180.
- 4. Polozhenie o priznanii mezhdunarodnyh standartov finansovoj otchetnosti i raz#jasnenij mezhdunarodnyh standartov finansovoj otchetnosti dlja primenenija na territorii Rossijskoj Federatsii [The position on the recognition of international accounting standards and interpretations of International Financial Reporting Standards for use in the Russian Federation] approved by the Decree of the Government of the Russian Federation on February 25, 2011 no. 107.
- 5. Plan Ministerstva finansov Rossijskoj Federacii na 2012–2015 gody po razvitiju buhgalterskogo ucheta i otchetnosti v Rossijskoj Federacii, na osnove Mezhdunarodnyh standartov finansovoj otchetnosti [The plan of the Ministry of Finance of the Russian Federation for 2012 2015 years on the development of accounting and reporting in the Russian Federation, on the basis of International Financial Reporting Standards] approved by Order of the Ministry of Finance of Russia from 30.11.2011 no. 440.

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;

Симионов Р.Ю., д.э.н., доцент, профессор кафедры управления и экономики таможенного дела Ростовского филиала Российской таможенной академии, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 03.09.2012.

11. Политические науки

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

12. Психологические науки 1. Архитектура 2. Биологические науки 13. Сельскохозяйственные науки 3. 14. Социологические науки Ветеринарные науки 15. Технические науки Географические науки 5. Геолого-минералогические науки 16. Фармацевтические науки 6. Искусствоведение 17. Физико-математические науки 18. Филологические науки Исторические науки 8. Культурология Философские науки 20. Химические науки 9. Медицинские науки 10. Педагогические 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
A	A	3	Z	П	P	Ч	СН
Б	В	И	I	P	R	Ш	SH
В	V	й	Y	C	S	Щ	SCH
Γ	G	K	K	T	T	Ъ, Ь	опускается
Д	D	Л	L	\mathbf{y}	U	Ы	Y
E	Е	M	M	Φ	F	Э	Е
Ë	Е	Н	N	X	KH	Ю	YU
Ж	ZH	0	О	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 формата A4 (1 страница 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал 1,5, поля: слева, справа, верх, низ 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.
- 8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющимся в библиотеках.
- 9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт — полужирный, размер шрифта — 10 пт. **Реферат на английском** языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

- 10. Обязательное указание места работы всех авторов (новые требования к англоязычному варианту см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.
 - 11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.
 - 12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.
 - 13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.
- 14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.
 - 15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:
 - Через «личный портфель» автора.
 - По электронной почте edition@rae.ru.

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора», публикуются в первую очередь. Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанная руководителем учреждения) содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в «Личный портфель» автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется «Личный портфель»).

- копия экспертного заключения содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
 - копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Pedaкция 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, мыслей, искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторскоправового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского 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 ІІ типа, продолжительность аритмии, стойкость фибрилляции предсердий, функциональный класс сердечной недостаточности и наличие стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий ($\Phi\Pi$) — наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с $\Phi\Pi$ остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1

Рецензенты: ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления 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. - C. 76–86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. − 1997. − Vol. 3, № 58. − P. 75−85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: монография. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / 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.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона: дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. - 350 с.

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. *Nefty-anoe 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 ученое звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес с почтовым индексом, номер телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименования фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации желательно в статьях указывать полное название организации, включенной, например, в федеральный университет, если она сохранила свое прежнее название. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета.

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

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», разработанный 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 одно из другого;
- необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
- стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSES SID=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. *Nefty-anoe 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 $\Gamma OCTe$ («//» 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. *Nefty-anoe 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 razrabot-ki 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 вышесказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

- 1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка.
- 2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний авторов и источник.
- 3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.
- 4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.
- 5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН, члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для физических лиц;

4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343

КПП 645301001

p/c 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8412) 56-17-69.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева- Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиоте-ка 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 Рос- сийской 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-политиче- ская 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		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

	СБЕРБАНК РОССИИ	Форма № ПД		
Извещение	ООО «Организационно-методический отдел			
	Академии Естествознания»			
	(наименование получателя платежа)			
	ИНН 6453117343	40702810300540002324		
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)		
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»			
	,	нка получателя платежа)		
	БИК 046311836	30101810300000000836		
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платеж		
	Ф.И.О. плательщика			
	Адрес плательщика			
	Подписка на журнал «			
	(наименование платежа)			
	Сумма платежа руб коп.	Сумма оплаты за услуги руб ко		
	Итого руб коп.	«»201_г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой плат услуги банка, ознакомлен и согласен			
	Подпись плательщика			
	СБЕРБАНК РОССИИ	Форма № ПД -		
Квитанция	ООО «Организационно-методический отдел			
	Академии Естествознания»			
	`	получателя платежа)		
	ИНН 6453117343	40702810300540002324		
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)		
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»			
	(наименование банка получателя платежа)			
	(наименование ба	нка получателя платежа)		
	(наименование баг БИК 046311836	30101810300000000836		
		30101810300000000836		
	БИК 046311836 КПП 645301001	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платея		
	БИК 046311836	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платея		
	БИК 046311836 КПП 645301001 Ф.И.О. плательщика	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
	БИК 046311836 КПП 645301001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал «	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
	БИК 046311836 КПП 645301001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал «	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
	БИК 046311836 КПП 645301001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал « (наимене Сумма платежа руб коп.	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платеж ование платежа) Сумма оплаты за уелуги руб ко		
	БИК 046311836 КПП 645301001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал «	30101810300000000836 (№ кор./сч. банка получателя платеж ование платежа) Сумма оплаты за услуги руб ко «» 201_г.		