

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ  
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

---

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 2011  
Научный журнал

---

Электронная версия  
[www.fr.rae.ru](http://www.fr.rae.ru)  
12 выпусков в год  
Импакт фактор  
РИНЦ (2008) – 0,152

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](mailto:edition@rae.ru)

*ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР*  
*д.м.н., профессор Ледванов М.Ю.*

*ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА*  
*д.м.н., профессор Курзанов А.Н.*  
*д.м.н., профессор Максимов В.Ю.*  
*к.м.н. Стукова Н.Ю.*

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

Подписано в печать 11.02.2011

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

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

Усл. печ. л. 23,88.  
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2011/04  
Подписной индекс  
33297

---

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2011

---

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ  
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

***Медицинские науки***

д.м.н., профессор Бессмельцев С.С. (Санкт-Петербург)  
д.м.н., профессор Гальцева Г.В. (Новороссийск)  
д.м.н., профессор Гладилин Г.П. (Саратов)  
д.м.н., профессор Горькова А.В. (Саратов)  
д.м.н., профессор Каде А.Х. (Краснодар)  
д.м.н., профессор Казимилова Н.Е. (Саратов)  
д.м.н., профессор Ломов Ю.М. (Ростов-на-Дону)  
д.м.н., профессор Молдавская А.А. (Астрахань)  
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.фарм.н., профессор Степанова Э.Ф. (Пятигорск)  
д.м.н., профессор Терентьев А.А. (Москва)  
д.м.н., профессор Хадарцев А.А. (Тула)

***Технические науки***

д.т.н., профессор Антонов А.В. (Обнинск)  
д.т.н., профессор Арютов Б.А. (Нижний Новгород)  
д.т.н., профессор Беляев В.Л. (Санкт-Петербург)  
д.т.н., профессор Бичурин М.И. (Великий Новгород)  
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 Корячкина С.Я. (Орел)  
д.т.н., профессор Крупенин В.Л. (Москва)  
д.т.н., профессор Литвинова Е.В. (Орел)  
д.т.н., профессор Нестеров В.Л. (Екатеринбург)  
д.т.н., профессор Пен Р.З. (Красноярск)  
д.т.н., профессор Петров М.Н. (Красноярск)  
д.т.н., профессор Попов Ф.А. (Бийск)  
д.т.н., профессор Пындак В.И. (Волгоград)  
д.т.н., профессор Салихов М.Г. (Йошкар-Ола)

***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.п.н., профессор Ильмушкин Г.М. (Дмитровград)  
д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар)  
д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)  
д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)  
д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

***Экономические науки***

д.э.н., профессор Калюжнова Н.Я. (Иркутск)  
д.э.н., профессор Князева Е.Г. (Екатеринбург)  
д.э.н., профессор Куликов Н.И. (Тамбов)  
д.э.н., профессор Савин К.Н. (Тамбов)

***Химические науки***

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

---

# THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

**№ 4 2011**  
Scientific journal

---

The journal is based in 2003

The electronic version takes place on a site [www.fr.rae.ru](http://www.fr.rae.ru)  
12 issues a year

***EDITOR***

**Ledvanov Mikhail**

*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)  
Gor'kova A.V. (Saratov)  
Cade A.H. (Krasnodar)  
Kazimirova N.E. (Saratov)  
Lomov Y.M. (Rostov-na-Donu)  
MoldavskaiaAA (Astrakhan)  
Redko A.N. (Krasnodar)  
Romantsov M.G. (St. Petersburg)  
Rumsh L.D. (Moscow)  
Stepanova E.F. (Pyatigorsk)  
Terent'ev A.A. (Moscow)  
Khadartsev A.A. (Tula)

***Technical sciences***

Antonov A.V. (Obninsk)  
Aryutov B.A. (Lower Novrogod)  
Beliaev V.L. (St. Petersburg)  
Bichurin M.I. (Veliky Novgorod)  
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)  
Koryachkina S.J. (Orel)  
Krupenin V.L. (Moscow)  
Litvinova E.V. (Orel)  
Nesterov V.L. (Ekaterinburg)  
Pen R.Z. (Krasnoyarsk)  
Petrov M.N. (Krasnoyarsk)  
Popov F.A. (Biysk)  
Pyndak V.I. (Volgograd)  
Salikhov M.G. (Yoshkar-Ola)

***Pedagogical sciences***

Arutyunyan T.G. (Krasnoyarsk)  
Golubev G.N. (Naberezhnye Chelny)  
Zavialov A.I. (Krasnoyarsk)  
Il'mushkin G.M. (Dimitrovgrad)  
Litvinova T.N. (Krasnodar)  
Lukyanov M.I. (Ulyanovsk)  
Stefanovskaya T.A. (Irkutsk)  
Tutolmin A.V. (Glazov)

***Economic sciences***

Kalyuzhnova N.Y. (Irkutsk)  
Knyazeva E.G. (Ekaterinburg)  
Kulikov N.I. (Tambov)  
Savin K.N. (Tambov)

***Chemical sciences***

Poleschuk O.H. (Tomsk)

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Педагогические науки**

РАЗВИТИЕ ПОЛИКУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ БУДУЩИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ В СОВРЕМЕННОМ ЯЗЫКОВОМ ОБРАЗОВАНИИ <i>Брагина А.Д.</i> .....	11
МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Кисляков П.А.</i> .....	18
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ МУЗЫКАЛЬНЫХ ССУЗ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ <i>Коновалов И.Е.</i> .....	23
ИМПРОВИЗАЦИОННЫЕ СИТУАЦИИ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОДЕЙСТВИЕ САМОРЕАЛИЗАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ <i>Меньших Е.В.</i> .....	29
РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ЭТНОХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА <i>Неретина Л.В.</i> .....	32
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВУЗА КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО САМОРАЗВИТИЯ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА <i>Остроумова Е.Н.</i> .....	37
ХОДАРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА ИМЕНИ И.Н. УЛЬЯНОВА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (К 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОТКРЫТИЯ) <i>Сергеев Т.С.</i> .....	41
ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Фирсова С.П.</i> .....	44

### **Сельскохозяйственные науки**

ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МСТИНСКИХ ЛУГОВ В БОРОВИЧСКОМ РАЙОНЕ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Абдушаева Я.М., Штро О. В., Рагимов К.Н.</i> .....	49
МЕТОДЫ УСКОРЕННОГО СОЗДАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ МЕДОНОСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ ДУШИЦЫ И ИССОПА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ <i>Иванов М.Г.</i> .....	53
РЕСУРСЫ И ЭРОЗИОННЫЕ ПОТЕРИ ПОЧВ <i>Лисецкий Ф.Н., Маринина О.А.</i> .....	59

---

**ВЛИЯНИЕ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО СВИНОГО НАВОЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ  
ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Шишов А.Д., Николаева Т.А., Гришанов С. Л.* ..... 66

---

**Технические науки**
**АДАПТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ**

*Беневоленский С.Б., Вериго С.А., Смирнова А.А., Чернова Т.А.* ..... 70

**ПРИКЛАДНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ  
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА**

*Галкин В.А., Белый Ю.А., Кучеров А.А.* ..... 73

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ  
В ГРУБОЗЕРНИСТЫХ МАССАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА**

*Довженко И.Г.* ..... 78

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА  
ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

*Кондрашова Е.В.* ..... 83

**КИНЕТИКА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА  
НАНОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДОВ ОЛОВА НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ**

*Коробочкин В.В., Балмашинов М.А., Горлушко Д.А.,  
Усольцева Н.В., Бочкарёва В.В.* ..... 89

**ОКРЕСТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

*Корчагин В.А., Шмырин А.М., Ризаева Ю.Н., Митина О.А.* ..... 94

**ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ  
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

*Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Архипов А.А., Резников Д.В.* ..... 101

**НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КОХОНЕНА И НЕЧЕТКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ  
В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ**

*Манжула В.Г., Федяшов Д.С.* ..... 108

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛИНЕЙНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

*Масюткина Г.В.* ..... 115

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

*Медведева О.Н.* ..... 121

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА  
С ПРИМЕНЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОГО ГИДРОЛИЗАТА**

*Пащенко В.Л., Сторублевцев С.А.* ..... 127

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕКТОРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ  
МНОГОЭТАПНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

*Потетюнко Э.Н., Золотарев А.А., Корнюхин А.П., Золотарева Е.А.* ..... 136

МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОДНОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
В ИГРОВОМ МОДУЛЕ «XONIX» С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

*Пятакович Ф.А., Сурушкин М.А.* ..... 139

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБА СНИЖЕНИЯ  
ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕТАНА НА УЧАСТКАХ ШАХТ,  
ОПАСНЫХ ПО ГАЗОВОМУ ФАКТОРУ

*Тахо-Годи А.З.* ..... 145

**Химические науки**

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ,  
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ Y-BA-CU-O

*Пимнева Л.А., Нестерова Е.Л.* ..... 150

**Экономические науки**

ФИНАНСОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ  
В НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

*Астраханцева И.А.* ..... 154

КУЛЬТУРА ФИРМЫ В КОНТЕКСТЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ТЕОРИИ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

*Гудкова Т.В.* ..... 161

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ  
ОРГАНИЗАЦИЯМИ

*Удалова З.В.* ..... 168

ПОСТРОЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ  
КАЧЕСТВА УСЛУГ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Шабаетв А.В.* ..... 175

ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ ПРЕДПРИЯТИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Яневич П.В.* ..... 179

*ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ* ..... 185

---

**CONTENTS**
**Pedagogical sciences**

THE DEVELOPMENT OF POLYCULTURAL VALUE ORIENTATIONS OF FUTURE INTERPRETERS OF MODERN LANGUAGE EDUCATION <i>Bragina A.D.</i> .....	11
THE MECHANISM OF FORMING THE READINESS OF FUTURE TEACHERS TO ENSURE SOCIAL SAFETY <i>Kislyakov P.A.</i> .....	18
MAIN TENDENCIES OF FORMING OF MOTIVATION OF MUSICAL SSUZ STUDENTS TO THE LESSONS OF PHYSICAL CULTURE <i>Konovalov I.E.</i> .....	23
IMPROVISATIONAL SITUATIONS LIKE PEDAGOGIKAL ASSISTANCE HIGH SCHOOL STUDENTS' SELFREALISATION <i>Menshikh E.V.</i> .....	29
THE REGIONAL COMPONENT OF ETHNOART EDUCATION IN PROCESS OF VOCATIONAL TRAINING OF TEACHERS OF THE FINE ARTS <i>Neretina L.V.</i> .....	32
EDUCATIONAL ENVIRONMENT UNIVERSITY AS A PROFESSIONAL, PERSONAL SELF-DEVELOPMENT FUTURE SPECIALIST <i>Ostroumova E.N.</i> .....	37
HODAR SECONDARY SCHOOL NAMED AFTER I.N. ULJANOV OF THE CHUVASH REPUBLIC (140 YEARS OF ITS OPENING) <i>Sergeyev T.S.</i> .....	41
CORPORATIVE CULTURE FORMATION WITNIN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE TECHNICAL UNIVERSITY <i>Firsova S.P.</i> .....	44

**Agricultural sciences**

THE GEOBOTANICAL DESCRIPTION OF THE MSTINSKY FLOOD PLAIN IN BOROVICHSKY AREA OF THE NOVGOROD REGION <i>Abdushaeva Ya.M., Shtro O.V, Ragimov K.N.</i> .....	49
THE METHODS OF FAST MAKING OF FIELDS OF PERENNIAL SPICY-AROMATIC CULTURES (ORIGANUM AND HYSSOP) IN THE CONDITIONS OF NORTH-WESTERN RUSSIA <i>Ivanov M.G.</i> .....	53
RESOURCES AND LOSS OF SOIL EROSION <i>Lisetskii F.N., Marinina O.A.</i> .....	59



---

INFLUENCE NO-BEDDING PORK MANURE ON PRODUCTIVITY  
OF GREEN WEIGHT OF BARLEY IN THE CONDITIONS  
OF THE NOVGOROD REGION

*Shishov A.D., Nikolaeva T.A., Grishanov S.L.* ..... 66

**Technical sciences**

ADAPTATION OF INFORMATION FLOWS IN DISTRIBUTED  
DATA-PROCESSING SYSTEM TO EXTERNAL INFLUENCES

*Benevolenskiy S.B., Verigo S.A., Smirnova A.A., Chernova T.A.* ..... 70

APPLICATION SYSTEM OF CALCULATION DATA FOR THE MATHEMATIC  
MODELING OF THE MAN'S EYE VITREAL CAVITY

*Galkin V.A., Belij Y.A., Kucherov A.A.* ..... 73

EFFICIENCY OF APPLICATION OF STEEL-SMELTING SLAGS  
IN COARSE-GRAINED MIXTURES FOR MANUFACTURE OF CERAMIC BRICK

*Dovzhenko I.G.* ..... 78

FORECASTING OF HUMIDITY FOR THE SOIL BASIS ON ROADS  
IN AREAS OF TIMBER CUTTINGS

*Kondraschova E.V.* ..... 83

KINETICS OF NANODISPERSED TIN OXIDES ALTERNATING CURRENT  
ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS PROCESS

*Korobochkin V.V., Balmashnov M.A., Gorlushko D.A.,  
Usoltseva N.V., Bochkareva V.V.* ..... 89

VINICITY DESIGN TRANSPORT SYSTEMS

*Korchagin V.A., Shmirin A.M., Rizaeva U. N., Mitina O. A.* ..... 94

WAYS TO INCREASE THE PASSABILITY AND ENVIRONMENTAL  
TRANS-HICLES

*Lapynin Y.G., Makarenko A.N., Arkhipov A.A., Reznikov D.V.* ..... 101

KOHONEN NEURAL NETWORKS AND FUZZY NEURAL NETWORKS  
IN DATA MINING

*Manzhula V.G., Fedyashov D.S.* ..... 108

ESTIMATION OF QUALITY INDICATORS OF NEURAL NETWORK  
CONTROL SYSTEM BASED ON LINEAR MATHEMATICAL MODELS

*Masyutina G.V.* ..... 115

TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF OPTIONS  
FOR GAS SUPPLY TO CONSUMERS

*Medvedeva O.N.* ..... 121

WORKING OUT OF THE FUNCTIONAL PRODUCT TECHNOLOGY  
WITH THE COLLAGEN HYDROLYSATE APPLICATION

*Pashchenko V.L., Storublevtsev S.A.* ..... 127

## PARAMETRIC VECTOR OPTIMIZATION OF MULTISTAGE PLANNING

*Potetyunko E.N., Zolotarev A.A., Korniyukhin A.P., Zolotareva E.A.* ..... 136

## MULTIPARAMETER SINGLE-CHANNEL CONTROL SYSTEM IN GAME UNIT «XONIX» WITH BIODFEEDBACK

*Pyatakovich F.A., Surushkin M.A.* ..... 139

## THE RESULTS OF THE STUDIES TO EFFICIENCY OF THE WAY OF THE ESSENTIAL REDUCTION TO INTENSITIES OF THE SEPARATION OF THE METHANE ON AREA OF THE MINES, DANGEROUS ON GAS FACTOR

*Tacho-Godi A.S.* ..... 145

### **Chemical sciences**

## X-RAY-PHASES INVESTIGATIONS, CHEMICAL COMPAUND OF SYSTEM OF Y-BA-CU-O

*Pimneva L.A., Nesterova E.L.* ..... 150

### **Economic sciences**

## FINANCIAL SIMULATION COMPANY'S VALUE IN THE UNCERTAIN ECONOMIC ENVIRONMENT

*Astrakhantseva I.A.* ..... 154

## CULTURE OF FIRM IN THE CONTEXT OF THE ECONOMIC THEORY AND ECONOMIC PRACTICE

*Gudkova T.V.* ..... 161

## PRINCIPLES OF FORMATION ACCOUNTING ANALYSIS SUPPORT OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

*Udalova Z.V.* ..... 168

## CONSTRUCTION OF ORGANIZATIONAL-ECONOMIC ASPECTS OF QUALITY OF SERVICES OF LIFE-SUPPORT

*Shabaev A.V.* ..... 175

## TECHNOLOGY OF SUPPLY OF STANDARDIZATION AND MANAGEMENT OF QUALITY OF THE ENTERPRISE OF LIFE-SUPPORT

*Yanevich P.V.* ..... 179

*RULES FOR AUTHORS*..... 185

УДК 371.21

## РАЗВИТИЕ ПОЛИКУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ БУДУЩИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ В СОВРЕМЕННОМ ЯЗЫКОВОМ ОБРАЗОВАНИИ

Брагина А.Д.

*ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет  
им. И.Н. Ульянова», Ульяновск,  
e-mail: abulinin@mail.ru*

Рассматривается проблема развития поликультурных ценностных ориентаций будущих переводчиков в условиях современного языкового образования. Полученные в ходе исследования данные акцентируют важность серьезного обращения к мультикультурной природе профессиональной подготовки будущих переводчиков и рассмотрению аксиологической сущности данного феномена. Главная особенность исследования заключается в том, что оно показывает необходимость воспитания у студентов толерантного отношения к поликультурности как ценностной доминанте сознания и ее актуализации в рамках традиционных педагогических методов и технологий.

Статья предназначена для преподавателей, аспирантов, учителей, педагогов дополнительного образования.

**Ключевые слова: ценности, поликультурные ценностные ориентации, развитие, профессиональное языковое образование, будущие переводчики, диалог культур, компетентность**

Глобальная интегрированная информационная цивилизация стремительно продвигает человеческое общество в новое качественное и количественное измерение, которое требует «целостного» человека, обладающего вселенской ценностной ориентированностью, поликультурным мировоззрением, характеризующимся, прежде всего, нелинейностью, неоднородностью, способностью охватить явление с разных сторон. Одной из характерных особенностей начала XXI века является усиление взаимодействия и взаимозависимости стран и народов, их сближение на основе «главенствующей ценности, выраженной в способности внутреннего состояния инструмента (человека, общества, глобальной цивилизации) через приращение духовности, культуры, нравственности разума и интеллекта создавать стратегические интеллектуальные продуктивные технологии, социальные системы и политические программы, дающие достижение полезности» [6, с. 392]. В ряду важнейших предпосылок, обусло-

вивших научные поиски в области формирования поликультурной личности, под которой понимается «личность, воспринимающая себя в качестве субъекта полилога культур, имеющая активную жизненную позицию, обладающая развитым чувством эмпатии и толерантности, эмоциональной устойчивостью, способная к продуктивной профессиональной деятельности в условиях культурного многообразия общества» [1, с. 6], как правило, выделяются такие, как необходимость толерантного сосуществования различных этнических и социальных общностей, поскольку в мире практически нет моноэтнических государств, глубокое осмысление феномена культуры как явления, пронизывающего все сферы социального бытия, процесс полилога мировых и локальных культур, становление гуманистической парадигмы в качестве доминанты социокультурного процесса, усиление интегративных процессов в науке. В связи с этим перед российской системой профессионального образования обозначается

новая цель – воспитание личности студента, обладающего общепланетарным мышлением, воспринимающего себя не только представителем национальной культуры, проживающим в конкретной стране, но и гражданином мира, являющимся субъектом диалога (полилога) культур и осознающим свою роль, значимость и ответственность в глобальных общечеловеческих масштабах.

В ценностном понимании культуры утверждается очень важный аспект. Ценности не даны человеку изначально, они возникают как результат культурной деятельности и сами становятся ее регулятором. Культура возникает в стремлении человека утверждать ценности, воплощать их все более полно, значимо, совершенно. Выступая создателем мира ценностей, человек опредмечивает их в культурной деятельности, фиксирует и тем самым создает возможность их накопления и передачи следующим поколениям. Естественный язык, являясь универсальной ценностной знаковой системой, позволяет приобщиться к фундаментальным основам культуры и жизни этноса, к которому он принадлежит. Как известно, язык – главный, социально признанный из всех видов коммуникативного поведения, его знание является ключом к культуре другого народа, говорящего на этом языке. Он есть не только средство общения и выражения мысли, но и аккумуляция ценностей социума, в нем отражаются опыт народа, его история, материальная и духовная культура. Ведь культура – понятие многоуровневое и здесь уместно ее сравнение с айсбергом. «То, что мы видим – одежда, еда, язык, обычаи. То, что мы не видим – ценности, верования и отношения. Если вы можете понять эти ценности, вы сможете понять 50% американской культуры...», утверждают исследователи [8, с. 56]. Язык как зеркало культуры отражает не только реальный мир, окружающий человека, но и менталитет народа, он хранит культурные ценности в лексике и грамматике, в идиомах, пословицах и поговорках, в фольклоре, художественной и научной литературе. В силу этих особенностей язык

является, с одной стороны, интегрирующим фактором, объединяющим народ, с другой, дифференцирует этносы. В процессе межкультурного общения разнородные коммуникативные сети («свой» и «чужой») накладываются друг на друга, образуя смежные зоны, сложные совпадения. Это приводит к неполному взаимопониманию, нарушению коммуникации и даже конфликту культур, предупредить которые может поликультурное взаимодействие, изначально обладающее мощным аксиологическим потенциалом. Оно, по мнению Х. Томаса, «...имеет место, когда определенная личность стремится в общении с людьми другой культуры понять их специфическую систему восприятия, познания, мышления, их систему ценностей и поступков, интегрировать новый опыт в собственную культурную систему изменить ее в соответствии с чужой культурой» [9, с. 53]. Знания культуры страны, ментальности народа изучаемого языка играют важную роль в профессиональной деятельности будущих переводчиков и, тем самым, оказывают серьезное влияние на иноязычную коммуникативную компетенцию. Главным посылом в языковом образовании должно стать развитие мотивации студентов к участию в поликультурной коммуникации. Следовательно, в настоящее время актуализируется необходимость ценностного ориентирования личности, позволяющего человеку проникнуть в сущность другой культурологической бытийности, увидеть ее воплощенную экзистенциальную уникальность и красоту.

В современной отечественной педагогической науке активизировались научно-теоретические и практико-ориентированные поиски, в результате которых сложился ряд направлений в рамках исследования проблем поликультурного обучения. В частности, по мнению Л.П. Костиковой, «поликультурное обучение как дидактическая концепция приобретает все более глобальный характер, интегрируясь в учебные программы целого ряда дисциплин на уровне методики» [5, с. 55]. Шафрикова А.В.

[7, с. 13] подчеркивает, что оно направлено на сохранение и развитие всего многообразия культурных ценностей, норм, образцов и форм деятельности, существующих в данном обществе, и базируется на принципах диалога и взаимодействия различных культур. Веденина Л.Г., оперируя понятием «межкультурное обучение», напрямую связывает его с обучением иностранному языку и определяет как «полилог языков и культур, обучение, рассчитанное на интеграцию обучаемого в систему мировой культуры» [4, с. 13]. Актуальность идей поликультурности личности наглядно подкрепляется перспективами, предполагающими, что «в идеале посредством перестройки образовательной концепции в русле поликультурности возможно создать общество новой формации, в котором превалирующими окажутся не ценностные установки и ориентиры собственной культурно-этнической среды, а некоего глобального социума, бесконфликтно сочетающего всевозможные национальные культуры» [5, с. 55]. В связи с этим можно утверждать, что сложилась достаточно солидная научная база для рассмотрения проблемы формирования поликультурных ценностных ориентаций будущих переводчиков в условиях вузовского языкового образования. Именно в этом методологическом пространстве нами рассматривается проблема изучения ресурсов ценностного подхода к построению практики профессиональной подготовки будущих переводчиков. В отличие от многих других подходов его преимуществом является универсальная возможность расширения круга соизучаемых культур: от этнических, религиозных, социальных, языковых субкультур к геополитически маркированным регионально-континентальным культурам и мировой культуре в целом.

С аксиологических позиций поликультурное обучение обеспечивает глубокое овладение иностранным языком как социальным кодом, помогает студентам понять определяющие характеристики различных культур мира, проникнуть в сущность их

сходств и различий, осознать ценность и неповторимость каждой лингвокультурной общности. Через систему знаков культурное содержание передается к участникам диалога (полилога), в ходе которого происходят интерпретация и усвоение сложных знаковых структур и значений. Будущий переводчик должен овладеть техникой передачи глубинного смысла через поверхностные структуры исходного текста, оттачивая переводческую герменевтику синонимов, фразеологизмов, экспромтов, кальки и простонародных выражений. Будущему лингвисту необходимо толерантно воспринимать и истолковывать отличные от собственных правила, модели поведения с целью установления коммуникации, адекватной изучаемой культуре, и эффективного участия в ней, самообучаться и функционировать самостоятельно в поликультурном мире. Специалисту в области иностранного языка необходимо усвоение его культурно-сущей и культуроприобщающей функций. Очевидно, что эффективное поликультурное общение маловероятно при отсутствии у его участников соответствующей социокультурной компетенции. Носитель языка, действительно обладающий такой компетенцией, обязан демонстрировать высокий уровень сформированности поликультурных ценностных ориентаций, отражающих знания о разнообразии идей и видов деятельности, характерных для различных человеческих сообществ во всем мире. Он должен осознанно представлять себе, как эти идеи и виды, относящиеся к его собственной культуре, могут быть восприняты с другой, более объективной точки зрения.

На основании проведенного междисциплинарного анализа феномена «ценностная ориентация» [3, с. 6-27] было сформулировано рабочее определение поликультурных ценностных ориентаций, представляющих собой элементы внутренней структуры личности, реализующих позитивные отношения к образцам культуры, которые позволяют ей устанавливать толерантные взаимоотношения с представителями иных

культурных групп. Зафиксировано, что они обнаруживаются в характере когнитивных, аффективных, поведенческих реакций личности на окружающую действительность, проявляются в межличностных отношениях. Поликультурные ценностные ориентации имеют социокультурную природу, их активизация стимулируется как содержанием профессионального образования, акцент в котором сделан на ценности культуры стран изучаемого языка, так и мотивацией к участию в межкультурной коммуникации. Поликультурное ценностное ориентирование в процессе языкового образования побуждает инициировать и принимать активное участие в действиях против культурной агрессии, дискриминации и вандализма.

Эффективным средством формирования поликультурных ценностных ориентаций является использование аутентичных материалов, элементов национальной культуры и личного коммуникативного опыта в процессе обучения профессиональному межкультурному общению. Важное значение имеет акцентирование внимания будущих переводчиков на использовании языка в определенных социальных и культурных ситуациях. Так, знание норм поведения, ценностей, правил общения необходимо не только для выбора верного речевого регистра, но и понимания контекста языковой культуры. Для оптимизации данного процесса необходимо, чтобы языковая подготовка включала в себя ценностно-культурное разнообразие тематического наполнения учебно-методических материалов в рамках профессиональной подготовки, тем самым создавая благоприятные условия для ценностно-культурного ориентирования студентов. Однако анализ учебных программ и учебно-методических пособий для языковых вузов свидетельствует о том, что в практическом плане подавляющее большинство из них монокультурны и обращены исключительно к стандартам изучения профильных дисциплин в части усвоения лингводидактических норм и правил. Культурная вариативность тематического на-

полнения, его ценностное содержание не нашли системного воплощения в содержании иноязычного образования во многих языковых учебных заведениях, хотя в последнее время пересматривается традиционный подход к изучению культуры стран изучаемого языка. Это значительно сужает реализацию принципа диалога культур при обучении иностранным языкам и ограничивает возможность развития личности студентов с общепланетарным мышлением. Поэтому, несмотря на имеющиеся исследования, приходится констатировать, что вопрос осознания себя студентами-переводчиками в качестве субъектов с многогрупповой культурной принадлежностью, не изучен. Характеристики поликультурного ценностного ориентирования как теоретического конструкта, учет которых будет играть первостепенную роль при моделировании процесса иноязычного обучения, не выделены. Содержание и организация основ языкового мультикультурного образования, влияющего на развитие ценностного поликультурного мышления, находятся в стадии обсуждения и экспериментального апробирования, но при разработке методик обучения иностранному языку и культуре страны на разных его ступенях не учитываются особенности формирования у будущих переводчиков поликультурных ценностных ориентаций. В рамках иноязычной коммуникативной компетенции студентов до конца не определены аксиологические основы языкового образования, способствующие успешному профессиональному становлению будущих специалистов. По мнению В.С. Библера: «Исходя из особенностей современных форм мышления и деятельности, должен быть по-новому понят сам смысл образования. В центре его должно стать образование «человека культуры», человека, способного не только включаться в наличные формы деятельности и мышления, но переформулировать самые их основы, сопрягать различные культурные смыслы. Такой подход требует изменения как форм организации учебного процесса

и методов преподавания, так и самого содержания образования» [2, с. 15]. Согласно концептуальным положениям «школы диалога культур» процесс формирования поликультурных ценностных ориентаций при изучении языка должен быть организован таким образом, что бы происходило эффективное развитие когнитивного, аффективного и конативного компонентов поликультурной личности и обеспечивалось понимание ее сущности. В условиях профессиональной языковой подготовки для решения подобных задач студентам-лингвистам предлагались проблемные ситуации, направленные на осознание себя в качестве поликультурных субъектов в родной среде, пониманию того, что групповая принадлежность изменяется в зависимости от контекста коммуникации и интеракции. Не менее важной стороной деятельности по формированию поликультурных ценностных ориентаций будущих переводчиков являются ознакомление с национально-маркированными языковыми единицами, усвоение ими на конкретных примерах соотношения языка и общества, языка и культуры, языка и истории, понимание контекста переводимых лексических единиц, умение дать к ним лингвострановедческий комментарий. Знание культурной специфики употребления иностранного языка, интерпретация культуроведческих фактов, выделение необходимой информации, в частности национально-окрашенной лексики, способствуют успешному развитию профессионально значимых качеств и формированию социокультурного облика в целом.

В прикладном аспекте решение проблемы формирования личности будущего переводчика с развитыми поликультурными ценностными ориентациями видится в исследовании социокультурного компонента содержания иноязычного обучения. В частности, пристальное внимание уделяется изучению специфических различий в рамках существующих языковых вариантов (область лексики, грамматики, фонетики), а также этикета, жестов, этнического менталитета, определяющего знания, поведение и от-

ношения между носителями языка (праздники, традиции, обряды нации), то есть всего того, чем гордится каждый носитель языка. Например, обучение английскому языку в условиях профессионального языкового образования должно быть ценностно ориентировано на глобализацию целей его изучения. Выступая в качестве основного средства общения между представителями разных стран и культур, он не должен являться источником исключительно англо-саксонской культуры. Напротив, отличительной чертой языка международного общения является способность отражения в нем культур-участников коммуникации. Именно в этом случае английский язык отражает полифонию международного общения, а также ценностные устремления участников диалога.

Ценностное отношение будущих переводчиков к иноязычной культуре устанавливается посредством идентификации и персонификации по мере ознакомления с видами культур на занятиях иностранным языком, что обеспечивает у будущих переводчиков осведомленность и профессиональную готовность к встрече с культурологической вариативностью.

Методы формирования поликультурных ценностных ориентаций опираются на принятые в гуманистической парадигме образования два способа воспитания как целенаправленного процесса интериоризации ценностей [3, с. 48]. В обобщенном виде такой процесс включает в себя следующие механизмы. Первый из них заключается в том, что стихийно сложившиеся или специально организованные условия взаимоотношений избирательно актуализируют отдельные ситуативные побуждения, которые при систематической активизации постепенно упрочиваются и переходят в более устойчивые мотивационные образования. Образно говоря этот «механизм снизу вверх» основывается на естественном усилении тех побуждений, которые по своему содержанию выступают в качестве исходного момента.

Второй механизм организации гуманистического взаимодействия состоит в усво-

ении обучаемым предъявляемых ему в «готовом виде» побуждений, целей, идеалов, содержания направленности личности, которые по замыслу педагога должны у него сформироваться и которые сам индивид должен постепенно превратить из внешне воспринимаемых во внутренне принятые и реально действующие. Объяснение смысла формируемых побуждений, их соотнесение с другими облегчают учащемуся смысловую работу и избавляют от стихийного поиска, нередко связанного с множеством ошибок. Такой механизм получил название «сверху вниз». Он опирается в основном на искусственную содержательно-смысловую перестройку действующей системы мотивации, предполагает ее стимулирование путём изменения внутриличностной среды через напряжённую работу по переосмыслению своего отношения к действительности. Полноценное формирование ценностных ориентаций в системе гуманистических отношений должно включать в себя оба механизма и в большинстве случаев даже при стихийном стечении обстоятельств они действуют. В то же время один из них может преобладать, что показывает не только их единство, но и относительную самостоятельность. Недостаточность первого механизма видится в том, что, даже специально организуя взаимодействие на принципах гуманизма, мы не можем быть уверены в формировании требуемых, прогнозируемых ориентаций. Поэтому желательно дополнить этот механизм вторым, убеждая студентов в выполнении норм, имеющих социальную ценность, объясняя их смысл и необходимость. Недостаточная эффективность второго механизма обусловлена возможностью чисто формального усвоения предъявляемых требований. Целью же должно быть не внешнее приспособление к ним, а формирование внутренних устремлений, отвечающих моральным требованиям, из которых в порядке внутренней закономерности вытекало бы заданное ценностно-ориентированное поведение. Развитые ценностные ориентации это признак

зрелости личности, показатель меры социальности. По общему мнению, устойчивая и непротиворечивая структура ценностных ориентаций обуславливает такие качества, как цельность, надёжность, верность определённым принципам и идеалам, способность к волевым усилиям во имя этих идеалов и ценностей, активность жизненной позиции, упорство в достижении целей. Незрелость ценностных ориентаций рассматривается как показатель инфантилизма, господства внешних стимулов во внутренней структуре личности, непосредственного воздействия объекта стремлений на потребность. В общеметодологических рамках реализации методик и технологий профессионального воспитания будущих переводчиков отмечается определенная доминанта, обращенная к когнитивной, аффективной и конативной сторонам сознания студента. Когнитивный компонент формируется с помощью такого средства воздействия, как слово. Именно оно способствует приобщению студентов к знаниям через умелое владение им, является средством выражения силы интеллекта. Развитие аффективного компонента происходит в результате обогащения эмоционально-чувственной сферы личности в силу проникновения в исковую культуру. Уровень сформированности конативного компонента демонстрирует практический поступок, поведенческий акт человека, утверждающего себя в новом качестве. Важно, чтобы процесс формирования поликультурных ценностных ориентаций будущих переводчиков отвечал внутренним потребностям молодых людей, не вызывал у них отторжения, желания ухода от организуемых влияний и побуждал стремиться к профессионально-личностному самосовершенствованию.

#### Список литературы

1. Агранат Ю.В. Формирование поликультурной личности будущих специалистов социальной сферы при обучении иностранному языку в вузе: автореф. дис. .... канд. – Хабаровск, 2009. – 23 с.



2. Библер В.С. Культура. Диалог культур / Опыт определения // Вопросы философии. – 1989. – №6. – С. 31–42.
3. Булынин А.М., Брагина А.Д. Становление ценностной парадигмы педагогического образования: историко-теоретический аспект. – Ульяновск: ИП Качалин, 2010. – 230 с.
4. Веденина Л.Г. Теория межкультурной коммуникации и значение слова // Иностраный язык в школе. – 2000. – №5. – С. 72–75.
5. Костикова Л.П. Лингвокультурология как один из компонентов системы поликультурного образования // Психолого-педагогический поиск. – 2009. – №1(9). – С. 55–64.
6. Прыкин Б.В. Глобалистика: учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 463 с.
7. Шафрикова А.В. Мультикультурный подход в обучении и воспитании школьников: автореф. дис... канд. пед. наук. – Казань, 1998.
8. Сысоев П.В. Концепция языкового поликультурного образования (на мат. культуроведения США): монография. – М.: Еврошкола, 2003. – 401 с.
9. Thomas, H., *Interkulturelles Lernen im Schuleraustausch*. Saarbrücken u. – Fort Lauderdale, 1988.

**Рецензенты:**

Петухов М.А., д.п.н., профессор кафедры педагогики ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», Ульяновск;  
 Булынин А.М., д.п.н., профессор кафедры педагогики ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», Ульяновск.

**THE DEVELOPMENT OF POLYCULTURAL VALUE ORIENTATIONS OF FUTURE INTERPRETERS OF MODERN LANGUAGE EDUCATION**

**Bragina A.D.**

*GOU VPO «Ulyanovsk State Pedagogical University, I.N. Ulyanov», Ulyanovsk, e-mail: abulinin@mail.ru*

The article is devoted to the development of polycultural value orientations as one of the urgent problems of modern language education. The research findings emphasize the importance of serious attitude to multicultural nature of future interpreter professional development and to the analysis of its axiological essence.

The principle feature of the article is the necessity of student tolerant attitude to the experience of other countries, polyculture as the valuable dominant of consciousness and its actualization within the framework of traditional pedagogical methods and technologies.

The article is written for lecturers, post-graduate students, teachers and further education lecturers.

**Keywords: values, polycultural value orientations, formation, professional language education, future interpreters, dialogue of cultures, competence**

## МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Кисляков П.А.

ГОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет», Шuya,  
e-mail: [pack.81@mail.ru](mailto:pack.81@mail.ru)

Обосновывается необходимость подготовки будущих педагогов к деятельности по обеспечению социальной безопасности образовательного учреждения. Описывается психолого-педагогический механизм формирования готовности будущего педагога к обеспечению социальной безопасности на основе развития ее структурных компонентов: ценностно-мотивационного, когнитивного, деятельностного, рефлексивного.

**Ключевые слова:** социальная безопасность, готовность к деятельности, психолого-педагогический механизм, будущий педагог

Одной из актуальных жизненных и профессиональных проблем на сегодняшний день стала проблема здоровья и безопасности человека и общества в целом. Угрозы социального характера в современном обществе актуализировали идею самооценки человека, понимание его как цели, а не средства экономической, политической и культурной жизни страны. Особое значение в этой связи приобретает готовность специалистов образования осуществить требования, заложенные в Концепции национальной безопасности, законах РФ «О безопасности», «О борьбе с терроризмом», «О противодействии экстремистской деятельности», «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» и других нормативных актах, предусматривающих подготовку учащихся к безопасной жизнедеятельности в социуме, прежде всего, к адекватным действиям в различных экстремальных и чрезвычайных ситуациях социального происхождения [1]. Закон РФ «Об образовании» в качестве одного из принципов государственной политики в области образования зафиксировал гуманистический характер образования, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, свободного развития личности. Необходимость профессиональной подготовки будущих

педагогов к безопасной жизнедеятельности в социуме отмечается и в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 педагогическое образование (утвержден 22.12.2009 г.). Так в число профессиональных компетенций будущего педагога включены следующие: умение создавать педагогически целесообразную и психологически безопасную образовательную среду, владение способами предупреждения девиантного поведения и правонарушений, умение соблюдать основные требования информационной безопасности и др.

Вышесказанное говорит о необходимости профессиональной подготовки будущих педагогов к обеспечению безопасной жизнедеятельности в социуме, в том числе в условиях образовательного учреждения.

Психолого-акмеологический подход к профессиональной подготовке будущего специалиста предполагает в качестве критерия профессионализма рассматривать готовность к деятельности, обеспечивающей целенаправленную активность специалиста в преодолении внутренних и внешних противоречий и творческую реализацию планов и программ (Н.В. Кузьмина, А.А. Деркач, А.К. Маркова и др.) [2]. Готовность педагога к профессиональной деятельности

рассматривается нами в контексте целостного индивидуального развития, как интегральное свойство личности, предшествующее, проявляющееся и развивающееся в деятельности (Б.Г. Ананьев, С.Л. Рубинштейн).

Готовность будущего педагога к обеспечению социальной безопасности нами понимается как совокупность личностно-профессиональных качеств, формирующихся в процессе целенаправленной подготовки и позволяющих в перспективе осуществлять профессиональную деятельность по обеспечению социальной безопасности образовательного учреждения и определяющих безопасный и здоровьесберегающий стиль его жизнедеятельности.

Формирование готовности к обеспечению социальной безопасности осуществляется в рамках обучения студентов по следующим направлениям:

1) подготовка к обеспечению безопасности в социальной среде – система взаимодействия личности со средой, включающая осознание личностью негативных воздействий социальной среды; умения и навыки самозащиты, обеспечивающие ей успешное взаимодействие с другими людьми;

2) подготовка к обеспечению личной безопасности в условиях опасной, экстремальной ситуации социального характера (теракт, насилие, ограбление, массовые беспорядки и т.д.) – правила поведения человека, при которых незапланированные (неожидаемые) изменения не приводят к потере жизни, здоровья или имущества;

3) подготовка к обеспечению информационно-психологической безопасности – осознание личностью негативных информационно-психологических воздействий (социальные конфликты, политический и религиозный экстремизм) и владения способами информационно-психологической самозащиты, соблюдение правил психогигиены;

4) подготовка к обеспечению социально-криминальной безопасности – защищенность от физического насилия, защищенность личного имущества;

5) формирование безопасного и здорового образа жизни – соблюдение физиологически оптимального режима труда и отдыха, рациональное питание, достаточный уровень физической активности, соблюдение правил личной и общественной гигиены;

6) обеспечение социальной безопасности образовательного учреждения – сохранения жизни и здоровья обучающихся, воспитанников и работников, а также материальных ценностей образовательного учреждения от возможных несчастных случаев, опасных и чрезвычайных ситуаций социального характера.

Нами установлено, что формирование готовности к обеспечению социальной безопасности происходит за счет психолого-педагогического механизма достижения желаемого результата. Данный механизм реализуется в учебно-воспитательном процессе в вузе и представляет собой функциональное взаимодействие следующих звеньев (рис. 1).

1. Побуждение интереса и формирование потребности в безопасном и здоровом образе жизни – представляет собой начальное звено механизма и связано в первую очередь с развитием ценностно-мотивационного компонента готовности к обеспечению социальной безопасности. Система ценностно-мотивационных ориентаций выражается в таких показателях, как приоритет ценности безопасности и здоровья в системе взглядов будущего педагога, мировоззренческие основы современных проблем безопасности личности, общества и государства, желание заниматься работой по обеспечению социальной безопасности образовательного учреждения, формированию здоровья и здорового образа жизни, потребность в соблюдении правил безопасности, основ здорового образа жизни, служить наглядным примером безопасного и здоровьесберегающего поведения для окружающих. Успешная реализация данного звена возможна при наличии убедительных примеров необходимости быть готовым к обеспечению безопасности личной и окружающих в социуме.



Рис. 1. Психолого-педагогический механизм формирования готовности будущего педагога к обеспечению социальной безопасности

2. Достижение грамотности по вопросам обеспечения безопасности в тревожных и экстремальных ситуациях социального характера, в том числе в условиях образовательного учреждения – формирование когнитивного компонента готовности – вооружение знаниями на занятиях и во время самостоятельной работы студентов. Показателями качества знаний по вопросам обеспечения социальной безопасности являются уровень теоретических, практических и методических знаний будущего педагога по вопросам безопасности жизнедеятельности в целом, знания о факторах, сущности и структуре безопасности жизнедеятельности в социуме, степень владения основными понятиями, категориями и закономерностями в области обеспечения социальной безопасности образовательного учреждения, знания факторов, отрицательно влияющих на здоровье участников образовательного процесса, и технологий их предупреждения. Данный компонент

готовности включает в себя также профессионально-прикладные знания будущих педагогов по вопросам формирования безопасного и здорового образа жизни субъектов образовательного процесса.

3. Обучение умениям и навыкам обеспечения социальной безопасности, в том числе в условиях образовательного учреждения – формирование деятельностного компонента – отработка навыков на практических занятиях. Деятельностный компонент характеризуется такими показателями, как умения и навыки выявления и предотвращения опасностей социального характера, обеспечения личной и общественной безопасности; реализация безопасного и здорового образа жизни; способность к деятельности по укреплению собственного здоровья и здоровья окружающих; умение перевести знания по вопросам обеспечения социальной безопасности образовательного учреждения в область практического применения, преподнести информацию по безопасному

и здоровому образу жизни в качестве учебного-воспитательного материала.

4. Формирование готовности к деятельности по обеспечению социальной безопасности образовательного учреждения – предполагает сформированность всех выше названных структурных компонентов готовности и апробацию сформированных знаний и умений в период педагогической практики в образовательном учреждении.

5. Рефлексия – анализ собственной деятельности (самоконтроль и самооценка) и при необходимости самокоррекция деятельности по обеспечению социальной безопасности (рефлексивный компонент готовности). Показателями развития рефлексивного компонента являются способность будущих педагогов к адекватной оценке себя как личности, субъекта образовательного процесса в области социальной безопасности, осознание своей ответственности за обеспечение собственной безопасности и безопасности учащихся, сохранение и укрепление здоровья; адекватная самооценка образа жизни. Развитый рефлексивный компонент создает возможность для развития деятельностного компонента готовности, так как рефлексия позволяет определиться в образовательной деятельности, установить пространство для собственного активного учения, сформировать направленность на эффективное образование, осознать возможные препятствия, проблемы и ошибки.

6. С помощью адекватной самооценки происходит регуляция поведения, направленная на саморазвитие будущего педагога как профессионала и личности безопасного типа; формирование безопасного и здорового образа жизни – совокупности биологически и социально целесообразных форм и способов жизнедеятельности, способствующих сохранению жизни, сохранению и укреплению здоровья, а также успешному обучению, воспитанию и личностно-профессиональному развитию студента.

7. Сохранение и укрепление здоровья – гармоничное единство биологических и социальных свойств индивида, позволяющих

ему эффективно выполнять задачи образования и личностно-профессионально развиваться. Решение данной задачи необходимо осуществлять в контексте трех проекций: во-первых, студент является индивидом юношеского возраста, с присущими ему анатомо-физиологическими особенностями, уровнем здоровья и накопленными факторами риска; во-вторых, студент – будущий педагог, который в перспективе должен проектировать социально-безопасную среду образовательного учреждения, быть носителем эталонов безопасного и здорового образа жизни для учеников, а также иметь хорошее физическое, психическое и нравственное здоровье, необходимое для успешной профессиональной деятельности; в-третьих, студент – субъект образовательного процесса, испытывающий комплекс негативных воздействий психологического, биоритмологического, биомеханического, информационного и социального характера [3, 4].

Названные подходы к формированию готовности будущего педагога к обеспечению социальной безопасности были реализованы нами в учебно-воспитательном процессе в Шуйском государственном педагогическом университете через систему аудиторных (занятия по курсам «Безопасность жизнедеятельности», «Обеспечение безопасности образовательного учреждения», «Психологические основы безопасности» и др.) и внеаудиторных (обучающие семинары-тренинги, конкурс студенческих научных работ и проектов, научные студенческие конференции, студенческая олимпиада, консультации, конкурс творческих разработок и др.) мероприятий и показали свою эффективность. Проведенное нами исследование позволило выявить динамику числа студентов с высоким уровнем развития компонентов готовности к обеспечению социальной безопасности. В исследовании приняли участие 360 студентов (3–4 курсов), обучающихся по педагогическим специальностям. Анализ инфраструктуры готовности позволил выявить наибольшую восприимчивость к

психолого-педагогическому воздействию когнитивного компонента (20–73%). Достоверно, но в меньшей степени, отмечена

динамика мотивационного (40–70%), деятельностного (14–49%) и рефлексивного (30–63%) компонентов (рис. 2).

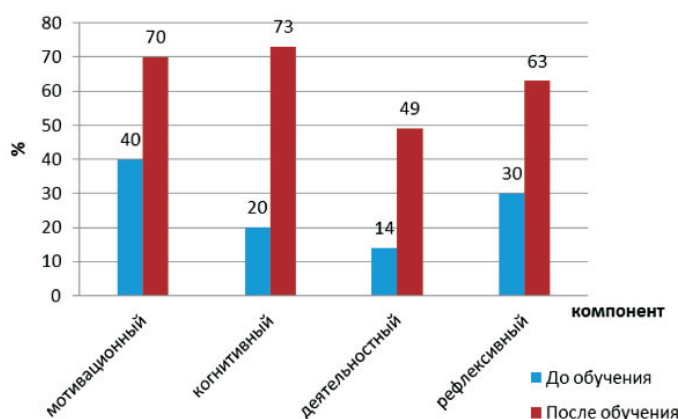


Рис. 2. Динамика числа студентов с высоким уровнем развития компонентов готовности к обеспечению социальной безопасности

Таким образом, названные звенья механизма развития готовности будущего педагога к обеспечению социальной безопасности способствуют формированию ее структурных компонентов и реализации данной деятельности на практике. По мере возникновения новых проблемных ситуаций в обеспечении социальной безопасности субъект деятельности вновь проходит названные звенья психолого-педагогического механизма.

методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – 68 с.

3. Карасева Т.В. Общие вопросы образования в области здоровья / Т.В. Карасева, Т.В. Гилолаева. – Шуя: Изд-во ГОУ ВПО «ШГПУ», 2004. – 80 с.

4. Кисляков П.А. Образовательная область «Здоровье» в системе высшего педагогического образования // Высшее образование сегодня. – 2010. – №3. – С. 81–84.

#### Список литературы

1. Михайлов А.А. Опасности социального характера и защита от них: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / А.А. Михайлов, С.В. Петров, П.А. Кисляков. – М.: Русский журнал, 2009. – 252 с.
2. Кузьмина Н.В. Методы акмеологического исследования качества подготовки педагогов:

#### Рецензенты:

Сократов Н.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой медицины и безопасности жизнедеятельности ГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург;  
Филанковский В.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», Ставрополь.

## THE MECHANISM OF FORMING THE READINESS OF FUTURE TEACHERS TO ENSURE SOCIAL SAFETY

Kislyakov P.A.

*Shuya state pedagogical university, Shuya,  
e-mail: pack.81@mail.ru*

The explains the need to prepare future teachers to activities to ensure social safety of the educational institution. Describes the psycho-pedagogical mechanism of readiness of future teachers to ensure social safety through the development of its structural components: axiological-motivational, cognitive, active, reflexive.

**Keywords: social safety, readiness to activities, psycho-pedagogical mechanism, future teacher**

УДК 796.011:377.5.02

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ МУЗЫКАЛЬНЫХ ССУЗ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Коновалов И.Е.

*Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма,  
Набережные Челны, e-mail: igko2006@mail.ru*

Рассматриваются основные направления формирования мотивации у студентов-музыкантов ССУЗ к занятиям физической культурой. Проводится анализ состояния физического воспитания студентов-музыкантов ССУЗ и всех его звеньев с целью выработки нового взгляда на роль педагога физической культуры, а также, определения новых подходов к разработке содержания образовательного процесса на мотивационно-ценностной основе.

**Ключевые слова:** мотивация, мотив, интерес, физическое воспитание, физическая культура, профессиональная подготовка

На современном этапе модернизации среднего профессионального музыкального образования предмет «Физическая культура» имеет большое значение, задачи которого заключаются не только в развитии двигательных способностей и функциональных возможностей студентов, но и в создании предпосылок для качественной профессиональной подготовки будущих высококвалифицированных специалистов, обладающих высоким уровнем общей, физической и профессиональной культуры.

Однако существующее состояние физического воспитания в средней профессиональной школе музыкального профиля, на наш взгляд, не отвечает современным требованиям. В связи с этим существует необходимость поиска новых идей физического воспитания студентов ССУЗ, в основу которых должны быть заложены принципиально новые подходы, базирующиеся на ценностном отношении студентов к физической культуре и формированию у них мотивации к систематическим занятиям физическими упражнениями.

Актуальность данного вопроса очевидна, в связи с чем мы определили целью исследования выявить основные направления форми-

рования мотивации к занятиям физической культурой у студентов музыкальных ССУЗ.

Мотивация – движущая сила человеческого поведения, она содержится во всех его основных структурных образованиях: направленности личности и характера, эмоциях, способностях, психических процессах и деятельности. Мотивация определяет содержательную избирательность процессов, динамику побуждения, интенсивность и длительность процесса [1].

Мотивация объясняет целенаправленность действия, организованность и устойчивость целостной деятельности, направленной на достижение определенной цели.

Мотив, в отличие от мотивации, – это то, что принадлежит самому субъекту поведения, является его устойчивым личностным свойством, изнутри побуждающим к совершению определенных действий [3].

Мотивы деятельности личности, побуждая человека к одним и тем же поступкам, закрепляются и становятся её устойчивыми свойствами, поэтому с содержательной стороны они теснейшим образом связаны с ведущими мотивами человеческой деятельности и сами, в конечном счёте, определяют направление развития мотивов [6].

Мотивация, как процесс изменения состояний и отношений личности, основывается на мотивах, под которыми понимаются конкретные побуждения, причины, заставляющие личность действовать, совершать поступки. Мотивы можно определить и как отношение обучающихся к предмету его деятельности, направленность на эту деятельность. В роли мотивов выступают во взаимосвязи потребности и интересы, стремления и эмоции, установки и идеалы. Поэтому мотивы очень сложные образования, представляющие собой динамические системы, в которых осуществляются анализ и оценка альтернатив, выбор и принятие решений. Понимание мотивов-побуждений осложняется тем, что, во-первых, они всегда представляют собой комплексы и в педагогическом процессе мы почти никогда не имеем дело с одним действующим мотивом, а во-вторых, мотивы не всегда осознаются педагогами и обучающимися [7].

Мотивы учения подразделяют на внешние и внутренние. Первые, естественно, исходят от педагогов, родителей, группы, общества в целом и приобретают форму требований, указаний, понуканий или даже принуждений. Они, как правило, действуют, но их действие нередко встречает внутреннее сопротивление личности, а поэтому не может быть названо гуманным. Необходимо, чтобы сам обучаемый захотел что-то сделать и сделал это [9].

Существуют осознанные и неосознанные мотивы. Осознанные мотивы обучающегося выражаются в умении рассказать о том, какие причины побуждают его к действию, выстроить побуждения по степени значимости. Неосознанные мотивы лишь ощущаются, существуют в смутных, не контролируемых сознанием влечениях, которые, тем не менее, могут быть очень сильными [4].

Наконец, выделим мотивы реальные, осознаваемые обучающимися и педагогами, объективно определяющие достижения, и мотивы мнимые (надуманные, иллюзорные), которые могли бы действовать при

определённых обстоятельствах. Излишне говорить, что дидактический процесс должен опираться на реальные мотивы, создавая одновременно предпосылки для возникновения новых, более высоких и действенных мотивов, существующих в данный момент как перспективные в программе совершенствования [5].

Одним из постоянных сильнодействующих мотивов человеческой деятельности является интерес. Интерес – это реальная причина действий, ощущаемая человеком как особо важная. Интерес можно определить как положительное оценочное отношение субъекта к его деятельности. Интересом называют особое мотивационное состояние познавательного характера, которое, как правило, напрямую не связано с какой-либо одной, актуальной в данный момент времени потребностью. Интерес к себе может вызвать любое неожиданное событие, непроизвольно привлёкшее к себе внимание – любой новый появившийся в поле зрения предмет, любой частный, случайно возникший слуховой или иной раздражитель [8].

Интерес к обучению выражается в стремлении познать, научиться, достичь поставленной цели, не только под руководством педагога, но и самостоятельно. Здесь необходимо учитывать, что стремление обучаемых к познанию является глубинным внутренним мотивом, основанным на свойственной человеку врожденной познавательной потребности [8].

Мотивация имеет внешние (престиж образования, качество образования) и внутренние (личностные) факторы. Поскольку внешние факторы находятся вне возможностей педагога, для повышения личностной мотивации нужно так организовать учебно-воспитательный процесс, чтобы учитывать в первую очередь интерес обучающихся в познании. Интерес способствует значительному повышению работоспособности, в то время как его отсутствие приводит к утомлению за значительно более короткое время [2].



Таким образом, на наш взгляд, мотивация прочно связана с интересом к обучению. Поддержание мотивации, в свою очередь, происходит через интерес, чему способствуют: организация и содержание обучения, где обучающийся вовлекается в процесс поиска и «открытия» новых знаний, решая задачи проблемного характера, используя при этом широкий спектр разнообразных способов обучения.

Для достижения поставленной цели необходимо, прежде всего, создать среду, которая способствовала бы формированию у студентов мотивации к занятиям физической культурой.

При создании мотивационной среды необходимо помнить, что каждый студент обладает определённым жизненным опытом, поэтому ему интересно, если:

- его опыт учитывается в приобретении новых знаний и использовании в качестве примеров для объяснения жизненных ситуаций;

- он понимает, как полученные знания могут применяться в его повседневной жизни и профессиональной деятельности;

- он имеет возможность самостоятельно обучаться, ощущая личную заинтересованность и ответственность, эмоциональный статус, заинтересованность и компетентность педагога;

- он является равноправным субъектом образовательного процесса.

Как показал опрос студентов, негативное отношение к физической культуре активно формируется уже в средней общеобразовательной школе, и эта тенденция, к сожалению, сохраняется и в профильных средних специальных учебных заведениях.

Были выявлены следующие основные причины, нежелающие музыкантов заниматься физической культурой:

- слабая физическая подготовленность;
- неуверенности в собственных силах;
- непонимание ценности физической культуры для сохранения и укрепления здоровья;

- незнание возможности использования средств физической культуры для профессиональной подготовки;

- боязнь получить травму во время занятий физическими упражнениями;

- невнимание со стороны преподавателя физической культуры.

Проведя анализ физического воспитания студентов-музыкантов ССУЗ, мы пришли к заключению, что необходимо пересмотреть все его звенья с целью выработки нового взгляда на роль педагога физической культуры, а также определения новых подходов к разработке содержания образовательного процесса на мотивационно-ценностной основе.

Роль педагога в современном образовательном процессе крайне важна. Так, например его имидж, отношение к работе, авторитет влияют на эмоциональный климат на учебных занятиях, а уровень его компетентности непосредственно отражается на отношении студентов к занятиям физической культурой.

Разработанность содержания учебных занятий, в свою очередь, его инновационность, вариативность и прикладной характер, которые строятся с учетом специфики и особенностей профессионального профиля обучающегося контингента, а также их личного интереса, позволяют эффективно формировать у них мотивационно-ценностные ориентиры.

Наше исследование проводилось на базе ГАОУ СПО РТ «Набережночелнинский колледж искусств», в эксперименте принимали участие студенты 1–3 курсов обучения.

Наблюдения за обучающимися в ходе занятий выявили, что овладение двигательными навыками у многих ограничено. Хотя демонстрацию движения можно воспроизвести и сохранить в памяти, но студенты часто не могут воспроизвести их из-за своих физических ограничений (недостаточная физическая подготовленность). Поэтому на учебных занятиях предлагались наиболее доступные и знакомые занимающимся физические упражнения, которые доставляли

им удовольствие, побуждая к дальнейшему физическому совершенствованию.

На первом этапе исследования у студентов было выявлено положительное отношение к занятиям физической культурой, так как использовались средства, вызывающие у занимающихся положительные эмоции и соответствующее отношение к воспитательным воздействиям педагога, которые определяются характером, структурой и направленностью мотиваций обучающихся. Преимущественно применялись методы убеждения, поощрения, одобрения и т.д.

На втором этапе студенты включались в деятельностные формы занятий, на которых формируются такие элементы физической культуры, как специальные знания, представления, предпочтения, идеалы, вкусы, ценностные ориентации. Внешне это выражается в работоспособности, умении управлять своими движениями, эмоциями, поведением, грамотно и рационально решать привычные и новые двигательные задачи; правильно использовать свой физический и духовный потенциал, который должен соотноситься с реальными потребностями жизни студентов и их профессиональной деятельности, возраста и условий сохранения и укрепления здоровья. Применялись специфические и неспецифические методы и их сочетание.

На третьем этапе студенты принимали участие в разнообразных видах физкультурно-оздоровительной деятельности: учебных занятиях, различных соревнованиях, мероприятиях, акциях, при которых происходит освоение ценностей физической культуры. При этом они использовали личный опыт, приобретённый в процессе занятий физической культурой.

В конце исследования было проведено анкетирование студентов с целью выяснения их отношения к занятиям физической культурой: 80% респондентов положительно относятся к занятиям, 8% – индифферентно, 6% опрошенных считают, что занятия физической культурой отнимают время от учёбы, 4% – считают их ненужной тра-

той времени, 2% – затруднились дать конкретный ответ.

При этом 30% опрошенных выбрали ценности здоровья, 32% респондентов отметили возможность подготовиться к будущей трудовой деятельности, 18% студентов подчеркнули возможность общения и 20% – возможность получения знаний, умений и навыков.

28% опрошенных студентов предпочитают занятия спортивными играми, 15% – плаванием, 20% – легкой атлетикой, 20% опрошенных хотят заниматься фитнесом, 17% – другими видами физкультурной деятельности.

Половина опрошенных (50%) считают достаточным два занятия в неделю, 22% хотят заниматься физической культурой не менее 3–4 раз в неделю, 20% ответили – «ежедневно», 8% ответили – «не знаю».

В процессе занятий физической культурой было отмечено, что развитие двигательных способностей сопровождалось у студентов развитием их личностных качеств, таких, как уверенность в себе, целеустремлённость, стремление к познанию, самоуважение, творческое мышление и др.

В ходе исследований выяснилось, что те студенты, которые посещали занятия для сохранения и укрепления здоровья, выбирают ценности, связанные с самоизменением личности. Для них характерно стремление к цели, знаниям и творческому мышлению, проявлению морально-волевых качеств.

Студенты, посещавшие занятия для достижения успехов в будущей профессиональной деятельности, придерживаются социально-ценностных и профессионально-ценностных мотивов. Они связаны с саморазвитием личности и выражаются в формировании физических, функциональных, психических и коммуникативных качеств, необходимых в будущей профессии.

Таким образом, в процессе нашего исследования были выявлены следующие, наиболее выраженные мотивационно-ценностные ориентиры студентов: оздоровительно-ценностные, социально-ценност-

ные, профессионально-ценностные и познавательные-ценностные.

Необходимо отметить, что если на начальных курсах обучения преобладающими мотивационно-ценностными ориентирами были социально-ценностные и познавательные-ценностные, то на старших – профессионально-ценностные и оздоровительные-ценностные.

На основе мотивационно-ценностных ориентаций студентов нам удалось определить иерархию преобладающих мотивов к занятиям физической культурой:

1. Профессиональные мотивы – ориентированы на использование средств физической культуры в развитии профессионально значимых психофизических качеств, в формировании знаний и умений по применению средств физической культуры в профилактике и сохранении профессионального здоровья, поддержания работоспособности.

2. Оздоровительные мотивы – ориентированы на улучшение физических и функциональных возможностей организма, сохранение и укрепление здоровья;

3. Социальные мотивы – ориентированы на формирование чувства ответственности, понимания социальной значимости учения, ориентации на различные способы взаимодействия с окружающими, общения и взаимодействия с другими людьми, утверждения своей роли и позиции в обществе.

4. Познавательные мотивы – ориентированы на эрудицию, повышение информированности в области физической культуры, здорового образа жизни, реализацию чувства удовлетворенности от самого процесса учебной деятельности и полученного результата.

По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Организацию, проведение и содержание занятий физической культурой в ССУЗ музыкального профиля необходимо осуществлять в соответствии со спецификой профессиональной деятельности обучающегося контингента и их интересов.

2. Преподаватель физической культуры, работающий с музыкантами, помимо общих знаний, должен знать особенности их профессиональной деятельности для качественного осуществления учебно-воспитательного процесса.

3. Мотивационно-ценностные ориентиры определяют осознанное отношение студентов к занятиям физической культурой, формируют потребность в повседневных физических упражнениях, способствуют физическому и профессиональному совершенству, создают предпосылки для организации позитивной коммуникативной среды, а также положительного эмоционального статуса.

4. Мотивация студентов музыкальных ССУЗ к занятиям физической культурой, прежде всего, связана с их будущей профессиональной деятельностью, а также сохранением и укреплением собственного здоровья. Будущие специалисты сознательно программируют себя на плодотворную и долговременную профессиональную деятельность.

#### Список литературы

1. Архангельский Л.М. Ценностные ориентации и нравственное развитие личности. – М.: Мысль, 1992.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999.
3. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб: Питер, 2000.
4. Леонтьев А.Н. Потребности, мотивы, эмоции. – М.: МГУ, 1971.
5. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Просвещение, 1975.
6. Леонтьев Д.А. Три грани смысла // Традиции и перспективы деятельностного подхода в психологии: школа А.Н. Леонтьева; под ред. А.Е. Войкунского, А.Н. Ждан, О.К. Тихомирова. – М.: Смысл, 1999.
7. Немов Р.С. Психология: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений: в 3 кн. – 5-е изд. – Кн. 1: Общие основы психологии. – М.: Владос, 2007.
8. Платонов Н.Н. Мотивации активного отношения студентов к дисциплине «Физическое воспитание» // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 7.

9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М., 1998.

---

**Рецензенты:**

Пьянзин А.И., д.п.н., доцент, профессор кафедры теоретических основ физического воспи-

тания ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары;

Мухаметшин А.Г., д.п.н., профессор, декан педагогического факультета ГОУ ВПО «Набережночелнинский государственный педагогический институт», Набережные Челны.

## MAIN TENDENCIES OF FORMING OF MOTIVATION OF MUSICAL SSUZ STUDENTS TO THE LESSONS OF PHYSICAL CULTURE

**Konovalov I.E.**

*Povolzhskaya state academy of physical culture, sport and tourism,  
Naberezhnye Chelny, e-mail: igko2006@mail.ru*

In this article is considered the main tendencies of forming of motivation of students musicians to the lessons of physical culture. It is carried out the analyses of the state of physical education of SSUZ students musicians and its all elements with the aim of elaboration of a new view at the role of a teacher of physical culture and also determination of new approaches to working out of a content of educational process on motivating value base.

**Keywords: motivation, motive, interest, physical education, physical culture, professional training**

УДК 373.1.02:372.8

## ИМПРОВИЗАЦИОННЫЕ СИТУАЦИИ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОДЕЙСТВИЕ САМОРЕАЛИЗАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

**Меньших Е.В.**

*Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 1, Муравленко,  
Ямало-Ненецкий автономный округ,  
e-mail: elena\_m1967@mail.ru*

Представлена проблема технологии творчества как создания условий для творческой самореализации старшеклассников, так как именно технология творчества является одним из универсальных способов их деятельности.

Акцент ставится на импровизации, древнем виде творчества развития личностных качеств старшеклассников, и на пояснении ряда импровизационных ситуаций с приведением примеров из биографий известных писателей.

**Ключевые слова:** импровизационные ситуации, технология творчества, творческая самореализация, биография

В современном обществе социальных преобразований востребована высокоинтеллектуальная личность, умеющая добывать и обрабатывать информацию в процессе познания окружающей действительности, способная самостоятельно и быстро принимать решения. С целью формирования конкурентоспособной, востребованной личности больше внимания должно уделяться творческим способностям старшеклассников, которые обязаны нестандартно решать возникающие проблемы, так как интеллектуально творческая личность быстро адаптируется в постоянно меняющемся современном мире. Следовательно, средства педагогического воздействия призваны помочь учащимся старших классов самореализоваться в жизни. Именно технология творчества является одним из универсальных способов деятельности старшеклассников.

Для технологии творчества характерно создание условий для творческой самореализации старшеклассников, создание личных творческих проектов и рефлексия этой деятельности. В данном случае решается ряд задач: предоставить возможность ученику самому выявить те проблемы, ко-

торые мешают творческой самореализации или тормозят её; создать условия для творчества; поощрять учащихся к стремлению постоянного творческого поиска новых решений, подходов к этим решениям; способствовать проявлению и развитию предпочтений ученика в той или иной области творчества.

Непосредственное содержание технологий творчества возможно на различном материале, например, на материале биографий выдающихся писателей как средстве воспитания. Это могут быть биографии писателей XIX века (Л.Н. Толстой, Ф.М. Достоевский, А.П. Чехов, И.С. Тургенев, Н.А. Некрасов, И.А. Гончаров и др.) и XX века (И.А. Бунин, А.А. Блок, М. Горький, А.И. Солженицын и др.).

В содержании технологии творчества обязательна реализация собственных открытий и новинок («Мысленное кино» – творческое создание определенного образа; микровыступление или мини-сочинение «Что я знаю о...», «Моё видение...»; инсценирование эпизода; биографическое интервью; сюжетное моделирование жизненного отрезка писателя с представлением на аудиторию и т.д.).

Импровизационные ситуации. Импровизация – первичный и самый древний вид творчества, но до сих пор одно из наименее изученных явлений в науке, присутствующих в повседневной жизни человека, в каждом виде искусства, игровом спорте, политике. Импровизация (от лат. импровизус – непредвиденный, внезапный, неожиданный).

В нашем исследовании импровизация является неоспоримым условием гармоничного развития свободной, ищущей личности, импровизация обучает старшеклассника творчеству, помогает совершать значимые для него открытия, главное из которых – познание себя как личности.

Я. Морено говорит о спонтанности как важнейшем факторе, который придаёт данному явлению «новизну, свежесть и гибкость» [1].

Сущность игры-импровизации, по Н.П. Аникеевой, заключается в том, что действующие лица знают основной сюжетный стержень игры и характеры роли, сама же игра развёртывается в виде импровизации [2, с. 85].

Таковыми импровизационными ситуациями являются:

- Ученическое сочинение (импровизирование) – опираясь на жизненный опыт, взятый из биографии выдающегося писателя, и на собственные жизненные впечатления, старшеклассник должен продолжить рассказ на заданную тему; придумать продолжение незаконченной ситуации с учётом психологических особенностей писателя, исторической эпохи, в которую тот жил; ответить на неожиданные вопросы, выявленные в биографии, непосредственно заданные самим писателем; дополнить авторское высказывание.

- «Мысленное кино» – создание определённого образа, имеющего непосредственное влияние на мировоззрение известного писателя, посредством воображения. Выделенным образом может служить лицо, предмет, явление. Например, для И.А. Гончарова таким образом может служить спокойная

русская равнина, придающая определённую размеренность и умиротворённость его жизни. В результате, рождение его немногочисленных романов происходило через довольно длительный промежуток времени – 10 лет.

- «Модальность» – проигрывание одной и той же ситуации от лица разных действующих лиц, участвующих в том или ином значимом событии писателя. Например, любовь И.С. Тургенева к Полине Виардо. Что значит быть рядом с любимой женщиной на протяжении многих лет и не обладать ей в полной мере? Что чувствовала Полина Виардо, зная, как любит её Тургенев и следует за ней повсюду?

- «Пристройка» – задания на выработку умений «смотреть» и «видеть», «слушать» и «слышать». Используя видеоматериал по биографиям выдающихся писателей, а также ряд печатных изданий, учитель предлагает старшеклассникам сделать выборку на заданную тему, сопоставив и сделав соответствующие выводы. Таким образом, учащимся предоставляется возможность не только получить информацию, но и обработать её, взять для себя наиболее значимые эпизоды из биографий, задействовав зрительную и слуховую память. Например, при исследовании биографического материала о М. Горьком учащимся даётся возможность просмотреть документальную плёнку о писателе, прочесть его письма, услышать шум моря, которое было для его героев символом свободы, а затем сделать соответствующие выводы.

- Импровизация на выражение собственного мнения и отношения к поднятой проблеме – микровыступление «Я и...», мини-сочинение «Что я знаю о...», коллективное обсуждение вопроса «В чем ценность...».

- «Если бы...» – рассуждение, поведение в моделированной учебной деятельности, например: «Если бы я был писателем, то я...», «Если бы я жил в прошлом веке...».

- «И вдруг...» – выполнение способов выхода из непредвиденных ситуаций, возникающих в учебной деятельности.

• «Мгновенная реакция» – задача учащихся поочередно реагировать на прочитанные учителем биографические ситуации и объяснять, на чем основывалась реакция. Следовательно, отдельные ситуации, рассмотренные с разных сторон, позволят старшеклассникам решить ряд проблем.

Таким образом, творческая деятельность направлена на формирование мыслительных умений учащихся. Она помогает исключить шаблонные действия по заранее созданным алгоритмам, обеспечивает индивидуальность и неординарность подходов к выполнению любого задания, что позволяет старшекласснику открывать в себе потенциальные возможности, формировать уверенность в завтрашнем дне.

**Список литературы**

1. Морено Я.Л. Психодрама. – М., 2001. – С. 146.
2. Филимонова Н.Н. Драматизация как педагогическое условие воспитания социально-политической активности студентов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.05: защищена 10.11.06. – Ростов-н/Д, 2006. – 179 с.

**Рецензенты:**

Кузнецов А.С., д.п.н., профессор, зав. кафедрой «Теория и методика борьбы и восточных единоборств» Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, Казань;

Качалова Л.П., д.п.н., профессор, ГОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», Шадринск.

**IMPROVISATIONAL SITUATIONS LIKE PEDAGOGIKAL ASSISTANCE HIGH SCHOOL STUDENTS' SELFREALISATION**

**Menshikh E.V.**

*Municipal Educational Institution comprehensive school №1,  
Muravlenko, Yamal-Nenetsk autonomous district,  
e-mail: elena\_m1967@mail.ru*

The article presents the problem of creation technology as a condition for creative self-realization of senior pupils, because this technology is one of the universal ways of senior pupils' activity.

Accent is made on the improvisation, the oldest type of creative development of senior pupils' personal qualities, and on explaining of some improvisation situations with examples taken from biographies of famous writers.

**Keywords: improvisational situations, creative technology, creative self-actualization, biography**

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ЭТНОХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Неретина Л.В.

*ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», Магнитогорск,  
e-mail: L.neretina@mail.ru*

Рассматривается роль регионального компонента в повышении уровня профессиональной подготовки будущих учителей изобразительного искусства. Определены методологические задачи, принципы их реализации в ходе моделирования профессиональной подготовки студентов. Раскрываются структура, содержание, формы ведения занятий по изучению региональной культуры Урала.

**Ключевые слова:** региональный компонент, национально-региональная культура, этнохудожественная культура

На современном этапе своего развития Россия переживает период значительных преобразований как в политической, экономической сферах, так и в социальной и культурной жизни. Перед педагогикой остро стоит проблема создания педагогических условий, способствующих максимальной самоактуализации и самореализации выпускников вузов в новом социокультурном пространстве.

Актуальность нашего исследования обусловлена существенными изменениями, произошедшими в последние годы в системе художественного образования, трансформацией его идеологического содержания, все более тесным взаимодействием национально-этнических, педагогических и социологических факторов в подготовке студентов художественно творческого профиля. В содержании и организации учебно-воспитательного процесса учитывается существующая в регионе межэтническая ситуация, необходимость формирования у будущих специалистов умений и навыков межнационального общения.

Обеспечение подготовки специалистов высокого уровня является одной ведущих задач современного художественного образования. Ее решение возможно в процессе

адаптации существующих программ через их многовариативность, многообразие и многопрофильность, что позволяет обеспечивать адекватность художественно-педагогического процесса динамике и эволюции преобразований, происходящих в сфере культуры и искусства. Это обуславливает необходимость в поиске новых подходов к созданию современной художественно-образовательной модели, соответствующей международным критериям качества образования и обеспечивающей доверие к российским дипломам во всем мировом художественном пространстве. Современная профессиональная школа уходит от господствовавшего в течение многих лет тотального, стандартного, унифицированного образования и переходит на образование вариативное, образование по выбору, которое не может не опираться на исторические, духовные и социально-культурные истоки, традиции и новации народной педагогики и культуры, составляющие основу жизнедеятельности населения того или иного региона.

Анализ исследований (Е.В. Бондаревская, В.А. Козырев, Н.Ф. Радионова, А.А. Садовничий, В.В. Сериков, В.И. Слабодчиков и др.), посвященных высшему образованию, позволяет констатировать, что



«...сегодня высшее образование становится не только средством передачи молодому поколению накопленных знаний, формирования его культурно-нравственного и гуманитарного потенциалов, но и важнейшим фактором подготовки его к жизни в новых условиях, решению нестандартных задач. Оно должно способствовать развитию взаимопонимания, солидарности и терпимости между людьми, между этническими, социальными, культурными и религиозными группами, а также между суверенными нациями» [3, с. 71–72].

В настоящее время появляется объективная необходимость в подготовке учителей, способных эффективно осуществлять этнохудожественное образование с учетом региональных особенностей культуры своей малой Родины.

Проблема профессионального образования специалистов этнокультурной деятельности относится к числу комплексных и является предметом изучения многих гуманитарных наук.

Решению теоретико-методологических аспектов изучения этнокультурного развития регионов России способствовали культурологические исследования (А.И. Арнольдов, С.Н. Артановский, М.А. Ариарский, А.А. Аронов, М.М. Бахтин, Н.А. Бердяев, В.С. Библер, Л.Н. Гумилев, И.С. Гуревич, С.Н. Иконникова, Д.С. Лихачев, Ю.М. Лотман, И.В. Малыгина, В.М. Межуев, А.Я. Флиер и др.).

Анализ изученных работ выявил интерес к различным направлениям организации учебного процесса в системе профессиональной подготовки, исследования эффективных технологий и моделей обучения в вузах, связанных с художественным образованием. Однако до сих пор педагогические исследования проблемы формирования и функционирования региональной системы профессиональной подготовки учителей предметов художественного цикла, возрастающей потребности в создании эффективной модели совершенствования учебно-методического комплекса примени-

тельно к региональной специфике подготовки кадров не стали новой сферой педагогического знания, оставляют в педагогике формирования этнокультуры немало нерешенных вопросов.

Анализ исследований по реформированию педагогического образования в России с учетом целей и задач включения регионального компонента в образовательный процесс подтвердил, что в этом направлении учеными ведутся поиски. Принцип регионализации в прогнозировании развития культурной политики и профессионального образования рассматривался в работах И.А. Бутенко, К.Э. Разлогова, С.В. Жидкова, К.Б. Соколова, Г.М. Бирженюк, А.П. Маркова, Е.В. Мамедова и др. Анализ работ определил противоречия между реальными потребностями общества в педагогике нового типа и недостаточным вниманием высшего профессионального образования к подготовке учителей изобразительного искусства.

За годы учебы студент развивается интеллектуально, духовно, нравственно, поэтому необходимо менять содержание, формы и методы учебно-воспитательного процесса по мере прогрессивного развития личности с учетом национальных особенностей региона, связанных с историей, традициями многонациональной культуры Урала. Для Урала постановка данного вопроса приобретает особую актуальность, поскольку геополитическое положение, историко-культурные и этнические особенности края накладывают отпечаток на межнациональные отношения. В этой ситуации появляется объективная потребность в подготовке педагогов, обладающих этнокультурной компетентностью.

Как отмечает профессор В.А. Шаповалов, «этнокультурная компетентность предполагает готовность к преодолению трудностей в коммуникативных и иных формах взаимодействия с представителями различных этнических общностей, а именно:

– непредвзятость позиции при оценке других людей, их национально психологических особенностей;

– способность эмоционально, участливо и тактично откликаться на запросы, интересы и поступки людей других культур» [3, с. 30].

Характерными особенностями культурного освоения территории любого региона являются постепенное формирование общего и особенного нравственно-психологического климата, приспособление к природно-климатическим и ландшафтным условиям, постепенная трудовая специализация населения. Перед образовательными учреждениями особенно остро встала проблема педагогического управления развитием двух объективных процессов: этнической социализации учащихся, формирования у них здорового этнического самосознания и достоинства, чувства привязанности к своему народу, уважения к своей истории и культуре, привычек позитивного общения, культивирования у студентов уважительного отношения к культуре других народов.

Одной из характерных тенденций в развитии современного образования является его регионализация. Поэтому инновационная технология моделирования региональной системы этнокультурного образования должна опираться на комплексное методологическое обоснование регионализации как социально-педагогического феномена, и, в том числе, уточнение и спецификацию применительно к сфере этнохудожественного образования и воспитания такого понятия, как «региональный образовательный компонент».

В педагогической науке понятие «Региональный компонент в образовании» определяется как создание системы форм и способов оптимального для данного региона осуществления образовательного процесса [6].

Сегодня регионализацию программ по искусству тесно связывают с развитием культурно-образовательного пространства России, с основными направлениями обновления художественного образования и гуманизацией общего образования в целом.

Региональный компонент художественного образования представляет собой ин-

тегрированную модель, отражающую географическое, историческое, экологическое, экономическое, общекультурное и этнокультурное состояние региона. Поэтому регионализацию программ можно рассматривать, с одной стороны, как средство гуманизации художественного образования, так как региональный компонент программ позволяет строить процесс обучения на знании близкого и понятного мира: природа, народный фольклор, национальные традиции и обряды, изобразительное и декоративно-прикладное искусство. С другой стороны, как средство воспитания толерантности, уважения к национальной культуре другого народа через воспитание гуманного отношения между народами – носителями разных национальных культурных традиций. Такое понимание регионализации художественного образования исключает появление однобокого подхода к этому процессу, когда региональный компонент через национально-региональный подход ведет студентов к художественному образованию, ограниченному изучением только национальных традиций и художественного наследия своего народа.

При рассмотрении региона как социальной системы следует учитывать, что его приоритетным системообразующим фактором является культура, обладающая специфическими территориальными особенностями и взаимодействующая с социально-культурными и экономическими факторами развития локального пространства. В свою очередь региональная система образования представляет собой совокупность организационных структур, находящихся на определенной территории и включенных в социально-экономическую систему региона, и обеспечивает полноту и непрерывность образования учащихся, проживающих на данной территории. Создание регионально-образовательной системы призвано повысить культурно-образовательный уровень студентов с опорой на его духовное наследие, ментальность различных национальных слоев и разнообразный уклад жизни.

В методике преподавания изобразительного искусства и ДПИ наиболее распространен принцип последовательного изучения: «от родного порога к культуре региона, страны, к культуре мира». Кроме методики последовательного изучения культуры народов региона, можно применить методику параллельного изучения национальных традиций, которые проявляются в одном и том же явлении культуры. Но наиболее актуальным может оказаться интегрированный подход к освоению предметов «Теория и методика обучения изобразительному искусству» и «Основы декоративно-прикладного искусства», основанный на раскрытии взаимопроникновения культур и национальных народных традиций в эстетическом явлении или художественном объекте.

Таким образом, предлагается несколько подходов к изучению региональной культуры:

1. Последовательное изучение предполагает первоначальное рассмотрение предмета искусства или объекта культуры того народа, который представлен большинством студентов.

2. Параллельное изучение ведется через сравнение нескольких национальных традиций в одной какой-то области культуры (быт, декор изделий, костюм и т.п.).

3. Интегрированное изучение предполагает рассмотрение взаимопроникновения культур разных народов на примере какого-либо одного объекта (например, деревянное зодчество, где именно интеграция национальных традиций разных народов способствовала расцвету самобытного колорита архитектуры сел и городов).

Такие подходы в изучении культуры и искусства региона позволяют воспитывать у студентов не только интерес и эмпатию к многонациональной культуре родного края, но, вместе с тем, создают условия для развития этой культуры на основе взаимообогащения национальных культур.

При разработке регионального компонента в качестве методологических задач выступают:

- создание оптимальных вариантов программ;
- выбор активных форм и методов обучения и контроля знаний.

Содержание регионального компонента этнохудожественного образования, по нашему мнению, должно способствовать:

- усвоению ведущих идей, основных понятий и научных фактов о многонациональной художественной культуре;
- привитию любви и уважения к традиционной национальной культуре народов, проживающих на Урале;
- воспитанию активно-эстетического отношения к произведениям и традициям национальной культуры.

В структуру регионального образовательного компонента на первом этапе входят общие представления:

- о древнейшей этнической истории края (для нас Древний Аркаим; образ жизни кочевого периода башкирского народа; сведения о племенах заселяющих регион);
- о сказаниях, былинах, легендах, поэзии башкирского народа, а также знакомство с произведениями уральских писателей;
- о кочевом жилище, его особенностях внутреннего убранства; развитии деревянное зодчества и слиянии культур разного мировоззрения, связанного с различными религиозными верованиями.
- о традиционных предметах домашнего обихода и их художественной ценности;
- об особенностях традиционного костюма (конструктивных и декоративных), его многообразии;
- о народных праздниках и обрядах.

Особое место в системе этнохудожественной подготовки студентов занимает научно-исследовательская деятельность, нацеленная на дальнейшее изучение региональных аспектов традиционной художественной культуры.

Значительно повысить уровень профессиональной подготовки специалистов для работы с детьми помогает организация производственных и педагогических практик.

Подготовке в области методики изучения традиционного искусства способствуют методические материалы интегративного типа, которые имеют реальное воплощение в педагогической практике, в издаваемых совместно с преподавателями учебно-методических пособиях.

Будущие педагоги участвуют в этнокультурной образовательно-воспитательной работе Русско-славянской гимназии, где совместно с учащимися проводят научно-исследовательскую работу по изучению культуры родного края. В результате проведенных совместных экспедиций создан музей народного быта Южного Урала, где студентами проводятся экскурсии для учащихся не только гимназии, но и для других образовательных учреждений.

Таким образом, на факультете искусств разработана и реализуется система вовлечения студенческой молодежи в процесс не только изучения, но и продолжения, развития традиций Урала. Научные разработки преподавателей и студентов находят широкое применение в городских и сельских образовательных учреждениях Челябинской, Оренбургской областях и Башкортостана.

Широкая апробация и поддержка программного содержания учебно-методических материалов подтвердили актуальность разработки региональной направленности системы непрерывного этнохудожественного образования. Реальные результаты работы свидетельствуют о наличии глубокого

интереса к культурному наследию Урала со стороны студентов, о желании активно участвовать в сохранении и развитии его традиционных форм.

#### Список литературы

1. Казакова А.Г. Педагогика профессионального образования. – М.: Экон-Информ, 2007.
2. Рождественская С.Б. Этническое самосознание и современный быт // Дизайн – социалистическому обществу: материалы Международного симпозиума. – М., 1986. – С. 70–72.
3. Шаповалов В.А. Высшее образование в поликультурном обществе.– Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006.
4. Козырев В.А. Педагогический университет как источник образовательных инноваций в высшем педагогическом образовании. – СПб.: Изд-во РГПУ им А.И. Герцена, 2005.
5. Казакова А.Г. Педагогика профессионального образования. – М.: Экон-Информ, 2007.
6. Педагогический словарь. – URL: [www.pedpro.ru](http://www.pedpro.ru).

#### Рецензенты:

Шпикалова Т.Я., д.п.н., профессор ФГОУ ВПО «Московский государственный университет культуры и искусства», Москва;

Банников В.Н., д.п.н., профессор кафедры социально-гуманитарного и художественно-эстетического образования АУ ДПО ХМАО-Югры «Институт развития образования», Ханты-Мансийск;

Казанцева Л.П., д. искусствоведения, профессор Астраханской государственной консерватории, Астрахань.

## THE REGIONAL COMPONENT OF ETHNOART EDUCATION IN PROCESS OF VOCATIONAL TRAINING OF TEACHERS OF THE FINE ARTS

Neretina L.V.

*Magnitogorsk State University, Magnitogorsk, e-mail: L.neretina@mail.ru*

This article deals with the importance of regional component in upgrading the professional level of future teachers of fine arts. The methodological problems and ways of their decision are realized here through the method of professional training modeling. The structure, the maintenance and the forms of the classes on the regional culture of the Urals are presented in the article.

**Keywords: regional component, regional culture, ethnoart culture**

УДК 378.02:372.8

## ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВУЗА КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО САМОРАЗВИТИЯ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

Остроумова Е.Н.

*ФГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Волгоград, e-mail: lil-zub@mail.ru*

Представлен анализ различных подходов к понятию «профессионально-личностное саморазвитие», дается его определение и структурные компоненты. Информационно-образовательная среда вуза рассматривается как целостная совокупность поступательно сменяющих друг друга образовательных ситуаций, под которыми понимается система психолого-педагогических, дидактических условий и стимулов, ставящая человека перед необходимостью осознанного выбора, корректировки и реализации собственной модели профессионально-личностного саморазвития.

**Ключевые слова:** профессиональное саморазвитие,  
информационно-образовательная среда вуза

Развитие общества диктует все возрастающие требования к подготовке специалиста. Интенсивное обновление производственных технологий, интеграция научных знаний, увеличение комплексных научных и прикладных проблем междисциплинарного характера ставят перед высшей профессиональной школой задачу подготовки специалиста, готового к творческой постоянно обновляющейся профессиональной деятельности.

В связи с этим от современного высшего учебного заведения требуется внедрение новых подходов к профессиональному образованию, обеспечивающих, наряду с его фундаментальностью и соблюдением требований Государственных образовательных стандартов, развитие личностных качеств будущего специалиста, потребностей у него в профессионально-личностном саморазвитии.

Развитие личности происходит в процессе успешного овладения профессиональной деятельностью, значимой для субъекта. Становление профессионала возможно лишь в результате единства развития как профессионализма, так и личностного развития. Изучение человека в течение его жизненного пути показывает, что образование и проявление в нем качеств активного субъекта деятельности делятся до тех пор,

пока эта деятельность продолжается. Прослеживая особенности саморазвития личности как субъекта деятельности, исследователи акцентируют внимание на значении профессиональной деятельности как оптимального условия его творческого саморазвития (А.А. Бодалев, К.А. Абульханова-Славская). Сергеев Н.К. прямо указывает на то, что непрерывное личностное саморазвитие специалиста – важнейший элемент самой профессиональной деятельности, вне которого последняя неэффективна.

Ряд ученых (Н.М. Борытко, И.А. Колесникова, В.Г. Маралов, Л.М. Митина, В.А. Петровский, Н.Г. и С.П. Пешковы, Н.В. Седова, Н.К. Сергеев, Е.Е. Чудина и др.) в своих исследованиях раскрывают особенности саморазвития как способа саморегуляции деятельности в различных профессиональных сообществах и на разных этапах становления субъектности специалиста.

Вульфов Б.З. и Иванов В.Д. относят «саморазвитие» к основным категориям педагогической науки и определяют его как собственную активность человека в изменении себя, в раскрытии, обогащении своих духовных потребностей, всего личностного потенциала [3]. Сергеев Н.К. считает ведущей целью непрерывного профессиональ-

ного образования образ саморазвивающейся личности специалиста [6].

Основная идея проблемы профессионально-личностного саморазвития будущего специалиста – это идея детерминации развития личности деятельностью, поэтому человек в большинстве исследований изучается с позиций его соответствия профессии и успешности деятельности в ней.

Мы выделяем следующие содержательные характеристики профессионально-личностного саморазвития будущего специалиста: **самоосознание** (осознание себя в совместной деятельности, своих умственных способностей, поступков, мотивов и целей своего поведения; способность осмысливать, изучать, анализировать что-либо посредством сравнения образа своего «Я» с Другим; конструировать и удерживать образ своего «Я» в плане своих возможностей, способностей, социальной значимости, самоуважения, самоутверждения, стремления повысить общественный статус); **самооценку** (ценностное отношение к своим личностным качествам, которое с необходимостью предполагает потребность в закреплении положительных качеств и неудовлетворенность отрицательными или недостаточно развитыми качествами своей личности и желание внести в них изменения к лучшему); **самоорганизацию** (саморегуляция учебно-практических действий, самопроявления в учебно-практической деятельности, оценке, контроле, корректировке и целесообразности деятельности); **самоуправление** (осознание правил организации собственных действий и собственного отношения, в которых зафиксированы значимые для будущего специалиста ценности, определенная иерархия предпочтений, о которых он способен дать себе отчет).

Таким образом, содержательные характеристики позволяют нам под профессионально-личностным саморазвитием будущего специалиста понимать многокомпонентный личностно и профессионально значимый процесс, способствующий формированию индивидуального стиля учебно-про-

фессиональной деятельности, помогающий осмыслению собственной самостоятельной деятельности, являющийся средством самосовершенствования в учебно-профессиональной сфере.

Информационно-образовательная среда вуза является ближайшим внешним по отношению к студенту (будущему специалисту) окружением, совокупностью условий, в которых непосредственно протекает его учебно-профессиональная деятельность, формируются его личностные качества.

Анализ научной литературы свидетельствует об отсутствии однозначного понимания содержания понятия «информационно-образовательная среда» высшего учебного заведения. В частности, информационно-образовательная среда (ИОС) идентифицируется с программными системами, имитирующими процессы в сфере точных наук, с другими программными продуктами (В.И. Швецов, С.С. Лебедев). Почти все публикации по проблемам ИОС сводятся к обсуждению аппаратного и программного обеспечения, оценке различных вариантов использования новых образовательных технологий (А.Н. Косолапов, В.И. Овсянников, Б.Л. Агранович, А.А. Калужный и др.).

ИОС рассматривается нами как целостная совокупность поступательно сменяющих друг друга образовательных ситуаций, под которыми понимается система психолого-педагогических, дидактических условий и стимулов, ставящая человека перед необходимостью осознанного выбора, корректировки и реализации собственной модели профессионально-личностного саморазвития.

В качестве определения ИОС вуза мы понимаем следующее, данное С.А. Назаровым: *«Информационно-образовательная среда вуза – педагогическая система, объединяющая в себе информационные образовательные ресурсы, компьютерные средства обучения, средства управления образовательным процессом, педагогические приемы, методы и технологии, направленные на формирование интеллектуально развитой социально-значимой творческой личности,*

обладающей необходимым уровнем профессиональных знаний и компетенций» [4].

В своем исследовании мы рассматриваем обязательными следующие компоненты ИОС вуза:

**1. Информационно-образовательные ресурсы:**

- библиотечные фонды вуза;
- интернет-классы (доступ к Интернет);
- кафедральные фонды (учебно-методические разработки, учебные пособия и др.);
- электронные учебники и пособия, демонстрации, тестовые и другие задания, образцы выполнения проектов.

**2. Компьютерные средства обучения:**

- компьютерная техника и ее программное обеспечение;
- автоматизированная система контроля знаний.

**3. Система управления образовательным процессом:**

- учебно-методические комплексы;
- модульный принцип построения курсов дисциплин;
- разработка и внедрение инновационных технологий обучения;
- организация научно-исследовательской работы студентов, участия их в научно-практических конференциях;

Каждый компонент ИОС вуза является микросредой, внутри которой студент может осуществлять учебно-профессиональную деятельность, направленную на профессионально-личностное саморазвитие.

Представленные структурные компоненты ИОС расширяют возможности преподавателей в части управления процессом обучения и использования учебно-методических ресурсов, которые не достижимы в традиционном образовании, обеспечивают успешное продвижение в обучении студентов, в их профессионально-личностном саморазвитии.

Внедрение в учебный процесс инновационных технологий обучения позволяют представлять теоретические материалы в электронном виде, на лекциях основное внимание уделяется обсуждению проблемных вопросов профессионального содержания;

на семинарах и практических занятиях преподаватель (а в ходе самостоятельной работы – обучающая программа) ставит перед студентами творческие задачи, нацеливая его на познавательную деятельность поисково-исследовательского типа, в ходе которой студенты работают с алгоритмами решения экспертных и изобретательских задач. При этом применение педагогом таких методов активизации творческих способностей, как мозговой штурм, синектика, морфологический анализ и др. в режиме виртуального семинара, позволяет каждому обучаемому раскрыть свои возможности, способствуя тем самым осознанию себя, своих умственных способностей, поступков, мотивов и целей в своей деятельности.

Для подготовки к занятиям студент может использовать электронные учебно-методические материалы, представленные в ИОС, получить доступ к электронным каталогам библиотек, к базам данных и электронным учебникам, самоорганизуя тем самым свою индивидуальную образовательную деятельность. Готовясь к зачетам или к экзаменам, студент сможет получить новые знания, умения и навыки, а также закрепить и углубить имеющиеся, развивая самоуправление учебно-профессиональной деятельностью.

При подготовке курсового или дипломного проекта студент может планировать свою самостоятельную деятельность; ориентируясь в информационно-образовательном пространстве, выбирать направление своей образовательной или научно-исследовательской деятельности.

Исследования показывают, что именно автоматизированная система контроля знаний способна создавать оптимальные условия для формирования самооценки студентов, реализовывать эффективную обратную связь, диагностику и корректировку учебной деятельности студентов, создавать широкий диапазон стимулов для профессионально-личностного саморазвития.

Таким образом, предложенная структура ИОС направлена на реализацию про-

цесса профессионально-личностного саморазвития будущего специалиста, т.е. обеспечивает возможность самостоятельного выбора индивидуальной образовательной траектории, форм и методов решения образовательных задач, способов контроля, рефлексии и самооценки своей образовательной деятельности; индивидуальный выбор изучаемых предметов, творческих лабораторий и иных типов занятий из тех, которые в соответствии с базисным учебным планом определены вузом в качестве предметов и занятий по выбору; превышение (опережение или углубление) осваиваемого содержания учебных курсов; индивидуальный выбор дополнительной тематики и творческих работ по предметам; право на индивидуальную картину мира и индивидуально обоснованные позиции по каждой образовательной области.

Рассмотренная нами структура ИОС, основанная на личностно-развивающем подходе в образовании, направлена на формирование человека высокой профессиональной культуры, обладающего научно-профессиональным мировоззрением и способного успешно конкурировать на рынке труда.

#### Список литературы

1. Андреев А.А. Некоторые проблемы педагогики в современных информационно-образовательных средах // *Инновации в образовании*. – 2004. – № 6. – С. 98–113.

2. Ардеев А.Х. Концепция информационно-образовательной среды в системе высшего профессионального образования // *Молодежь и наука III тысячелетия: Материалы Краевой научной Internet-конференции студентов, молодых ученых и специалистов*. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2003. – С. 178–180.

3. Вульф В.Б., Иванов В.Д. Основы педагогики в лекциях, ситуациях, первоисточниках. – М., 1997. – 288 с.

4. Назаров С.А. Педагогические условия пректирования личностно-развивающей информационно-образовательной среды технического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ростов-н/Д, 2006. – С. 17.

5. Захарова И.Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Тюмень, 2003. – 46 с.

6. Сергеев Н.К. Становление субъектности как цель непрерывного образования педагога // *Педагогические проблемы становления субъектности школьника, студента, педагога в системе непрерывного образования: Сб. науч. и метод. тр. / под ред. Н.К. Сергеева, Н.М. Борытко*. – Волгоград: Изд-во ВГИПКРО, 2001. – Вып. 1. – 81 с.

#### Рецензенты:

Седых Н.В., д.п.н., доцент кафедры теории и истории физической культуры и спорта ВГОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград;

Литвинова Т.Н., д.п.н., профессор, зав. кафедрой общей химии Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар.

## EDUCATIONAL ENVIRONMENT UNIVERSITY AS A PROFESSIONAL, PERSONAL SELF-DEVELOPMENT FUTURE SPECIALIST

**Ostroumova E.N.**

*FSEI «Volgograd State Agricultural Academy», Volgograd, e-mail: lil-zub@mail.ru*

This article presents an analysis of different approaches to the concept of «vocational-personal self-development», given its definition and structural constituents. Educational environment of high school is seen as an integral Aggregate-kupnost progressively successive educational situations, which are understood system of psycho-pedagogical, didactic conditions and incentives, a hundred-vyashchaya man faced with the necessity of informed choice, adjust and implement their own personal model of professional self-development.

**Keywords: professional self-development, educational environment of high school**



УДК 373.5 (470.344) (091)

## ХОДАРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА ИМЕНИ И.Н. УЛЬЯНОВА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (К 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОТКРЫТИЯ)

Сергеев Т.С.

*ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет  
им. И. Я. Яковлева», Чебоксары,  
e-mail: tikhon-sergeev@yandex.ru*

На примере одной из чувашских школ многонациональной Симбирской губернии показана неутомимая созидательная работа просветителя народов Поволжья И.Н. Ульянова. Подчеркнута роль Ходарской средней школы им. И.Н. Ульянова в повышении культурного уровня местного населения.

**Ключевые слова:** народное училище, школа, учитель, инспектор, И.Н. Ульянов

**Актуальность исследуемой проблемы.** Каждая школа имеет свою историю, которая тесно связана с ее создателем, нередко носит его имя. К их числу относится Ходарская средняя школа им. И.Н. Ульянова Чувашской Республики, в декабре 2010 г. отмечающая свое 140-летие. Целью статьи является краткое изложение истории ее открытия и функционирования.

### Материал и методика исследования

Нами использованы опубликованная литература и архивные источники, раскрывающие конкретные действия основателя Ходарской школы и его последователей.

### Результаты исследований и их обсуждение

Илья Николаевич Ульянов (1831–1886), в течение 16 лет (1869–1886) работавший инспектором и директором народных училищ многонациональной Симбирской губернии, вел очень активную и плодотворную работу по открытию министерских и земских школ, подготовке учителей для них, повышению качества преподавания школьных предметов. Благодаря усилиям И.Н. Ульянова и его единомышленников в Симбирской губернии с миллионным населением число постоянно действующих народных училищ в 1860–1880-е годы с 89 выросло

до 434, было открыто 250 новых школ, построено 261 школьное здание, создано две сотни пришкольных библиотек. Ульянов способствовал появлению 38 чувашских, 42 мордовских, 7 татарских светских школ [4, с. 211, 293]. Число учащихся удвоилось. Через Порецкую учительскую семинарию выпущено 125 учителей-«ульяновцев».

Многие попытки инспектора открывать начальные училища в самых отдаленных селах, деревнях оказались успешными. Но были такие случаи, когда и после многочисленных попыток открытие оставалось несуществующим, преимущественно из-за противодействия местной администрации и духовенства.

К числу удачных примеров относится открытие начального училища в селе Ходары Буинского уезда, затерявшемся в дремучих лесах Симбирской губернии. Попытка прогрессивного педагога открыть школу в этом селе была встречена в штыки губернской и земской администрацией. Многочисленными письмами и предложениями ему приходилось пробивать косность и бюрократизм чиновников в губернских, уездных и волостных учреждениях, а также убеждать крестьян в пользе школы, которая должна была, по его убеждению, воспитать человека образованного и сильного духом, способного бороться с «невыгодными жиз-

ненными условиями» [5, с. 109]. В Государственном историческом архиве Чувашской Республики (ГИА ЧР) и Национальном архиве Республики Татарстан (НАРТ) сохранилось более ста документов из переписки И.Н. Ульянова об устройстве только этой школы. В феврале 1870 г. И.Н. Ульянов обратился к попечителю Казанского учебного округа с просьбой ходатайствовать перед Министерством народного просвещения об открытии в селах Ходары и Пандиково «инородческих начальных училищ» [1, л. 22]. В первом из них крещеных чувашей было 160, во втором – 136 душ. 4 марта 1870 г. Пандиковское училище удалось открыть, но губернское начальство не спешило с открытием Ходарского училища. 11 октября 1870 г. инспектор обратился в Казанский учебный округ, одновременно и в Курмышский училищный совет. Последний надменно ответил, что в Курмышском уезде нет надобности открывать сельские народные училища для чувашей. Это было в то время, когда на 107 тыс. населения уезда приходилось всего 500 грамотных!

После длительной переписки и настоячивых просьб И.Н. Ульянову удалось все же получить разрешение на открытие училища. Но «щедрое» министерство выделило всего 300 рублей, упомянув при этом, что деньги должны быть израсходованы только на содержание учителя. Инспектор уже подыскал учителя-чуваша из местных уроженцев – воспитанника Симбирской духовной семинарии А.Л. Рождественского, о чем сообщил властям 10 ноября 1870 г. [2, л. 182]. 29 ноября учитель уже прибыл в село и готовил сельских детей к школе.

Занятия начались 6 (18) декабря 1870 г. в курной избе пожилого крестьянина по имени Хритушка. Через десять дней после открытия школы И.Н. Ульянов побывал в Ходарах. За партами сидели 12 учеников. И.Н. Ульянов ходатайствовал уже о выделении 200 рублей на «первоначальное обустройство училища» [2, л. 21, 25]. В следующем письме подробно написал, как предполагается израсходовать эти деньги. Попечитель

Казанского учебного округа отказал школе в помощи, предлагая обратиться в Курмышскую уездную земскую управу. 26 января 1871 г., когда число учащихся достигло 28, Ульянов действительно обратился в управу с просьбой о принятии Ходарского училища на содержание земства. Это означало, что школа должна была содержаться за счет собранных с крестьян земских денег. Ходарское сельское общество пошло навстречу, обязавшись передать школе здание сборной избы и обеспечить ее отоплением и освещением [1, л. 42, 42 об.]. В дальнейшем инспектор добивался обеспечения Ходарского училища учебными пособиями и школьно-письменными принадлежностями. 5 мая 1873 г. он ходатайствовал об отпуске 60 рублей на обучение ремеслам в данном училище. Началось обучение детей гончарному делу, поскольку в этих краях это ремесло было распространенным. Велись работы на пришкольной десятине. Таким образом, школа была близка к крестьянскому быту.

При своих посещениях (он бывал в этой школе пять раз) И.Н. Ульянов интересовался работой учителя А.Л. Рождественского, беседовал с крестьянами. Он добился построения собственного здания школы, которое было сдано в эксплуатацию осенью 1873 г. и по его инициативе застраховано сначала на 500, позднее на 750 рублей [3, с. 88].

Судьба Ходарского инородческого училища позднее была тесно связана с деятельностью И.Я. Яковлева (1848–1930), инспектора чувашских школ Казанского учебного округа, единомышленника И.Н. Ульянова, просветителя чувашского народа, создателя чувашского букваря и новой чувашской письменности. Руководимая им Симбирская чувашская школа стала центром культуры и просвещения народа. Многие ее воспитанники работали в Ходарском училище. Благодаря усилиям И.Я. Яковлева Ходарское училище 1900 г. стало двухклассным. Для нее были построены новые здания. К октябрьскому перевороту 1917 г. этот очаг культуры дал первоначальные навыки чтения и письма 500 крестьянским детям.

Ходарская средняя школа Шумерлинского района Чувашской Республики, с 1941 г. носящая имя ее основателя И.Н. Ульянова, в декабре 2010 г. отмечает свое 140-летие. Если 140 лет тому назад в школе были один учитель и дюжина учеников, то в наши дни работают 27 учителей, которые в 13 классах обучают 254 учащихся (максимальное количество их доходило до 670 человек). Ежегодно школу оканчивают 35-50 человек. Поступают в вузы и техникумы более половины из числа окончивших среднюю школу. Многие из них продолжают учебу в Чувашском государственном университете им. И.Н. Ульянова. «Ульяновская школа представляет своих выпускников в ульяновский университет», – с гордостью говорят ходарские учителя. Отрадно отметить, что преподаватели ЧГУ им. И.Н. Ульянова регулярно проводят дополнительные занятия с учащимися, которые проходят обучение по четырем программам: физико-математическая, химико-биологическая, социально-гуманитарная, индустриально-технологическая. Немалая заслуга директоров школы Ю.Я. Мозякова, В.В. Кузьмина, В.Я. Мартынова, З.В. Макаровой и других учителей, которые в условиях обновляющейся России продолжают и умножают ульяновские и яковлевские традиции в обучении и воспитании подрастающего поколения.

**Вывод.** У истоков одной из чувашских школ – Ходарского инородческого училища Буинского уезда Симбирской губернии (ныне Ходарской средней школы имени И.Н. Ульянова Шумерлинского рай-

она Чувашской Республики) стоял неутомимый подвижник просвещения инспектор И.Н. Ульянов. Его преемники дальше развивали открытый им очаг культуры. Данная чувашская школа дала первоначальное образование и путевку в жизнь 7 тысячам сельских детей и внесла значительный вклад в подготовку специалистов различных отраслей народного хозяйства, в подъем культуры местного населения многонационального края.

#### Список литературы

1. Государственный исторический архив Чувашской Республики (ГИА ЧР). – Ф. 501. – Оп. 1. – Д. 2.
2. Национальный архив Республики Татарстан (НАРТ). – Ф. 92. – Оп. 1. – Д. 9940.
3. Сергеев Т.С. Горизонты сельской школы (К 130-летию Ходарской школы имени И.Н. Ульянова). – Чебоксары: ЧГИГН, 2000. – 308 с.
4. Сергеев Т.С. Научно-педагогическое наследие И.Н. Ульянова и современность. – М.: Изд-во МГТУ им. М. А. Шолохова, 2009. – 388 с.
5. Ульянов И.Н. Избранное: статьи, документы, материалы / сост. А.Л. Карамышев. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1983. – 248 с.

#### Рецензенты:

Павлов И.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и яковлеведения Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, Чебоксары;

Харитонов М.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой психологии и социальной педагогики Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, Чебоксары.

## HODAR SECONDARY SCHOOL NAMED AFTER I.N. ULJANOV OF THE CHUVASH REPUBLIC (140 YEARS OF ITS OPENING)

Sergeyev T.S.

*Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev, Cheboksary,  
e-mail: tikhon-sergeev@yandex.ru*

Tireless creative work of I.N. Uljanov, the enlightener of peoples of Volga region on the example of one of Chuvash schools is shown. The role of Hodar secondary school in the rise of cultural level of local people is shown

**Keywords:** public school, school, teacher, inspector, I.N. Uljanov

## ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Фирсова С.П.

*ГОУ ВПО «Марийский государственный технический университет»,  
Йошкар-Ола, e-mail: firsova@fromru.com*

Рассматриваются особенности формирования корпоративной культуры современного технического университета. Анализируются компонентный состав и функции корпоративной культуры, а также совокупность критериев для ее измерения. Особое внимание уделяется 3-уровневой модели корпоративной культуры технического университета. Подчеркивается необходимость разработки концепции корпоративной культуры и пакета диагностических методик для ее дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** корпоративная культура, технический университет, образовательное пространство

Современный технический университет является интегрирующим образовательным и научным центром, способным удовлетворить широкий спектр запросов современного потребителя в области образования, науки, культуры, а также открытой системой для пополнения знаний, развивающийся в многофункциональный открытый университет исследовательского типа. Образовательное пространство технического университета представляет собой сложное многокомпонентное явление, структурированное как по вертикали, так и по горизонтали.

По горизонтали образовательное пространство технического университета представлено общесоциальным, общенаучным уровнями, уровнями собственно образовательного пространства университета и подпространств-кластеров, личного пространства субъектов. По вертикали структуру образовательного пространства образуют административные органы, учебно-научные подразделения, научно-исследовательские центры, научно-производственные комплексы, институт воспитания.

Устройство многомерного образовательного пространства во многом определяется культурой, порождающей его. Именно культура нацелена на формирование человека, способного в своих действиях воплотить

накопленный сообществом опыт жизнедеятельности, ориентирована на самооценку человека. Современное образование не должно быть унитарным. Образование не должно готовить для жизни, но само должно стать основополагающим этапом жизненного цикла молодого человека, а также его наставников.

Традиционно университеты как сообщества преподавателей, ученых и студентов являлись носителями академических свобод, корпоративной этики и культуры. В современное понятие университетской корпоративной культуры включаются многофункциональность университета, его способность генерировать и осуществлять трансфер технологий и знаний, ориентация на научные исследования и разработки, высокий профессиональный уровень преподавателей, интеграцию в международное образовательное пространство, стремление к лидерству внутри региона, страны, образовательного сообщества в целом [3].

Корпоративность университета сегодня – это определенные критерии, факторы, показатели, традиции, объединяющие всех людей, осуществляющих свою деятельность в университете и преданных ему, независимо от своего университетского

статуса. Следовательно, корпоративная культура определяет степень причастности коллектива к миссии, стратегическим целям и ключевым задачам деятельности университета, отождествление собственных успехов и достижений с успехами и результатами организации, а также результативность взаимодействия и согласованности всего университетского сообщества, определяя его позитивное развитие в соответствии с мировыми образовательными стандартами.

Исследование и анализ процесса формирования корпоративной культуры технического университета остается открытой проблемной областью. В связи с этим актуальными для исследования задачами являются:

1) уточнение и компонентный анализ понятия «корпоративная культура технического университета»;

2) разработка модели корпоративной культуры технического университета, представленной на глубинном, промежуточном, поверхностном уровнях;

3) конкретизация миссии и стратегических задач технического университета в качестве базовых компонентов его корпоративной культуры;

4) определение специфических функций корпоративной культуры технического университета;

5) определение подходов к разработке концепции формирования и развития корпоративной культуры Марийского государственного технического университета;

6) составление пакета диагностических методик для исследования уровня сформированности корпоративной культуры технического университета

Корпоративная культура большинством исследователей рассматривается как система материальных и духовных ценностей, проявлений, взаимодействующих между собой, присущих данному сообществу, отражающих его индивидуальность и восприятие себя и других в социальной и вещественной среде, проявляющаяся в поведении, взаимодействии, восприятии себя и окружающей среды [4]. Можно утверж-

дать, что корпоративная культура университета – это степень его высокой репутации, имидж, создаваемый в условиях конкуренции в современном образовательном и социально-экономическом контексте.

Модель корпоративной культуры технического университета может быть представлена на трех уровнях на основании модели корпоративной культуры О. Шеина [5].

Так, I уровень (глубинный) формируют базовые представления членов университетского сообщества о людях и окружающем мире: о внешней среде университета, о ценностях и принципах, актуальных для университетской среды, а также о личностных характеристиках и природе межличностных отношений.

II уровень (промежуточный) соотносится с мировоззрением университетского сообщества, представленным конкретными ценностями и стандартами поведения. Данные стандарты могут быть зафиксированы в философии образовательного учреждения, а также предопределять миссию и стратегические цели развития университета. Базовые предпосылки и определенные стандарты результативуют в определении приоритетов организации, которые идентифицируются на III уровне.

III (поверхностный) уровень проявляется различными артефактами: знаками, символами, атрибутами, ритуалами. Именно посредством элементов этого уровня корпоративная культура транслируется новым членам коллектива. Элементы III уровня составляют видимую часть корпоративной культуры, но должны рассматриваться только в совокупности с элементами I и II уровней.

Таким образом, корпоративная культура университетского сообщества вуза является сложной системой и состоит из следующих взаимосвязанных компонентов: ценностно-нормативная подсистема (основные ценности, разделяемые в среде университета корпоративные нормы и правила); подсистема организационной структуры (формальная и неформальная организационная структура, структура власти и лидерства); коммуника-

ционная подсистема (структура формализованных и неформализованных потоков, качество коммуникаций); подсистема социально-психологических отношений (социометрия, система ролей, конфликтность); знако-символьная подсистема (мифы и легенды, корпоративные предания); подсистема внешней идентификации (имидж, рекламные атрибуты).

Необходимо отметить, что формирование новой корпоративной культуры и проявление ее специфики происходит на промежуточном уровне и связано с определением миссии университета.

Анализ миссии университета позволяет сформулировать стратегические приоритеты и цели развития университета как в среднесрочной, так и долгосрочной перспективе, а также разработать систему мер по их реализации, что обеспечит устойчивое положение вуза в образовательном пространстве, а также позитивный имидж на рынке исследовательских услуг.

С определением миссии и стратегических целей развития университета непосредственно связана проблема самоидентификации вуза [2]. Необходимо отметить, что следует проводить различие между рейтингом и самоидентификацией вуза. Тогда как рейтинг является скорее количественной внешней характеристикой, самоидентификация представляет целостное качественное описание состояния вуза, предоставляя материал для внутреннего анализа с максимальной объективностью [3].

Новые виды взаимодействия университета с внешней средой в обществе, основанном на знаниях, определяют так называемую “третью миссию” университета. Обозначенная миссия связана с интеграцией вуза с региональным сообществом, что проявляется не только в развитии сервисной деятельности, реализуемой посредством встраивания университета в производственную и социально-экономическую деятельность региона, но и трансформации университета в императив инновационного развития отрасли и региона.

Следовательно, в настоящее время корпоративная университетская культура – это своеобразная, достаточно эффективная форма жизнедеятельности университетов, позволяющая говорить об университете как о самоорганизованной системе, построенной на принципах самооценности знания, свободы учения и обучения, что и является конкретным способом реализации идеи университета. Она обладает свойством полифункциональности: выполняет интегрирующую, мотивирующую, регулирующую, адаптивную, образовательную, развивающую, организационно-воспитательную функции. Подобная корпоративная организация университета как интегрированной системы призвана реализовывать также определенные универсальные функции культурупреемственности, культурунаследования и культурупорождения, являясь хранителем, генератором и распространителем культурных образцов. Кроме того, корпоративная культура способствует формированию имиджа выпускника, обеспечивает гармонизацию коллективных и индивидуальных интересов, формирует менталитет студентов.

Критерии сформированности корпоративной культуры университетского сообщества вуза включают ценностно-эмоциональный, когнитивный, деятельностный, личностно-результативный, субъектный критерии, а также соответствующие им показатели [4].

Ценностно-эмоциональный критерий связан с ценностной ориентацией членов коллектива относительно корпоративной культуры, признания ее необходимости. Показателями этого критерия являются уровень эмоционально-психологического климата в сообществе; уровень ценностно-ориентационного единства сообщества; осознание и принятие миссии, назначения и основных целей деятельности сообщества; принятие ценностей, истории, традиций, обычаев сообщества.

Когнитивный критерий включает такие показатели, как усвоенность основных по-

нятий теории корпоративной культуры (ее сущности, содержания, структуры и т.д.); наличие знаний о формальных и неформальных правилах и нормах деятельности, обычаях и традициях, ценностях, обрядах и символических, образцах поведения, регулирующих деятельность сообщества; знание теории корпоративной этики.

Деятельностный критерий определяют такие показатели, как наличие навыков и умений межличностного, внутригруппового и командного взаимодействия, основанного на принципах корпоративной этики; способность действовать в различных сферах жизнедеятельности в соответствии с нормами этикета и правилами сообщества; инициативность и активность студентов в организации и проведении корпоративных мероприятий, ритуалов.

Личностно-результативный критерий предопределяет связь корпоративной культуры с определенными личностными качествами членов сообщества (культура общения, культура поведения и т.п.), которые должны рассматриваться как элемент корпоративной культуры.

Субъектный критерий идентифицирует различные уровни проявления корпоративной культуры членами университетского сообщества.

Концептуальную основу формирования корпоративной культуры технического университета должна составить ориентация на гуманистические ценности в контексте личностно-деятельностного, аксиологического и культурно-антропологического подходов.

Формирование корпоративной культуры университета обусловлено реализацией следующих принципов:

- интеграции, подразумевающей сознательную деятельность и взаимодействие руководства вуза, руководителей подразделений, а также вовлеченность всех членов коллектива;
- целостности, проявляющимся в создании системы мер, направленных на планомерное и методичное внедрение ценностей и норм коллектива;

- профессиональной принадлежности, позволяющим достичь оптимальной кадровой структуры и качества персонала;

- преемственности, выражающимся в сохранении и трансляции традиций предшествующих поколений.

Концепция формирования и развития корпоративной культуры университета может включать констатацию миссии и приоритетных задач развития вуза, определение и значение корпоративной культуры в образовательном пространстве университета, перечень требований к личности сотрудников, описание условий и факторов, необходимых для успешной реализации задач формирования корпоративной культуры, конкурентные преимущества, которые приобретет университет в результате высокого уровня сформированности корпоративной культуры [1].

Особый интерес представляет задача разработки и апробации макета исследовательских методик для диагностики корпоративной культуры. Анализ результатов исследований по проблемам корпоративной культуры вуза показал, что наиболее адекватными являются качественные методы исследования, среди которых наибольшего внимания заслуживают определение коэффициента ценностно-ориентированного единства, определение профиля предпочтительного состояния корпоративной культуры, вычисление суммарного культурологического вектора, а также интервьюирование, метод включенного наблюдения.

В качестве результатов исследования можно ожидать:

- 1) определение коэффициента ценностно-ориентированного единства, а также интервьюирование, метод включенного наблюдения;
- 2) создание Совета по корпоративной культуре с последующим формированием базы нормативных и документов;
- 3) разработку Программы развития корпоративной культуры технического университета на основе созданной концепции;
- 4) создание пакета исследовательских методик для качественного изуче-

ния различных компонентов образовательного пространства технического университета, включая корпоративную культуру.

5) отработку информационных потоков трансляции существующих ценностей университета;

6) формирование новых корпоративных традиций университета;

7) подготовку к печати монографий и ряда статей по проблемам формирования и развития корпоративной культуры в образовательном пространстве технического университета.

Разработка и последовательное внедрение ключевых принципов корпоративной культуры призваны стать важным инструментом управления университетом, ведущим фактором формирования имиджа технического университета в городе, регионе, стране, а также в международном образовательном пространстве.

#### Список литературы

1. Комплексная программа развития Марийского государственного технического университета на 2011–2015 годы. – Йошкар-Ола, 2010. – С. 191–200.

2. Панькова Н.М. Миссия университета в современных концепциях высшего университетского образования // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т. 312, №6. – С. 185–189.

3. Томилин О.Б. «Оптимистическая трагедия» университетского менеджмента // Университетское управление: практика и анализ. – 2006. – №1. – С. 7–14.

4. Чижикова Е.С. Формирование корпоративной культуры студенческого сообщества: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2010. – 23 с. 13.00.08

5. Шеин Э.Ю. Организационная культура и лидерство. – СПб.: Питер. – 2001.

#### Рецензенты:

Арефьева С.А., д.п.н., профессор Марийского государственного университета, Йошкар-Ола;

Федорова С.Н., д.п.н., профессор Марийского государственного университета, Йошкар-Ола.

## CORPORATIVE CULTURE FORMATION WITHIN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE TECHNICAL UNIVERSITY

**Firsova S.P.**

*Mary State Technical University, Yoshkar-Ola,  
e-mail: firsova@fromru.com*

The peculiarities of corporative culture formation in the modern technical university are considered in the article. The basic components and functions of the corporative culture, as well as the set of criteria for its evaluation are analyzed. The special attention is given to the 3-level model of the corporative culture of the technical university. The necessity of the corporative culture concept and diagnostic techniques development is also noted.

**Keywords: corporative culture, technical university, educational space, model, criteria, diagnostic techniques**



УДК 63.2/.318 [470.24]

## ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МСТИНСКИХ ЛУГОВ В БОРОВИЧСКОМ РАЙОНЕ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Абдушаева Я.М., Штро О. В., Рагимов К.Н.

*Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого,  
Великий Новгород, e-mail: yaroslava-66@mail.ru*

Проведен анализ луговой растительности, выделены растительные формации с преобладанием доминанты.

**Ключевые слова:** растения, пойма, местообитания, почва

**Введение.** Современная экологическая ситуация характеризуется не только исчезновением многих видов растений, но и антропогенным нарушением их естественной эволюции, что может вызвать весьма опасные последствия для генофонда [1, 2]. Это тем более важно, так как потери прежде всего касаются наиболее сложных и устойчивых в естественной обстановке экосистем, а также экосистем, устойчивых против мощного воздействия человека. Среди многочисленных работ по геоботаническому исследованию, фитогеографическому районированию Новгородской области значительное внимание было уделено особо охраняемым природным территориям (ООПТ).

### Цель исследования

Основное направление геоботанических исследований было связано с комплексным изучением растительности Мстинского луга с целью выявления ценных видов и их роли в формировании луговых ценозов.

### Материал и методы исследования

Материалы представлены по результатам геоботанических исследований, проведенных в 2000–2007 гг. В основных формациях применялись описания на 10 площадках по 1 м<sup>2</sup>, разбросанных случайно по сообществу. Ценопопуляционные исследования *Medicago falcata* L. проводились в различных по составу фитоценозах с различной степенью антропогенной нагрузки.

Все особи в ценопопуляции подвергались анализу по морфометрическим показателям надземных побегов (вегетативных и генеративных органов). В каждом пункте собирали гербарный материал, фиксировали редкие и исчезающие виды, давалась характеристика местонахождения, оценивалась степень хозяйственного использования (выпас, сенокосение, пожары и т.д.). Разбор пробных укосов по видовому составу проводили в свежем состоянии, с последующим взвешиванием. Дополнительно к программе экспедиционных работ было проведено изучение изменения проективного покрытия, степени облиственности (в % от общего веса свежей массы), анализ структуры урожая (среднее по 50 растениям).

### Результаты исследования и их обсуждение

Растительность лугов Новгородской области разнообразна и состоит из злаков, бобовых, осок и разнотравья. Самые обширные луга находятся в поймах озера Ильмень и рек Волхова, Мсты и Ловати [3]. На формирование растительности Мстинских лугов сильное влияние оказывает карбонатность аллювия, постепенно затухающая вниз по течению р. Мсты. На участке от Опеченского Посада до г. Боровичи пойма развита слабо, прирусловая полоса и островки в русле высотой 1,0–1,5 м, не подвергаемые выпасу, заняты сообществами с преобладанием *Medicago falcata* L. и *Astragalus danicus* Retz., особенно в районе Бобровских гор.

В притеррасной зоне распространены ценозы с *Trifolium montana* L., в центральной – *Anthyllis macrocephala* W., в прирусловой – *Medicago falcata* L. Нами установлено, что формация *Medicago falcata* L. стоит несколько особняком от остальных, встречается почти на всем протяжении реки и может считаться одной из самых распространенных на р. Мсте. Данная формация занимает разные высоты – от 3 до 4 м над меженью, чаще непосредственно у русла, иногда отступая в глубь поймы на 150–200 м, проективное покрытие 30–50% при неровном расположении. Прирусловая формация располагается по левому берегу от д. Нальцы до д. Черноручье по течению реки и позволяет увидеть переход от щавелево-красноовсянических лугов к лугам желтолюцерновым с господством подмаренника. Ниже д. Коршево находится порезниковая формация, в которой доленое участие *Medicago falcata* L. составляет 8–10% в зависимости от высоты над рекой, различия ценозов и согосподствующих видов. Вблизи реки, на уровне около 4 м обнаружена *Festuca rubra* L. с покрытием до 25%, реже *Medicago falcata* L., в центральной пойме изредка встречаются сообщества *Trifolium montana* L. с той же *Festuca rubra* L. покрытия 20%. Мезофильный вид *Trifolium pratense* L. встречается в наиболее сухой формации. Однако образуемые выше перечисленные формации подвергаются довольно слабому влиянию реки. *Trifolium hybridum* L. занимает более высокие, просыхающие местообитания с покрытием до 32%. Участки, где преобладает *Vicia cracca* L., находятся на небольших повышениях. Мышиногоршковая формация имеет покрытие до 30–50% с преобладанием растений более сухих местообитаний (*Alopecurus pratensis* L., *Bromopsis inermis* L.). На уровнях от 2,7–3,0 м, на крутых склонах до 3,7–4,5 м, на горизонтальных участках в центральной пойме заросли *Anthyllis macrocephala* W. и *Trifolium montana* L., которые каждый на своем уровне господствуют на лугах. Однако образуемые ими

широкораспространенные формации подвергаются довольно слабому влиянию реки. Это происходит ввиду малой поемности и аллювиальности местообитаний названных формаций. С другой стороны, горноклеверные сообщества на центральных пойменных участках значительно меньше, по сравнению с *Anthyllis macrocephala* W. с проективным покрытием 30–40%. Кроме того, видовое сходство указывает на общность пойменных и суходольных формаций *Anthyllis macrocephala* W. на карбонатных почвах в Батецком районе и вдоль реки Псжи в Старорусском районе. По нашему мнению, горноклеверные луга – самые ксерофильные в пойме р. Мсты. Местообитания, где в обилии поселяется *Trifolium montana* L., имеют почвы с глубиной пахотного горизонта 25–30 см, которые подстилаются крупным песком или гравием (на склонах коренного берега у Боровичских порогов доминируют гораздо чаще, ниже г. Боровичей редки).

Ниже г. Боровичи обширные заливаемые пространства однообразны. Неширокая гривистая центральная пойма, невысокие (около 1 м) гривы покрыты клеверными формациями с преобладанием *Trifolium pratense* L., *T. repens* L. по 20–25%, и сообществами с овсяницей луговой (*Festuca pratensis* L.) с покрытием 30–40% и таким же покрытием клеверов. Двухметровые гривы идентичны по видовому составу, на них отмечено незначительное господство костра безостого (*Bromus inermis* L.) и тимофеевки луговой (*Phleum pratense* L.). Вышеперечисленный отрезок по видовому составу схожий с лугами Волокских пойм. Почвы этого участка дерново-подзолистые, но их реакция даже между гривами близка к нейтральной pH 6,6–7,1. Вышеописанные формации поймы р. Мсты мы распределили по группам:

- формации высокого уровня прирусловья – *Medicago falcata* L.;
- формации среднего уровня центральной и прирусловой зоны – *Vicia cracca* L.;
- формации высокого уровня центральной зоны – *Anthyllis macrocephala* W., *Trifolium montana* L.

Таким образом, каждая формация разбивается на одинаковых по механическому составу и структуре почвах, уровню грунтовых вод, имеет сходный флористический состав, а также много промежуточных сообществ, которые связывают соответственные формации в определенное единство.

На хорошо дренированных небольших сегментах поймы, встречающихся в Березовском отрезке, индикаторной ассоциацией является пушистоовсецово-люцерновая с обильной примесью *Astragalus danicus* Retz. Эта ассоциация в пастбищном варианте представлена и ниже устья р. Увери до с. Ровное. Поэтому с геоботанической точки зрения можно считать однородным весь отрезок р. Мсты от д. Ношкино до с. Ровное.

Особый интерес для геоботаника представляют собой лежащие ниже г. Боровичи Волокские поймы. В данном отрезке долины сосредоточены ценозы 35 ассоциаций из 45, выделенных по всей Мсте (почти 80%), причем 9 из них, в основном остепненные, встречены только здесь. По нашему мнению, экологическая емкость Волокских пойм весьма велика, как велико и своеобразие их на территории Новгородской области. В прирусловой зоне поймы со значительными слоистыми наносами, ширина которых варьирует от 50 до 250 м, преобладают мезофильные и ксеромезофильные луга. В понижениях, на неразвитых слоистых почвах, встречаются мышиногорошково-пырейные ассоциации с обилием *Vicia cracca* L. (свыше 30%). Выше, на тех же почвах, их сменяют сообщества разных ассоциаций с господством *Medicago falcata* L. Перечисленные сообщества образуют ядро ассоциаций с наиболее яркими чертами остепнения.

На типичных центральнопойменных участках, характерных только для ассоциаций Волокских пойм, нами описана очень редкая ассоциация с участием трясунки. Скорее всего, это слабоостепненные язвенниково-трясунковая с господством *Anthyllis polyphylla* L. (около 29%) и трясунково-красноовсяницево-горноклевер-

ная с *Trifolium montana* L. (более 38%) ассоциации.

Луга Волокских пойм характеризуются широким экологическим диапазоном местообитаний – от переувлажненных пристаричных и межгривных понижений с перегнойно-болотно-луговыми почвами до сухих вершин грив с карбонатными неразвитыми слоистыми или слабовыщелоченными темно-бурыми зернистыми почвами.

Таким образом, главным богатством Мстинских лугов являются растительные формации с высоким видовым разнообразием. Большая часть лугов используется для выпаса сельскохозяйственных животных и как сенокосные угодья. Среди видового разнообразия наиболее ценными являются бобовые растения – *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Medicago falcata* L.; *Vicia cracca* L., *Lathyrus* L. и др.; лучшие злаковые – *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Festuca rubra* L., *F. pratensis* L., *Bromopsis inermis* L. и *Poa* L. Из менее ценных злаков и разнотравья следует отметить *Nardus stricta* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. Кроме того, нами подтверждены ранее сделанные находки Комаровым В.Л., (1923) *Astragalus danicus* Retz. и впервые отмечены новые места произрастания *Anthyllis macrocephala* W. и *Anthyllis polyphylla* L. Данные виды на территории Новгородской области встречаются редко.

#### Список литературы

1. Абдушаева Я.М. Дикие и одичавшие многолетние бобовые растения Новгородской области: монография. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2008. – 138 с.
2. Кадастр флоры Новгородской области / под ред. Э.А. Юровой, Л.И. Крупкиной, Г.Ю. Конечной. – 2-е изд., перераб. и доп. – Великий Новгород: ООО Изд-во «ЛЕМА», 2009. – 276 с.
3. Abdushaeva, Ya.M. Forage yield and composition of native, improved and flooded meadows of Novgorod region, Russia / Ya.M. Abdushaeva, E.N. Peshina, S.L. Grishanov, G.D. Jackson // International Annual Meetings of the American Society of Agronomy. Oct. 31 – Nov. 4 – 2004. – P. 251–252.

**Рецензенты:**

Максимюк Н.Н., д.с.-х.н., профессор, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород;

Шишов А.Д., д.с.-х.н., профессор, Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород.

**THE GEOBOTANICAL DESCRIPTION  
OF THE MSTINSKY FLOOD PLAIN IN BOROVICHSKY AREA  
OF THE NOVGOROD REGION**

**Abdushaeva Ya.M., Shtro O.V, Ragimov K.N.**

*The Novgorod state university of Yaroslav Mudry, Velikiy Novgorod,  
e-mail: yaroslava-66@mail.ru*

The analysis of meadow vegetation is carried out, vegetative formations with prevalence a dominant are allocated.

**Keywords: plant, flood plain, habitats, soil**

УДК 635 132.631.811

## МЕТОДЫ УСКОРЕННОГО СОЗДАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ МЕДОНОСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ ДУШИЦЫ И ИССОПА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

Иванов М.Г.

*Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого,  
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов, Великий Новгород,  
e-mail: rkafedra@mail.ru*

Показано влияние способов вегетативного размножения, плотности посадки и гормонизации многолетних медоносных растений душицы и иссопа на приживаемость посадочного материала, урожай и его качество.

**Ключевые слова:** душица, иссоп, делёнки, плотность посадки, физиологически активные вещества (ФАВ)

Создание многолетних плантаций медоносных растений является важным условием для укрепления кормовой базы пчеловодства. Размножение медоносных растений посевом семян обеспечивает взятки с цветущих растений большинства многолетников лишь со второго года их жизни. Вегетативное же размножение плантаций позволяет получить хорошо развитые цветущие растения с первого года их жизни, что имеет важное значение как для пчеловодства, так и для практического растениеводства, имеющего своей целью получение максимального количества зеленой массы с оптимальным содержанием ароматного эфирного масла [3, 5, 8, 9].

Целью наших исследований являлась оптимизация условий ускоренного создания многолетних плантаций медоносных пряноароматических растений душицы и иссопа. Исследовались:

- 1) способы вегетативного размножения;
- 2) плотность посадки растений;
- 3) влияние физиологически активных веществ на приживаемость и продуктивность культуры.

Сравнивали два способа вегетативного размножения: укорененными черенками и делением куста (так называемыми делёнками) на фоне разнокачественных почв, разной плотности посадки растений и обра-

ботки (гормонизации) их корневой системы физиологически активными веществами.

Для вегетативного размножения растений укоренёнными черенками использовали трехлетнюю маточную плантацию, полученную посевом сортовых высококачественных семян. Для подготовки укоренённых черенков 10.07, когда ещё достаточно тепло и сохраняется хорошая влажность почвы, нарезали черенки по 12–15 см и высаживали их на заранее подготовленные гряды. Посадку укоренённых черенков проводили в середине мая (15.05) следующего года одновременно с посадкой частями кустов (делёнками), взятыми уже с четырёхлетней маточной плантации.

Более мощное развитие корневой системы при вегетативном размножении растений вызывает необходимость использовать широкорядную схему посадки с расстоянием между рядами 70 см в ряду [2, 6]. Поэтому способы вегетативного размножения мы изучали в сочетании с исследованием плотности посадки растений на постоянное место и обработкой посадочного материала физиологически активными веществами (ФАВ). Объектами исследований были: душица (сорт Фея) и иссоп (сорт Иней). Плантации закладывали на участках с содержанием гумуса в пахотном горизонте от 5,2% и ниже. Душицу и иссоп размножа-

ли в Юрьево (5,2% гумуса) и Деревяницах (3,9% гумуса), расположенных в Новгородском районе Новгородской области. Схема посадки: 70×25 см; 70×35 см, 70×50 см. Площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение рендомизированное.

Выборка и оценка показателей продуктивности пряноароматических культур, полученных при использовании двух основных способов вегетативного размножения, показали несостоятельность размножения душицы и иссопа укоренёнными черенками (табл. 1).

Таблица 1

Влияние особенностей вегетативного размножения на продуктивность многолетних пряноароматических культур (Новгородская обл., среднее 2003–2005 гг.)

Участок, способ вегетативного размножения	Душица			Иссоп		
	урожайность		эфиромасличность, %	урожайность		эфиромасличность, %
	кг/м <sup>2</sup>	% к max		кг/м <sup>2</sup>	% к max	
<b>Юрьево</b> (сод. гумуса 5,2%)						
Укорененными черенками	0,22	33,8	0,15	0,22	15,3	0,16
Делёнками	0,65	100,0	0,19	1,44	100,0	0,76
<b>Деревяницы</b> (сод. гумуса 3,9%)						
Укорененными черенками	0,20	44,4	0,13	0,22	22,2	0,16
Делёнками	0,45	100,0	0,17	0,99	100,0	0,81
<b>Среднее</b>						
Укорененными черенками	0,21	36,4	0,14	0,22	18,0	0,16
Делёнками	0,55	100,0	0,18	1,22	100,0	0,79
НСР <sub>0,95</sub>	0,04	-	0,03	0,07	-	0,03

При размножении *делёнками* растения развивались более интенсивно и в первый же год жизни достигали: душица – фазы цветения, а иссоп – созревания семян, тогда как при размножении укоренёнными черенками они вступали лишь в фазу бутонизации. На следующий год агроценозы, полученные от разных способов размножения, по фенологическому развитию выровнялись, но по вегетативному развитию растения, полученные от *делёнок*, значительно превосходили растения от укоренённых черенков, что существенно сказалось на их продуктивности.

**Душица обыкновенная.** При размножении *делёнками* приживаемость растений душицы увеличивалась на 9,1–13,6%, а

урожайность зелёной массы и её эфиромасличность возрастали соответственно в 2,6 и 1,3 раза, чем это имело место при размножении укоренёнными черенками.

Более уплотнённая посадка *делёнок* по схеме 70×25 см, в среднем по опыту, позволила сформировать урожайность зелёной массы, на 26% превышающую такую при схеме 70×50 см. Максимальная урожайность зелёной массы душицы при уплотнённой посадке была достигнута на плодородной почве в Юрьево и составляла 0,72 кг/м<sup>2</sup>, что на 22,0% выше, чем при разреженной посадке (табл. 2).

На менее плодородной почве Деревяниц урожайность зелёной массы при оптимальной схеме посадки снизилась на 26,4%. Среднее

содержание эфирного масла в зелёной массе в опыте колебалось в пределах 0,17–0,21%.

При статистической обработке опытных данных достоверного влияния площадей питания на урожайность и эфиромасличность душицы при размножении делёнками получено не было. Для уточнения взаимосвязей указанных показателей был проведён корреляционный анализ, позволивший уточнить неопределённость результатов опыта. Так, между площадью питания растений в 17,5, 24,5 и 35,0 дм<sup>2</sup> и соответствующей средней урожайностью душицы 0,63–0,54 и 0,50 кг/м<sup>2</sup>, получена сильная прямая зави-

симость с  $r = +0,94$  и  $d_{xy} = 88,4\%$ . Это указывает, что уплотнение посадки растений с 2,9 до 4,1–5,7 делёнок на 1 м<sup>2</sup> закономерно увеличивает урожайность культуры. Однако взаимосвязь между площадями питания и соответствующей эфиромасличностью растений имела среднюю положительную корреляцию с  $r = +0,5$  и  $d_{xy} = 25\%$ , указывающую на отсутствие какой-либо закономерности между этими признаками, что в сочетании с результатами статистической обработки позволяет обозначить лишь среднее содержание эфирного масла в листьях душицы на уровне 0,18%.

**Таблица 2**

Влияние площади питания на продуктивность вегетативно размножаемых эфиромасличных культур на разнокачественных почвах (Новгородская обл., среднее 2003–2005 гг.)

Участок, площади питания, см	Душица			Иссоп		
	урожайность		эфиромасличность, %	урожайность		эфиромасличность, %
	кг/м <sup>2</sup>	% к контролю		кг/м <sup>2</sup>	% к контролю	
<b>Юрьево</b>						
70×25	0,72	122,0	0,18	1,95	163,9	0,75
70×35	0,64	108,5	0,18	1,17	98,3	0,76
70×50	0,59	100,0	0,22	1,19	100,0	0,78
<b>Деревяницы</b>						
70×25	0,53	132,5	0,16	1,44	218,2	0,81
70×35	0,43	107,5	0,15	0,87	131,8	0,79
70×50	0,40	100,0	0,19	0,66	100,0	0,84
<b>Среднее</b>						
70×25	0,63	126,0	0,17	1,70	182,8	0,78
70×35	0,54	108,0	0,17	1,02	109,7	0,78
70×50	0,50	100,0	0,21	0,93	100,0	0,81
НСР <sub>0,95</sub>	0,19	-	0,09	0,31	-	0,07

**Иссоп лекарственный.** При размножении делёнками приживаемость растений иссопа увеличивалась в 1,5, а урожайность и эфиромасличность возрастали, соответственно в 5,5 и 4,9 раза, чем это имело место при размножении укоренёнными черенками.

Более уплотнённая посадка делёнок по схеме 70×25 см, в среднем по опыту, позволила сформировать урожайность зелёной массы, на 82,8% превышающую таковую при схеме 70×50 см. Максимальная урожайность зелёной массы иссопа при уплотнённой посадке была достигнута на плодород-

ной почве в Юрьеве и составляла 1,95 кг/м<sup>2</sup>, что на 63,9% выше, чем при разреженной посадке (см. табл. 2). На менее плодородной почве Деревяниц урожайность зелёной массы при оптимальной схеме посадки достоверно снизилась на 26,2%. Средняя урожайность эфирного масла в опыте колебалась в пределах 0,78–0,81%.

В данном опыте между плотностью посадки *делёнок* и урожайностью зелёной массы получена полная прямая корреляция с  $r = +1,0$  и  $d_{xy} = 100\%$ , что, подтверждая данные статистической обработки, указывает на возможность дальнейшего снижения площади питания растений.

Содержание эфирного масла в листьях иссопа не зависело ни от плотности посадки *делёнок*, ни от качества почвы, но увеличивалось с возрастом культуры.

Для получения высоких урожаев с хорошим качеством продукции важная роль принадлежит физиологически активным веществам, применение которых становится обязательным агротехническим приёмом [1, 4, 7, 10].

Эффективным способом создания производственных плантаций пряноароматических культур является их вегетативное размножение. Однако этот способ сопряжён с низкой приживаемостью посадочного материала. Так, при размножении *делёнками*, приживаемость растений составляла: у душицы – 67,0–73,5, а у иссопа – 63,0–72,0%. При размножении указанных культур укоренёнными черенками приживаемость растений была ещё ниже.

Учитывая эти обстоятельства, мы посчитали необходимым изучить возможность повышения уровня приживаемости и продуктивности многолетних пряноароматических культур с помощью ФАВ.

Исследовали действие препаратов из различных классов соединений в оптимальных концентрациях, апробированных заранее экспресс-методом: общестимулирующего действия – гумат натрия, 300 г/кг; комплексного действия – иммуноцитифит,

0,16 г/кг; эпин, 0,25 г/кг; ауксинового действия – корневин, 1 г/л.

*Делёнки* перед посадкой однократно обрабатывали в растворах препаратов на 3–5 мин, дальнейших обработок не проводили. Посадку *делёнок* осуществляли 5.05.2003 г.

**Душица обыкновенная.** Обработка *делёнок* душицы ФАВ на 19,6–31,3 увеличивала приживаемость растений и сокращала световой период их активного роста до фазы цветения на 7–17 дней, что значительно оптимизировало условия формирования агроценоза.

Обработка *делёнок* регуляторами роста, в среднем по опыту, позволила сформировать урожайность зелёной массы, на 19,0% превышающую такую в контрольном варианте с обработкой корневой системы водой. Максимальная урожайность зелёной массы душицы была достигнута при обработке растений эпином на плодородной почве в Юрьеве и составляла 0,88 кг/м<sup>2</sup>, что на 35,4% выше, чем в контроле. На менее плодородной почве Деревяниц урожайность зелёной массы снизилась на 5,7%. Все остальные препараты оказывали на формирование зелёной массы менее действенное влияние. Отмечено, что обработка посадочного материала ФАВ не снижала, а в некоторых случаях, повышала эфиромасличность сырья. Так, на дерновоподзолистой почве в Деревяницах применение корневина повышало эфиромасличность сырья на 58,3%, тогда как на агрозёме в Юрьеве этот препарат не оказал заметного влияния на эфиромасличность культуры (табл. 3). Исследуя зависимость урожайности зелёной массы душицы от суммарного периода активного роста культуры до цветения, мы получили сильную обратную корреляционную связь между этими признаками с  $r = -0,98$  и  $d_{xy} = 96,0\%$ , подтверждающую безусловное влияние ФАВ на формирование продуктивности растений. При сопоставлении урожайных данных по вариантам опыта на участках с разным содержанием гумуса отмечена полная прямая корреляция с  $r = +1,0$  и  $d_{xy} = 100\%$ , что подтверждает высокую требовательность душицы к плодородию почвы. Дополнительные



расходы по использованию ФАВ в первый же год жизни плантации окупились в 3,8 раза.

**Иссоп лекарственный.** Несмотря на высокую приживаемость *делёнок* иссопа, составляющую более 70%, использование ФАВ повышает её ещё на 5,1–12,7% и сокращает световой период активного роста культуры до фазы созревания семян на 6–15 дней, что значительно оптимизирует условия формирования агроценоза.

Обработка *делёнок* регуляторами роста, в среднем по опыту, позволила сформировать урожайность зелёной массы, на 18,0% превышающую таковую в контрольном варианте с обработкой корневой системы водой. Максимальная урожайность зелёной массы иссопа была достигнута при об-

работке растений эпином на плодородной почве в Юрьеве и составляла 2,06 кг/м<sup>2</sup>, что на 27,2% выше, чем в контроле (см. табл. 3). На менее плодородной почве Деревяниц урожайность зелёной массы при использовании эпина снизилась на 15,05% до 1,75 кг/м<sup>2</sup>. Остальные препараты также оказывали на формирование зелёной массы заметно действенное влияние. Отмечено, что обработка посадочного материала ФАВ существенно увеличивало эфиромасличность листьев иссопа: на плодородном агрозёме Юрьеве – в 1,6, а на дерново-подзолистой почве Деревяниц – в 2,0 раза по сравнению с контрольным вариантом, в котором корневую систему растений обрабатывали водой.

**Таблица 3**

Влияние ФАВ на продуктивность многолетних вегетативно размножаемых пряноароматических культур на разнокачественных почвах (Новгородская обл., среднее 2003–2005 гг.)

Участок, ФАВ	Душица			Иссоп		
	урожайность		эфиромасличность, %	урожайность		эфиромасличность, %
	кг/м <sup>2</sup>	% к контролю		кг/м <sup>2</sup>	% к контролю	
<b>Юрьеве</b>						
Иммуноцитифит	0,71	109,2	0,16	1,82	112,3	0,40
Эпин	0,88	135,4	0,18	2,06	127,2	0,36
Корневин	0,76	116,9	0,18	1,85	114,2	0,51
Гумат натрия	0,72	110,8	0,17	1,89	116,7	0,31
Вода (контроль)	0,65	100,0	0,17	1,62	100,0	0,24
<b>Деревяницы</b>						
Иммуноцитифит	0,67	109,8	0,11	1,53	112,5	0,36
Эпин	0,83	136,1	0,13	1,75	128,7	0,28
Корневин	0,69	113,1	0,19	1,48	108,8	0,42
Гумат натрия	0,67	109,8	0,17	1,64	120,6	0,24
Вода (контроль)	0,61	100,0	0,12	1,36	100,0	0,16
<b>Среднее</b>						
Иммуноцитифит	0,69	109,5	0,14	1,68	112,8	0,38
Эпин	0,86	136,5	0,16	1,91	128,2	0,32
Корневин	0,73	115,9	0,19	1,67	112,1	0,47
Гумат натрия	0,70	111,1	0,17	1,77	118,8	0,28
Вода (контроль)	0,63	100,0	0,15	1,49	100,0	0,20
НСР <sub>0,95</sub>	0,11	-	0,07	0,33	-	0,09

Более того, не влияя на содержание су- хих веществ и аскорбиновой кислоты, обра- ботка растений ФАВ существенно повышала количество минеральных элементов и, как правило, снижало уровень нитратов в зелё- ной массе иссопа. При определении корреля- тивной связи между продолжительностью светового периода активного роста культуры (спарк) до созревания семян и урожайно- стью зелени, сформированной соответствую- щей обработкой посадочного материала, получена сильная отрицательная корреля- ция  $r = -0,99$  при  $d_{xy} = 98,0\%$ . Это означает, что ускорение фенологического развития растений под влиянием ФАВ способствует формированию более высокой урожайности. Отмечена сильная прямая корреляция между урожайностью вариантов опыта на участках с содержанием гумуса 5,2 и 3,9% с  $r = +0,97$  и  $d_{xy} = 94,1\%$ , что подтверждает повышение действия ФАВ на более плодородных поч- вах. Дополнительные расходы по использо- ванию ФАВ в первый же год жизни планта- ции окупились в 4 раза.

Таким образом, для ускоренного созда- ния медоносных многолетних плантаций душицы и иссопа целесообразно размно- жение культуры деленками с уплотненной посадкой растений до 5,7 шт./м<sup>2</sup> (70×25 см) при обработке (гормонизации) корневой системы растений перед посадкой водным раствором препарата комплексного дей- ствия эпина (0,25 г/кг).

#### Список литературы

1. Баскаков Ю.А. Новые синтетические гер- бциды и регуляторы роста растений // Журн.

всесоюз. хим. общества им. Д.И. Менделеева. – 1988. – Т. 33, №6. – С. 631–640

2. Основные и малораспространенные овош- ные растения / В.И. Буренин, В.А. Бакулина, С.А. Кравцов и др. – М., 2003. – С. 111–119.

3. Воронина Е.П., Варлыгин Т.И. Сезонная ритмика и продуктивность пряноароматических растений в Нечерноземной зоне СССР // Био- логические и экологические взаимоотношения ценопопуляций растений. – М., 1986. – С. 50–53.

4. Данилина В.Э. Онтогенетическая клас- сификация РРР // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. совещ. – М., 1991. – С. 3.

5. Илиева С. Лекарственные культуры. – Со- фия, 1971. – 261 с.

6. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно- ароматические растения. – М., 1991. – 288 с.

7. Мельников Н.Н. Синтетические РРР и гербициды // Успехи химии. – М., 1976. – Т. 20, Вып.8. – С. 1473–1504.

8. Муханова Ю.И., Шевченко Ю.П., Лоби- ков Л.Д. Методические указания по технологии производства посадочного материала для выра- щивания зелени эстрагона. – М., 1984. – 20 с.

9. Полуденный Л.В., Журавлев Ю.П. Лекар- ственные растения на приусадебном участке. – М., 1984. – 96 с.

10. Шишов А.Д., Матевосян Г.Л., Советкина В.Е. Эффективность ростстимулирующего действия про- изводных бензимидазола на основные культуры от- крытого грунта // Физиология и биохимия культур- ных растений. – 1990. – Т. 22, №4. – С. 279.

#### Рецензенты:

Шишов А.Д., д.с.-х.н., профессор, зав. кафе- дрой «Растениеводство» Новгородский государ- ственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород;

Берсон Г.З., д.с.-х. н, профессор кафедры «Растениеводство» ИСХПР, Новгородский госу- дарственный университет им. Ярослава Мудро- го, Великий Новгород.

## THE METHODS OF FAST MAKING OF FIELDS OF PERENNIAL SPICY-AROMATIC CULTURES (ORIGANUM AND HYSSOP) IN THE CONDITIONS OF NORTH-WESTERN RUSSIA

Ivanov M.G.

*Novgorod State University named after Yaroslav Mudry, Institute of Agriculture and Natural Resources, Velikiy Novgorod, e-mail: rkafedra@mail.ru*

The article studies the influence of the methods of vegetative reproduction, density of perennial spicy-aromatic seedlings planting (origanum and hyssop) on the adaptability of the seedlings, the level of yield and its quality.

**Keywords: origanum, hyssop, parts of roots, density of planting, physiologically active substances (PAS)**

УДК 631.6.02

## РЕСУРСЫ И ЭРОЗИОННЫЕ ПОТЕРИ ПОЧВ

Лисецкий Ф.Н., Маринина О.А.

*Национальный исследовательский университет  
«Белгородский государственный университет», Белгород,  
e-mail: liset@bsu.edu.ru*

Показаны перспективы использования в почвозащитном проектировании агроландшафтной структуры комплексных показателей, включающих не только скорости процессов, формирующих и разрушающих почву, но и оценку запасов почвенных ресурсов. Обоснование оптимального и критического значений почвенных ресурсов позволило определить ресурсы почвенного плодородия в трансзональном разрезе.

**Ключевые слова:** эрозия почв, почвенное плодородие, допустимые эрозионные потери, почвоводоохранная организация территории

Последствия эрозионной деградации почв и почвенного покрова многообразны (уменьшение мощности плодородного слоя почв, ухудшение их физико-химических и биологических свойств, изменение гранулометрического и минералогического состава пахотного горизонта, дефрагментация почвенного покрова). Интеграция всех результатов эрозионной деградации порой затруднительна, что обуславливает выбор нескольких первостепенных ее показателей. Мощность гумусового горизонта ( $H_r$ ) – основной и легко определяемый параметр эрозионного контроля в полевых условиях. Кроме того, этот параметр морфологического строения профиля, наряду с гумусированностью почвы, используется во многих классификациях эродированности почв.

Современная методология почвозащитной организации агроландшафтов основана на геосистемном подходе. Максимально соответствует, т.е. может быть адаптирована к местным природно-хозяйственным условиям, почвозащитная **контурно-мелиоративная** организация территории и **система земледелия** на ее основе (**КМСЗ**), которая представляет собой рациональную, взаимосвязанную систему противоэрозионных и почвоулучшающих мероприятий на основе контурной (контурно-параллельной) территориальной организации землепользования, вписанной в структуру экологически сба-

лансированных агроландшафтов [9]. Проектная составляющая КМСЗ отличается определенной сложностью, а при внедрении такой системы, особенно на межхозяйственном уровне, требуется дополнительное финансирование. Поэтому о повсеместном внедрении КМСЗ говорить не приходится. Наиболее эффективно почвоводоохранные функции КМСЗ может обеспечить в полеводстве на склонах крутизной от 1,5 до 4,5°. В перспективе, как показало моделирование посредством линейного программирования [4], более 50% земель в США необходимо обрабатывать по контуру, если выполнять условие ограничения эрозии допустимыми пределами. В ЦЧР – одном из самых эрозионно опасных регионов России контурное земледелие должно занимать 30–45% площади пашни. Для земледельческой зоны России, наиболее радикальным шагом в решении проблем почвоводоохранного и экологического обустройства агроландшафтов следует считать переход, осуществляемый последние 25 лет: от внедрения отдельных почвозащитных приемов (число которых в 80-х годах XX в. превысило 100) к конструированию эффективных в почвозащитном отношении КМСЗ на ландшафтной основе. При этом впервые удается реализовать системный подход к организации всей площади водосбора: от водораздела до тальвега балки, русла малой реки, т.е. учесть сложив-

шиеся горизонтальные связи ландшафтной структуры, траектории потоков вещества и энергии.

Структурно-функциональный каркас почвоводоохранной системы земледелия создают объекты постоянного действия в системе контурно-мелиоративной организации сельхозугодий и ландшафтно-экологической организации всей сельской местности. Проектирование структурных элементов КМСЗ осуществляют по водно-балансовым расчетам или путем расчета потенциального смыва почвы. Созданием рубежей регулирования стока воды и смыва почвы разных порядков в определенной степени реализуются принципы «геоники». В этих идеях имеется и своя предыстория. Уже в конце XIX в. земледельцами России были даны первые практические рекомендации по регулированию интенсивности стока талых вод с помощью простейших гидротехнических сооружений, создаваемых по горизонталям рельефа (изогипсам), в виде земляных валиков высотой 15–30 см [6]. При современной реализации КМСЗ разнообразные гидротехнические сооружения, выполняющие водозадерживающие функции и водонаправляющие функции (напашные валы, валы-канавы, валы-террасы, валы-дороги, валы-распылители, залуженные водосбросы), становятся инфраструктурными элементами агроландшафта не только стокорегулирующего и противоэрозионного действия, но и средоформирующего.

В почвоводоохранном проектировании альтернативой подходу, направленному на полное задержание стока гидротехническими сооружениями на пашне, может стать создание водорегулирующих валов-каналов с возможностью аварийного сброса стока воды (менее 10%-й обеспеченности) через залуженные ложбины [7]. Для сброса ливневого стока редкой повторяемости, а в Белгородской области, к примеру, максимальная суточная сумма осадков 10%-ной обеспеченности составляет 52 мм, целесообразно проектируемые водонаправляющие валы-канавы сочленять с залуженными водосбро-

сами. Водоотводящие ложбины, армированные поликомпонентными травосмесями 5–7-летнего действия, могут служить и биокоридорами, обеспечивающими связующую роль в структурной организации агроландшафтов и смежных земель [6].

За счет комплексной системы адаптивно-ландшафтных мелиораций на водосборах прибавка энергообеспеченности почв возрастает до 700 ГДж/га [1]. В КМСЗ решается не только задача регулирования водно-эрозионных потерь почвы, но и создаются условия для расширенного воспроизводства плодородия в рабочих участках с эрозионной деградацией земель. В системе контурного земледелия на склонах при условии обеспечения оптимального увлажнения почвы (0,6 ПВ) урожаи бобовых многолетних трав на сильноносмытых почвах могут достигать 74–95 % от урожая на несмытой почве [3].

Суть современного подхода к противоэрозионному проектированию структуры агроландшафтов заключается в расчете такого местоположения постоянно действующих рубежей регулирования водно-эрозионного процесса, при котором величина смыва не превышает допустимых потерь почвы.

Для обоснования основного норматива противоэрозионного проектирования до сих пор практикуется прямое сопоставление интенсивности смыва (и/или выдувания) почвы со скоростью почвообразовательного процесса, которая часто отождествляется с допустимыми эрозионными потерями почвы (ДЭПП). В Северной Америке и Европе ДЭПП, называемые «soil loss tolerance (T values)», – основной параметр для контроля почвозащитных мер. Уровни T, введенные Службой охраны природных ресурсов США, находятся в пределах от 2,2 до 11,2 т/га в год. Анализ нормативной шкалы T-фактора позволяет отметить две важные особенности принятого подхода. Во-первых, для самой маломощной почвы, с непреодолимыми ограничениями мощности корнеобитаемого слоя, T-фактор назначен не ниже 2,2 т/га. Во-вторых, для любой почвы на рыхлых материнских породах и

мощностью более 1,5 м допускаются ежегодные эрозионные потери в 11,2 т/га. При экспертном отнесении почвы к определенной группе учитываются способность почвы быть субстратом для посева растений, податливость к воздухо- и влагопроницаемости, общий почвенный объем как резервуар для воды и элементов питания. Даже при использовании явно завышенных уровней Т-фактора, что отмечают и американские ученые, фактические темпы эрозии превышают принятые нормы на 44% площадей пахотных земель США.

Другой подход к обоснованию ДЭПП предполагает, что за 50 лет с вероятностью 95% возможны потери, приводящие к уменьшению мощности  $H_T$  в пределах абсолютной погрешности ее измерения [8]. Это означает, что проведенные измерения через 50 лет не зафиксируют изменение мощности  $H_T$  (в пределах точности измерений: в почвенной съемке принято 3 см при резком переходе границ между горизонтами и 5 см при ясной форме границ). ДЭПП, принятые национальным стандартом Украины [2], варьируют от 0,3 до 1,5 т/га в зависимости от разной степени эродированности почв, т.е. при типичном в земледельческих районах соотношении в распределении площадей эродированных почв разных категорий снижение мощности плодородного слоя почвы в региональном масштабе составит за 50 лет порядка 3–4 мм. Вряд ли такие изменения доступны для мониторинга.

Таким образом, в одних случаях для обоснования ДЭПП используют критерий морфологического строения почвенного профиля, в других – оценки процессов (эрозии, почвообразования). Более перспективным подходом, чем сопоставление скорости почвообразовательного процесса с интенсивностью эрозии, является, по нашему мнению, применение комплексных методик, которые основаны на показателях, содержащих, помимо скоростей ресурсоформирующих и почворазрушающих процессов, также оценку запасов почвенных ресурсов. Одно дело, когда фиксированная величина

смыва, в том числе принятая как ДЭПП, соотносится с маломощной почвой, другое дело – с мощной. Известно, что габитус почв на таксономическом уровне вида дифференцирован в пределах мощности профиля от маломощного вида (< 25 см) до сверхмощного вида (> 145 см).

Из числа комплексных показателей определенное распространение за рубежом получила концепция расчета «срока службы (долговечности) почвы» ( $L_F$ , годы), который предложено [10] определять по формуле:

$$L_F = \frac{(D_E - D_O)M}{Z - Z_F}, \quad (1)$$

где  $D_E$  – доступная продуктивная мощность почвы, м;  $D_O$  – минимальная мощность почвы (или эффективный минимум корнеобитаемого слоя) для сельскохозяйственных культур, м (для отдельных культур принимается в диапазоне от 10 до 25 см);  $M$  – объем массы почвы, т/га на метр глубины почвы, т.е. плотность сложения в г/см<sup>3</sup> [1000];  $Z$  – расчетная скорость почвенных потерь, т/га в год;  $Z_F$  – оценочная скорость почвообразования, т/га в год.

По обоснованию используемых составляющих отличается от (1) «показатель потенциальной длительности расходования почвы при постоянной среднемноголетней величине смыва, годы», который по [5] имеет вид  $T_1$ , но для иных задач предлагается его модификация в виде  $T_2$ :

$$T_1 = \frac{10\gamma(H_{исх} - H_{опт})}{V_э - V_п};$$

$$T_2 = \frac{10\gamma(H_{опт} - H_{кр})}{V_э - V_п}, \quad (2)$$

где  $H_{исх}$  и  $H_{кр}$  – исходная и критическая мощности гумусового горизонта, мм;  $H_{опт}$  – средневзвешенное значение оптимальной мощности гумусового горизонта, учитывающее состав сельскохозяйственных культур в севообороте, мм;  $\gamma$  – плотность сложения почвы, т/м<sup>3</sup>;  $V_э$  и  $V_п$  – средние многолетние или обоснованные в соразмерной обеспеченности скорости эрозии

(и/или дефляции) и почвообразования соответственно, т/га в год. Показатель ( $T_2$ ) позволяет оценить длительность возможного расходования почвенных ресурсов вплоть до полной их деградации при допустимой ныне среднемноголетней величине смыва.

Экспериментально  $H_{кр}$  можно определить при переходе почвы в категорию сильноосмытой. Однако в этом случае при глубине вспашки не менее 20 см пахотный горизонт представляет собой турбированную смесь из оставшихся и припахиваемых слоев. Поэтому при сильном проявлении эрозии определить в профиле полевыми методами оставшуюся мощность гумусового горизонта практически невозможно. Но нахождение  $H_{кр}$  возможно путем определения критического уровня плодородия сильноосмытой почвы по результатам анализа данных урожая определенных культур, выращенных на почве с фиксированной долей участия гумусового горизонта. В этих целях был поставлен вегетационный опыт, в котором моделировали пахотные горизонты сильноосмытого чернозема с определенной долей участия (по массе) гумусового горизонта (табл. 1). Полнопрофильная почва – чернозем южный тяжелосуглинистый (мощность гор. А – 35 см, в т.ч.  $A_{пах}$  – 25 см,

гумусового горизонта – 63 см). Из почвенного разреза отобрали образцы одинакового объема с 20 см гор. АВ и 5 см переходного, т.е. доля почвы из гор. Вк составила 20%, а в последующих вариантах опыта эта доля достигала 40, 60, 80 и 100%. В качестве контроля использован уровень плодородия последних 25 см  $H_{г}$ , которые могут остаться в результате его эрозионной «сработки». Для сравнения приведены свойства современного пахотного горизонта. Урожай ячменя, полученный на почве из этого слоя, был больше в 2 раза (по надземной массе) и в 1,9 раз (по зерну), чем на контроле (последние 25 см  $H_{г}$ ). По результатам опыта резкое уменьшение урожая зерна наблюдается для пахотного горизонта сильноосмытого чернозема с участием 15 см гумусового горизонта. Отсюда может быть получена ориентировочная оценка критического значения бонитета, упрощенного до произведения мощности гумусового горизонта на содержание гумуса в нем –  $(H_{г} \Gamma)_{кр} = 26$ . В аналогичных опытах для сельскохозяйственных культур, которые наиболее чувствительны к почвенному плодородию, резкое падение продуктивности наблюдается при снижении доли гумусированной почвы менее 20% по массе.

Таблица 1

Результаты вегетационного опыта по оценке критической мощности гумусового горизонта чернозема

Варианты опыта	Глубина отбора почвы, см	CO <sub>2</sub>	Гумус	Поглощенные основания, ммоль (экв)/100 г				Относительный урожай ячменя ( $Y_i/Y_{25}$ )	
		%		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	надземная масса	зерно
$A_{пах}$	0–25	1,64	2,40	19,1	3,2	0,07	0,11	–	–
25 см АВ	37–62	2,00	1,48	21,4	4,8	0,07	0,11	1,00	1,00
20 см АВ и 5 см В <sub>к</sub>	42–67	2,70	1,26	19,2	5,2	0,04	0,13	0,71	0,51
15 см АВ и 10 см В <sub>к</sub>	47–72	8,32	1,05	18,4	4,8	0,07	0,10	0,51	0,08
10 см АВ и 20 см В <sub>к</sub>	52–77	5,35	0,85	18,4	5,2	0,07	0,10	0,58	0,04
5 см АВ и 20 см В <sub>к</sub>	57–82	7,11	0,83	15,8	5,6	0,04	0,11	0,53	0
25 см В <sub>к</sub>	62–87	8,75	0,82	17,6	4,8	0,04	0,09	0,44	0,01

Оптимальное значение запаса почвенных ресурсов должно включать следующие оптимальные параметры:

1) мощность плодородного слоя почвы, которая обеспечивает урожаи, сопоставимые с местоположениями с полнопрофильными почвами, и удовлетворяет потребности групп сельскохозяйственных культур с разным типом корневой системы;

2) содержание гумуса, обеспечивающее благоприятные водно-физические, фитосанитарные и технологические свойства почв.

При аппроксимации 92 зависимостей, отражающих изменение урожая 15 основных сельскохозяйственных культур от мощности гумусового горизонта – ( $H_{\Gamma}$ , см), получено уравнение:

$$Y = 2Y_{\max} \cdot \beta^{0,48(H_{\Gamma} + \Delta H_{\Gamma})} \cdot e^{-\beta(H_{\Gamma} + \Delta H_{\Gamma})^2}, (3)$$

где  $Y$  и  $Y_{\max}$  – фактический и максимальный урожай, ц/га;  $\beta$  – параметр, характеризующий положение максимума урожая при из-

менении  $H_{\Gamma}$ ;  $\Delta H_{\Gamma}$  – параметр, зависящий от первичного плодородия почвообразующей породы.

Определив оптимальную мощность  $H_{\Gamma}$  по точкам перегибов кривых урожаев, графически выражающих уравнение (3) в логарифмических шкалах, и используя обобщенные данные по оптимальному содержанию гумуса, получим значения оптимальных запасов почвенного ресурса –  $(H_{\Gamma} \bar{\Gamma})_{\text{опт}}$  (табл. 2). Доступное время ресурсосопользования (по параметру  $T_1$ ) составляет 120–750 лет, но оно в основном пройдено за длительность современного этапа земледелия. В эрозионно опасных районах основной земледельческой зоны страны при современных темпах эрозии срок расходования почвенных ресурсов от оптимальных до критических значений (параметр  $T_2$ ) оценивается в несколько столетий, но этот этап будет неизбежно сопряжен с ростом эколого-экономического ущерба.

**Таблица 2**

Расчетные значения потенциальной длительности расходования почвы ( $T_2$ ) при выращивании полевых (зерновых и пропашных) сельскохозяйственных культур

Почвы	$(H_{\Gamma})_{\text{опт}}$	$(H_{\Gamma} \bar{\Gamma})_{\text{опт}}$	$T_1$ , годы	$T_2$ , годы
Дерново-подзолистые	45*	99	0	0
Серые лесные	56	141	180	750
Черноземы:				
типичные	54	148	500	750
обыкновенные и южные	51	129	120	650
Каштановые	17	39	750	50

\*Требуемая оптимальная величина обычно превышает фактическую.

Показатели, отражаемые формулами (1)–(2), применимы для диагностики состояния почвенных ресурсов с помощью оценки потенциальной длительности землепользования при сложившихся (средне-многолетних) темпах процессов эрозии и почвообразования. Для решения задач управления почвенными ресурсами, опре-

деления сценариев рационального землепользования необходимо обоснование временной функции их реализации.

Если величина исходного бонитета превышает оптимальную, может быть намечен сценарий землепользования, который обеспечит стабильное поддержание качества почвенного ресурса. При этом управляю-

щие воздействия ресурсовоспроизводящей направленности должны быть синхронизированы с динамикой декретируемых (в соответствии с экономическими возможностями) или расчетных допустимых эрозийных потерь почвы.

$$\Delta(H\bar{\Gamma})_{(\text{доп})} = \frac{\gamma \left[ (H_{\Gamma} \bar{\Gamma})_{\text{опт}} - (H_{\Gamma} \bar{\Gamma})_{\text{исх}} \right] (e^{-bt_1} - e^{-bt_2})}{(t_2 - t_1)}, \quad (4)$$

где  $\Delta(H\bar{\Gamma})_{(\text{доп})}$  – ежегодные средние за интервал времени  $(t_2 - t_1)$ , годы, допустимые потери почвой гумуса, т/га,  $H_{\Gamma}$  – мощность гумусового горизонта, см;  $\bar{\Gamma}$  – среднее содержание гумуса в  $H_{\Gamma}$ , %;  $\gamma$  – объемная масса  $H_{\Gamma}$ , г/см<sup>3</sup>;  $b$  – параметр, зависящий от социально-экономических и экологических ограничений, в первом приближении равный 0,005.

Величина  $(H\bar{\Gamma})_{(\text{кр})}$  может быть использована в качестве критерия диагностики состояния уже деградированных земель для их перевода в режим консервации (в т.ч. сельскохозяйственного использования).

*Работа выполнена по проекту (№ ГК П743) мероприятия 1.2.1 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.».*

#### Список литературы

1. Бондаренко Ю.В., Афонин В.В., Майорова Д.С. Влияние мелиораций на энергетический потенциал почв эрозийноопасных агроландшафтов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – №8. – С. 5–8.
2. ДСТУ 7081:2009. Ерозія ґрунту. Допустимі норми. Видання офіційне. – Київ: Держпозживстандарт України. – 2010.
3. Лисецкий Ф.Н. Посевы люцерны восстанавливают плодородие смытых почв // Земледелие. – 1989. – №11. – С. 30–31.

Ежегодные допустимые потери ресурсов почвенного плодородия могут быть рассчитаны по формуле, полученной из оптимизационной модели использования почвенных ресурсов Г.И. Швевса (1981):

4. Лисецкий Ф.Н. Почвозащитное земледелие в США // Земледелие. – 1991. – №4. – С. 75–78.

5. Лисецкий Ф.Н. Региональный анализ проявления процессов эрозии и почвообразования (на примере Причерноморья УССР) // Вестник Моск. ун-та. – Сер. 5, география. – 1991. – №4. – С. 54–58.

6. Лисецкий Ф.Н. Экологическое обустройство аграрно освоенных территорий // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. – 1996. – №3. – С. 58–68.

7. Первые итоги освоения контурно-мелиоративного земледелия / Ф.Н. Лисецкий [и др.] // Земледелие. – 1990. – №10. – С. 47–49.

8. Сухановский Ю.П. Методы моделирования эрозийных процессов и основы формирования противоэрозийных комплексов: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Курск, 2000. – 40 с.

9. Шелякин Н.М. Пути управления почвообразовательным процессом склоновых земель центра Русской равнины: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Харьков, 1993. – 71 с.

10. Elwell H., Stocking M. Estimating soil life-span for conservation planning // Tropical Agriculture. – 1984. – Vol. 61, № 2. – P. 148-150.

#### Рецензенты:

Булыгин С.Ю., д.с.-х.н., профессор ФГОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия», Белгород;

Смирнова Л.Г., д.б.н., зав. лабораторией адаптивного растениеводства ГНУ «Белгородского НИИСХ Россельхоз академии», Белгород.



---

## RESOURCES AND LOSS OF SOIL EROSION

**Lisetskii F.N., Marinina O.A.**

*National Research University «Belgorod State University», Belgorod,  
e-mail: liset@bsu.edu.ru*

This article shows the prospects for use of the integrated indicators, which are not only the rate of soil-forming and soil-depleting processes but the soil resources assessments, in the soil protective designing of the agrolandscape structure. The explanation of the optimal and critical values of soil resources has made it possible to determine the resources of soil fertility in the transzonal soil profile.

**Keywords: soil erosion, soil fertility, soil loss tolerance, soil and water protective organization of the territory**

## ВЛИЯНИЕ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО СВИНОГО НАВОЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шишов А.Д., Николаева Т.А., Гришанов С. Л.

*Новгородский государственный университет им. Я. Мудрого, Великий Новгород,  
e-mail: nikolaeva\_ta@inbox.ru*

В полевом опыте на дерново-подзолистой почве среднего гранулометрического состава исследовали влияние различных доз бесподстилочного свиного навоза и соответствующих доз минеральных удобрений на урожайность зеленой массы ярового ячменя. Установлено, что все применяемые дозы навоза существенно увеличивали урожайность ячменя, однако наибольшая прибавка по отношению к предыдущей дозе была получена при внесении 80 и 120 т/га удобрения. Действие минеральных удобрений было менее эффективным.

**Ключевые слова:** бесподстилочный свиной навоз, зеленая масса ячменя, дерново-подзолистая почва, урожайность, качество урожая, минеральные удобрения

**Введение.** Развитие современного животноводства связано с открытием и эксплуатацией крупных свиноводческих комплексов, в которых накапливается большое количество жидкого навоза. Этот навоз необходимо рационально хранить и использовать, в противном случае может резко ухудшиться экологическая обстановка окружающих территорий и водных объектов.

При этом сельское хозяйство страны в целом, и Новгородской области в частности, испытывает острый недостаток органических удобрений. В Новгородской области также имеются крупные свиноводческие комплексы. Однако в 2009 году только 11% сельскохозяйственных угодий области были обеспечены органическими удобрениями, а на один гектар посева было внесено 1,6 т органических удобрений [4]. В связи с этим большое значение имеет разработка приемов подготовки и применения новых видов удобрений с учетом эффективных доз и сроков внесения в почву, благодаря чему могут быть сокращены потери элементов питания растений за счет вовлечения их в биологический круговорот веществ, а также существенно снижена антропогенная нагрузка на окружающую среду.

Результатами научно-исследовательских работ установлена высокая эффективность систематического применения бесподстилочного навоза при оптимизации его доз [1, 2].

При использовании свиного навоза пополняется запас подвижных форм питательных элементов в почве, улучшается круговорот макро- и микроэлементов в системе почва – растение, стимулируется деятельность микроорганизмов в почве, увеличивается образование углекислоты и различных органических кислот, которые взаимодействуют с минеральной частью почвы. Кроме того, органические удобрения на основе свиного навоза положительно влияют на физические свойства почвы, ее поглотительную способность, реакцию, буферность и другие показатели, характеризующие плодородие [3].

Поэтому основным принципом должно быть рациональное использование содержащихся в бесподстилочном свином навозе значительных количеств питательных элементов и органического вещества для повышения плодородия почвы и подъема урожайности. В связи с этим **целью** работы являлось изучение влияния различных доз

бесподстилочного свиного навоза на урожайность и качество зеленой массы ячменя, определение особенностей его последствий и сравнение с результатами, полученными при использовании аналогичных доз минеральных удобрений.

### Методика

Исследования проводились в 2007–2010 гг. на одном из полей ОАО «Ермолинское» Новгородского района Новгородской области при выращивании ячменя на зеленую массу. Участок, на котором был заложен в 2007 году опыт, являлся залежью. На этом поле в течение последних 15 лет ничего не выращивалось. Площадь опытной деланки 20 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Норма высева ячменя 200 кг/га. В качестве удобрения использовали бесподстилочный свиной навоз, образующийся в результате деятельности репродукционно-откормочного комплекса ООО «НовСвин». Из минеральных удобрений применяли аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий.

Схема опыта включала контроль (без удобрений) и применение различных доз бесподстилочного свиного навоза, она приведена в таблице. Навоз вносили весной под непосредственную заделку его в почву.

### Результаты и их обсуждение

Изучение состава и свойств бесподстилочного свиного навоза от свинокомплекса ООО «НовСвин» показало, что по содержанию влаги (98,7%) данный бесподстилочный навоз относится к навозным стокам. Он достаточно гомогенный, текучий, хорошо поддается перекачиванию насосами. Соотношение азота, фосфора и калия благоприятно для питания растений. Навоз имеет сильнощелочную реакцию (рН = 9,9), что является весьма благоприятным для его применения на кислых дерново-подзолистых почвах Новгородской области. Кроме того, исследуемое удобрение богато микроэлементами (цинк, медь).

Почвы опытного участка дерново-подзолистые среднесуглинистые, характеризу-

ются в целом неблагоприятными свойствами. Содержание органического вещества в верхнем горизонте составляет всего 0,63% и снижается с глубиной. Количество обменного калия очень низкое: в горизонте А<sub>1</sub> – 34 мг/кг почвы, с глубиной резко уменьшается. Количество подвижного фосфора более значительно – в А<sub>1</sub> – 275 мг/кг почвы, в А<sub>2</sub> – 22 мг/100 г почвы.

Все применяемые дозы бесподстилочного свиного навоза оказали положительное влияние на агрохимические свойства почв. Применение навоза способствовало более быстрому развитию растений, они отличались большей высотой и густотой стояния. Урожай учитывали на зеленую массу в фазу восковой спелости (таблица).

В 2007 году опыт был заложен только с применением бесподстилочного свиного навоза, внесение которого в дозе 40 т/га привело к увеличению урожайности ячменя на 1,4 т/га или 17,5%. Увеличение дозы удобрения до 80 и 120 т/га обеспечило прибавку урожая 4,8 и 6,2 т/га или 60,0 и 77,5% соответственно. В вариантах с внесением бесподстилочного навоза в дозах 180 и 240 т/га урожайность зеленой массы ячменя увеличилась на 101,3 и 112,5%.

В последующие два года исследований наряду с применением бесподстилочного навоза изучали влияние доз минеральных удобрений, примерно соответствующих содержанию элементов питания в исследуемых дозах навоза. Кроме того, проводили исследования по эффективности последствий навоза, внесенного в предыдущем году в дозах 80 и 120 т/га.

Исследования показали, что применение бесподстилочного свиного навоза было более эффективным, чем использование соответствующих доз минеральных удобрений. Прибавка урожая зеленой массы ячменя в вариантах с внесением исследуемых доз навоза составляла от 37,8 до 112,2%. Минеральные удобрения в соответствующих дозах обеспечили рост урожайности на 21,9–63,4%. Таким образом, применение бесподстилочного свиного навоза

было практически в два раза эффективнее минеральных удобрений. В вариантах по изучению последействия бесподстилочного навоза прибавка урожая зеленой массы ячменя в 2008 году составила 4,0 т/га или 48,8% по дозе 80 и 5,3 т/га или 64,6% по дозе 120 т/га. Этот показатель значительно выше, чем прибавка по большинству доз вносимых минеральных удобрений.

В 2009 и 2010 годах наблюдалась аналогичная закономерность в действии бесподстилочного навоза и минеральных удобрений на урожайность зеленой массы ячменя. При этом следует отметить, что урожайность в эти годы в вариантах с внесением навоза в дозах 120, 180 и 240 т/га была значительно выше, чем в предыдущие годы. Это объясняется тем, что почвы участка, на котором проводились исследования после длительной залежи на третий и четвертый годы освоения стали более окультуренными и отзывчивыми на внесение удобрений.

В среднем за годы исследований применение различных доз органического удобрения способствовало увеличению урожайности

сти возделываемой культуры на 3,1–12,2 т/га или 40,8–160,5%. Последействие навоза обеспечило повышение урожайности на 64,5 и 81,6%.

Прибавки урожая зеленой массы ячменя от внесения минеральных удобрений были значительно ниже. Это связано с тем, что при интенсивном минеральном удобрении растения в отдельные периоды вегетации обеспечиваются питательными веществами неравномерно, поскольку часть их вымывается из пахотного слоя атмосферными осадками, и в периоды их недостатка растения переживают стрессы вследствие ухудшения условий поглощения. Органические удобрения образуют резерв доступных питательных веществ, обеспечивающий стабильное питание растений в течение всего вегетационного периода, что создает благоприятные условия для формирования вегетативных и генеративных органов растений. Следует также отметить, что действие бесподстилочного свиного навоза было эффективным независимо от климатических условий вегетационных периодов.

Влияние бесподстилочного свиного навоза и минеральных удобрений на урожайность зеленой массы ячменя, 2007–2010 гг., т/га

Варианты опыта	2007	2008	2009	2010	Среднее
Контроль	8,0	8,2	7,3	7,0	7,6
Навоз 40 т/га	10,6	11,3	10,7	10,4	10,7
$N_{20}P_{40}K_{60}$	-	10,0	8,7	8,1	8,9
Навоз 80 т/га	12,8	13,1	14,0	13,8	13,4
$N_{40}P_{60}K_{80}$	-	10,3	10,9	9,6	10,3
Навоз 120 т/га	14,2	14,2	18,5	18,1	16,3
$N_{60}P_{80}K_{100}$	-	11,8	13,9	11,6	12,4
Навоз 180 т/га	16,1	16,4	19,3	19,8	17,9
$N_{90}P_{110}K_{130}$	-	12,6	14,5	12,8	13,3
Навоз 240 т/га	17,0	17,7	22,3	22,0	19,8
$N_{120}P_{140}K_{160}$	-	13,4	16,7	14,7	14,9
Последействие, навоз 80 т/га	-	12,2	12,4	12,8	12,5
Последействие, навоз 120 т/га	-	13,5	13,9	14,1	13,8
$HCP_{05}$	0,14	1,06	0,2	0,34	
$S_x$	4,32	0,37	0,1	0,28	

**Список литературы**

1. Мерзлая Г.Е. Использование органических отходов в сельском хозяйстве / ВИНТИ, Ресурсосберегающие технологии. – М., 2006. – №10. – С. 21–31.
2. Мерзлая Г.Е. Агроэкологическая оценка нетрадиционных органических удобрений // Экологический вестник России. – 2006. – №4. – С. 3–14.
3. Органические удобрения в интенсивном земледелии. – М.: Колос, 1984. – 303 с.

4. Сельское хозяйство Новгородской области. – Великий Новгород, 2010. – 45 с.

**Рецензенты:**

Вяйзенен Г.Н., д.с-х.н., профессор, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород;

Токарь А.И., д.с-х.н., профессор, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород.

**INFLUENCE NO-BEDDING PORK MANURE ON PRODUCTIVITY OF GREEN WEIGHT OF BARLEY IN THE CONDITIONS OF THE NOVGOROD REGION**

**Shishov A.D., Nikolaeva T.A, Grishanov S.L.**

*The Novgorod state university of Yaroslav the Wise, Great Novgorod,  
e-mail: nikolaeva\_ta@inbox.ru*

During the field experiment on a turf-podzol soil of an average granule-metric composition the effect of various dozes of no-beddding swine compost and corresponding dozes of mineral fertilizers upon yielding capacity and quality of green mass of spring barley has been studied. It has been established that the applied dozes of manure have resulted in a considerable increase of a crop-yielding capacity of barley, however, the biggest increase of yield was obtained when applying 80 t/per hectare and 120 t/per hectare of fertilizer. The effect of mineral fertilizers was less effective.

**Keywords: no-bedding swine compost, green mass of barley, turf-podzol soil, crop-yielding capacity, the quality of a yield, mineral fertilizers**

## АДАПТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Беневоленский С.Б., Вериго С.А., Смирнова А.А., Чернова Т.А.

ГОУ ВПО «МАТИ»-Российский государственный технологический университет  
им. К.Э. Циолковского, Москва,  
e-mail: *electron\_inform@mail.ru*

Проведена разработка алгоритма адаптации информационных потоков при управлении ими в территориально-распределенной гетерогенной информационной среде для обеспечения стабильности функционирования системы при неопределенности воздействий среды.

**Ключевые слова:** адаптация информационных потоков,  
информационно-вычислительная система

В настоящее время широкий класс задач связан с работой распределенных автоматизированных информационно-вычислительных систем [1, 2, 7]. Особое место среди этих задач отводится согласованию информационных потоков в территориально-распределенных подсистемах, ориентированных на достижение единой цели управления данной системой. При этом развитие информационных технологий, связанных с обработкой и передачей данных, а также увеличение потока информации требуют разработки соответствующих алгоритмов адаптации информационных потоков к внешним воздействиям.

На сегодняшний день в теории адаптивного управления общепринятой является концепция, согласно которой задача управления решается в условиях неполной информации о моделях объекта и воздействиях внешней среды [3, 5, 6]. При этом тип неопределенности зависит от ряда неконтролируемых факторов, таких как:

а) параметрическая неопределенность – параметры объекта управления и/или внешних воздействий являются неизвестными квазистационарными;

б) сигнальная неопределенность – модель объекта управления и/или внешних

воздействий может быть задана неизмеряемой функцией времени;

в) функциональная неопределенность – может быть задана неизвестная функция переменных состояния объекта и/или переменных входа/выхода объекта.

Специфика распределенных автоматизированных информационно-вычислительных систем определяет необходимость адаптивного управления информационными потоками в условиях параметрической неопределенности объекта управления и сигнальной неопределенности внешних воздействий. Общим приемом реализации механизма адаптации является синтез двухуровневой структуры системы адаптивного управления, включающей основной контур и блок адаптации.

Целью настоящей работы являлась разработка алгоритма адаптации информационных потоков при управлении ими в территориально-распределенной гетерогенной информационной среде для обеспечения стабильности функционирования системы при неопределенности воздействий среды.

Пусть на распределенную автоматизированную информационно-вычислительную систему, функционирующую в территориально-распределенной гетерогенной

информационной среде, влияют измеряемые возмущения  $r = r(t)$ , не измеряемые возмущения  $\phi = \phi(t)$  и управляющие воздействия  $u = u(t)$ . Наблюдению доступны выходные переменные  $y = y(t)$ . Поведение объекта зависит также от ряда неизвестных параметров, совокупность которых обозначим через  $\xi$ . Задана также цель управления, определяющая желаемое поведение объекта. Тогда состояние системы задается следующим уравнением состояния:

$$X(t) = F(r, \phi, y, \xi, t),$$

где  $F$  – известная вектор-функция.

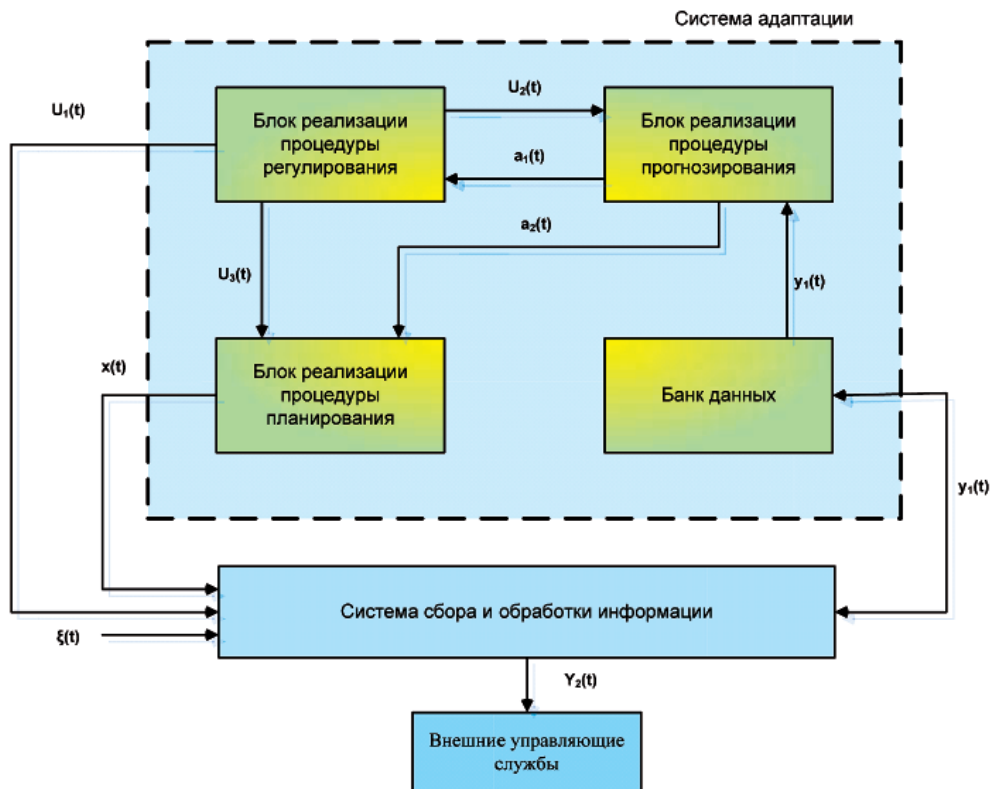
Рассмотрим обобщенный алгоритм адаптации информационных потоков,

предложенный в работе [1], который включает (рисунок) обработку информации и прогнозирование потенциала, выработку плана на следующий период. Алгоритм адаптации информационных потоков системы в нашем случае определяется совокупностью процедур прогнозирования, регулирования и планирования ( $I, Q, P$ ).

Рассмотрим функционирование системы, начиная с периода  $t$ .

$$t_i = \Theta \cdot i,$$

где  $t_i$  – время очередного цикла,  $\Theta$  – период цикла,  $i$  – номер цикла.



*Алгоритм адаптации информационных потоков:*

$u_1(t), u_2(t), u_3(t)$  – управляющие воздействия;  $a_1(t), a_2(t)$  – состояние системы;  
 $x(t)$  – желательное для центра выходное значение после данного периода;  
 $y_1(t), y_2(t)$  – данные с выхода;  $\xi(t)$  – воздействие внешней среды

На вход системы сбора и обработки информации подаются управляющие воздействия центра: план  $x_1(t)$ , (желательное для центра выходное значение после дан-

ного периода) и управляющее воздействие  $u_1(t)$ , (например, информация о состоянии ресурсов различного типа). Кроме того, на вход воздействует внешняя среда в виде

стохастической помехи  $\xi(t)$ , значение которой не известно. После окончания очередного периода  $t$  система сбора и обработки информации передает часть информации  $y_2(t)$  во внешние управляющие службы, а другую часть  $y_1(t)$  – в систему адаптации. Данная система получает данные с выхода  $y_1(t)$  за период  $t$  и прогнозирует состояние системы  $a(t+1)$ .

$$a(t+1) = I(a(t), y_1(t))$$

С помощью рекуррентной процедуры прогнозирования  $I$ , где  $a(t)$  – прогноз состояния ОДС за период  $t$ .

На основе прогноза  $a(t+1)$  система адаптации отправляет необходимую информацию для системы поддержки принятия решений ( $Q$ ) –  $a_1(t+1)$ .

$$u(t+1) = Q(a_1(t+1)).$$

Одновременно система адаптации корректирует план  $x_1(t+1)$  на период  $t+1$ :

$$x(t+1) = P(a_2(t+1)).$$

На этом функционирование системы в периоде  $t$  завершается и наступает период  $(t+1)$  и т.д.

Таким образом, предложенный алгоритм адаптивного управления информационными потоками в распределенной автоматизированной информационно-вычислительной системе, функционирующей в территориально-распределенной гетерогенной информационной среде, позволяет своевременно обнаруживать нестандартные ситуации при работе системы и принимать необходимые меры по их нейтрализации.

## ADAPTATION OF INFORMATION FLOWS IN DISTRIBUTED DATA-PROCESSING SYSTEM TO EXTERNAL INFLUENCES

**Benevolenskiy S.B., Verigo S.A., Smirnova A.A., Chernova T.A.**

*GOU VPO «MATI» – Russian State Technological University  
named after K.E. Tsiolkovsky, Moscow, e-mail: electron\_inform@mail.ru*

This article is focused on the development of the adaptation algorithm for information flow management in territory allocated heterogeneous information environment, to ensure the stability of the system under uncertainty impacts of the environment.

**Keywords: adaptation of information flows, information-processing system**

### Список литературы

1. Информационно-аналитическая система для принятия решений на основе сети распределенных ситуационных центров / А.П. Афанасьев, Ю.М. Батулин, Е.Н. Еремченко, И.А. Кириллов, С.В. Клименко // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2010. – №2.
2. Вишневецкий В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. – М.: Техносфера, 2003.
3. Дилигенский Н.В., Дымова Л.Г., Севастьянов Н.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология. – М.: Машиностроение, 2004.
4. Михеев Г.В. Адаптивные механизмы функционирования системы качества в организации: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2005.
5. Михеев Г.В. Активная система управления качеством на предприятии // Теория активных систем: Труды международной научно-практической конференции; под общ. ред. В.Н. Буркова, Д.А. Новикова. – Том 2. – М.: ИПУ РАН, 2003. – С. 57–59.
6. Новиков Д.А., Смирнов И.М., Шохина Т.Е. Механизмы управления динамическими активными системами. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 124 с.
7. Эммерих В. Конструирование распределенных объектов. – М.: Мир, 2002.

### Рецензенты:

Галушкин А.И., д.т.н., профессор, начальник лаборатории «Интеллектуальные информационные системы» ФГНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти», Москва;

Марсов В.И., д.т.н., профессор Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), кафедра «Автоматизация производственных процессов», Москва.



УДК 616. 711- 002- 07

## ПРИКЛАДНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА

Галкин В.А., Белый Ю.А., Кучеров А.А.

*Обнинский институт атомной энергетики (ИАТЭ) Национального ядерного  
исследовательского университета (НИЯУ) Московского инженерно-физического  
института (МИФИ), Обнинск, Калужская обл.,*

*e-mail: priem@iate.obninsk.ru;*

*Калужский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова  
Росмедтехнологии», Калуга,*

*e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru*

Рассматриваются алгоритм и программное обеспечение, позволяющее осуществлять персонализированный расчет дозы лазерного облучения, объема и площади поверхности витреальной полости глаза. Представлена разработанная трехмерная модель витреальной полости глаза человека, позволяющая изменять свои пропорции в соответствии с индивидуальными особенностями глазного яблока пациента.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, алгоритм, информационное обеспечение, трехмерная модель витреальной полости глаза человека, антимикробная фотодинамическая терапия

### Характеристика предметной области

**Фотодинамическая терапия (ФДТ)** – метод лечения онкологических, опухолевых заболеваний, некоторых заболеваний кожи или инфекционных заболеваний, основанный на применении светочувствительных веществ – фотосенсибилизаторов (в том числе красителей), и, как правило, видимого света определенной длины волны.

Сенсибилизатор вводится в организм внутривенно. Вещества для ФДТ обладают свойством избирательного накопления в опухоли или иных целевых тканях (клетках). Затем пораженные патологическим процессом ткани облучают светом с длиной волны, соответствующей максимуму поглощения красителя. В качестве источника света в настоящее время используются лазерные установки, позволяющие излучать свет определенной длины волны и высокой интенсивности.

**Фотодинамическая терапия в офтальмологии** интенсивно развивается, расширяется круг показаний к проведению

ФДТ, о чем свидетельствует все возрастающий объем публикаций, посвященных данной тематике.

Изучение возможности проведения ФДТ невозможно без проведения точных расчетов дозы лазерного излучения. Необходимость безошибочного расчета дозы лазерного облучения при ФДТ обусловлена, с одной стороны, опасностью превышения необходимой мощности облучения и количества вводимого светочувствительного вещества, а с другой, представляет определенные трудности вследствие сложной геометрии витреальной полости (рис. 1) и глаза в целом. В свою очередь доза лазерного излучения зависит от площади поверхности, а количество вводимого светочувствительного вещества – от объема витреальной полости глаза [1, 2].

### Цели и задачи работы

Таким образом, в целях повышения возможностей применения ФДТ крайне необходимо наличие инструмента точного

расчета площади поверхности и объема витреальной полости глаза человека.

Для достижения данной цели можно выделить ряд задач, а именно:

– построение математической модели витреальной полости глаза, позволяющей

менять свои пропорции в соответствии с индивидуальными параметрами глаза пациента;

– разработка алгоритма расчета площади поверхности, объема витреальной полости глаза человека;

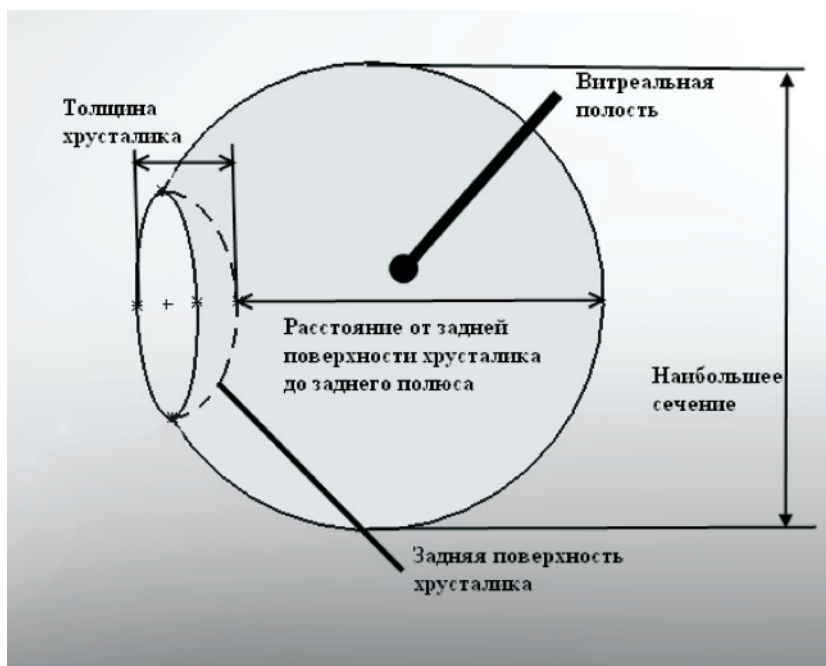


Рис. 1. Схематическое изображение витреальной полости человеческого глаза

– разработка программного обеспечения, в функциях которого предусмотрена реализация алгоритма расчета площади поверхности, объема витреальной полости, плотности энергии лазерного излучения, распределение плотности энергии во времени, сохранение и накопление результатов расчета для использования в дальнейшем всестороннем анализе в ходе лечебного процесса.

### Основные этапы работы

На сегодняшний день в офтальмологии используются усредненные значения размеров глаза человека и объема витреальной полости [3].

Индивидуальными параметрами глаза в офтальмологии принимаются: размер наибольшего сечения, толщина хрусталика и расстояние от задней стенки хруста-

лика до заднего полюса глазного яблока (см. рис. 1).

На первом этапе исследования была проведена компьютерная *S*-томография (томограф *Ultra Z Markoni Medical Systems* (США)) 10 глаз человека. В результате были получены серии томографических срезов с шагом 1,0 мм

На втором этапе исследования на основании полученных томограмм и сканограмм проводилось построение модели витреальной полости человека. Модель строилась по размерам сечений глазного яблока с помощью системы автоматизированного проектирования SolidWorks.

Полученная математическая трехмерная модель позволяет реализовать ускоренное получение расчетных результатов и визуализацию изменений трехмерной модели в зависимости от вводимых исходных данных (рис. 2в).

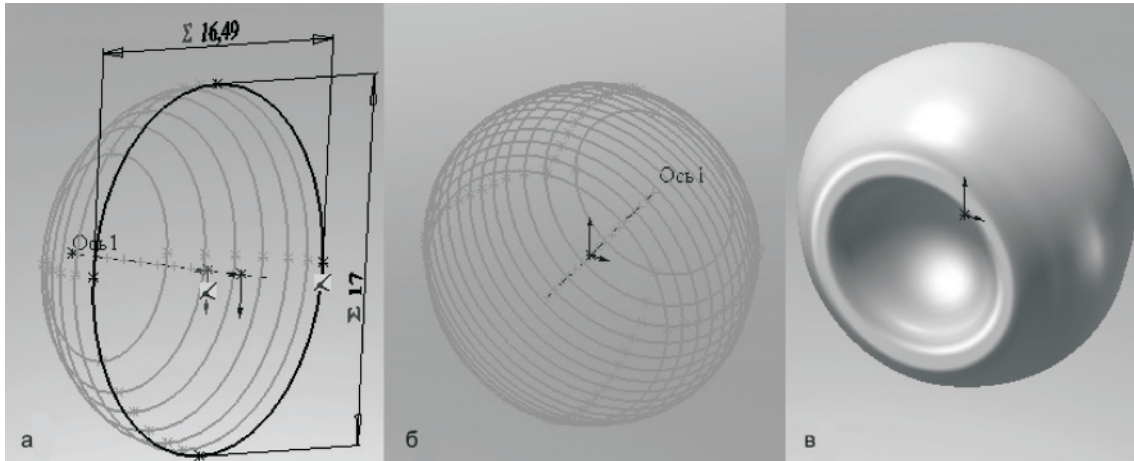


Рис. 2. Окончательная трехмерная модель

Изучение модели витреальной полости объема (1) [4, 5] и площади боковой поверхности витреальной полости (2) [4, 5].

$$V = \sum_{i=1}^{17} \frac{\pi \cdot h_i}{3 \cdot (a_{i1} - a_{i2})} \cdot (a_{i1}^2 \cdot b_{i1} - a_{i2}^2 \cdot b_{i2}); \quad (1)$$

$$S_{\text{бок}} = \sum_{i=1}^{17} \pi \sqrt{h_i^2 + \left( \frac{a_{i1} + b_{i1}}{2} - \frac{a_{i2} + b_{i2}}{2} \right)^2} \cdot \left( \frac{a_{i1} + b_{i1}}{2} + \frac{a_{i2} + b_{i2}}{2} \right), \quad (2)$$

где  $a_1, b_1$  и  $a_2, b_2$  – полуоси оснований усеченных эллиптических конусов (рис. 2а, 2б),  $h_i$  – высота усеченного эллиптического конуса (см. рис. 2а, 2б).

На основе полученных результатов расчета появляется возможность найти значения достаточно важных величин, таких как плотность энергии лазерного излучения и ее распределение по времени.

Разработанный алгоритм послужил основой для создания программного обеспечения, позволяющего осуществлять расчет дозы лазерного облучения, объема и площади поверхности витреальной полости глаза. Данный программный продукт позволяет концентрировать и накапливать важные результаты расчета в ходе лечебного процесса, что, в свою очередь, уменьшает время принятия решения врачом-офтальмологом, при этом поднимая на качественно новый уровень возможности применения ФДТ (рис. 3).

Сравнение результатов, полученных экспериментально и расчетным путем, приведено в таблице.

Из таблицы видно, что разработанный инструментарий позволяет с высокой точностью определять объем и площадь поверхности витреальной полости.

### Результаты работы

1. Создана математическая модель витреальной полости глаза человека, позволяющая менять свои пропорции в соответствии с индивидуальными параметрами глаза пациента, что позволит вести учет изменений нормальной анатомии глаза вследствие предшествующих вмешательств и травм.

2. Разработан алгоритм расчета площади поверхности, объема витреальной полости глаза человека, который, являясь универсальным средством расчета параметров витреальной полости, делает возможным использовать получаемые результаты при

разработке или в уже имеющихся методиках, в которых одним из этапов является внутриглазное введение препаратов.

3. Разработано программное обеспечение, имеющее вид прикладной системы расчета, в функциях которого предусмотрена реализация алгоритма расчета площади поверхности, объема витреальной полости, плотности энергии лазерного излучения,

распределение плотности энергии во времени, сохранение и накопление результатов расчета для использования в дальнейшем всестороннем анализе в ходе лечебного процесса. Особенно актуально применение прикладной системы расчета объема и площади витреальной полости в лечении заболеваний, требующих многоэтапных и неоднократных вмешательств.

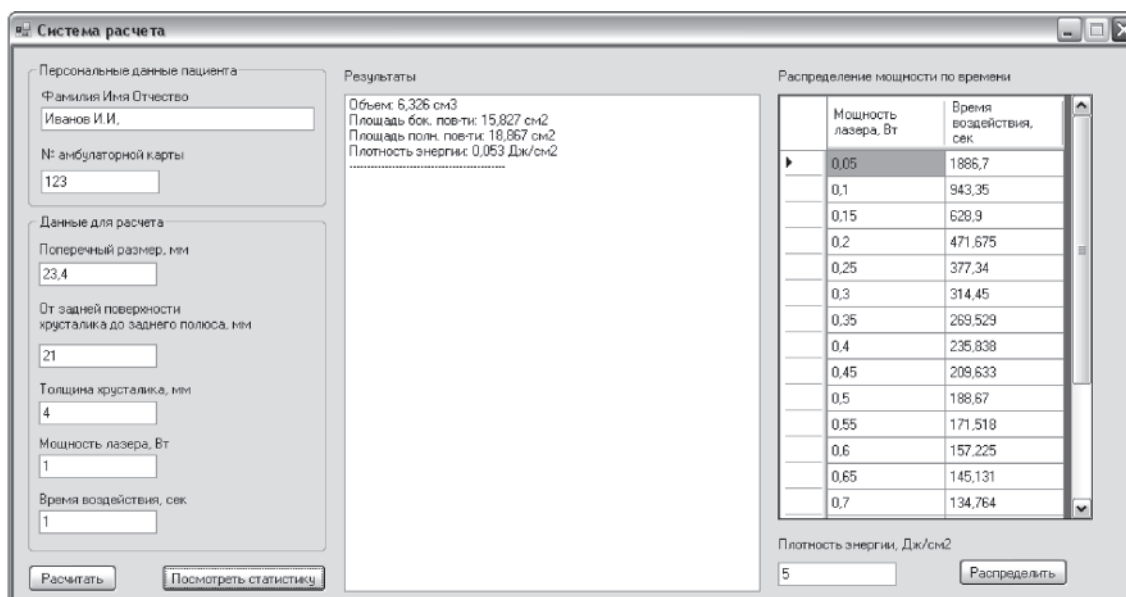


Рис. 3. Система расчета параметров витреальной полости

№ п/п	Исходные данные			Результаты	
	продольный размер, мм	поперечный размер, мм	толщина хрусталика, мм	объем витреальной полости (эксперимент), см <sup>3</sup>	объем витреальной полости (расчетный), см <sup>3</sup>
1	18,6	23,5	6,35	5,5	5,578
2	24,8	26,5	4,64	9,7	9,667
3	15,5	22,4	4,62	4,2	4,224

Применение математического моделирования в офтальмологии становится неотъемлемой частью лечебного процесса. Уточнение анатомических параметров органов человека при помощи методов математического моделирования, учитывающих индивидуальные особенности пациентов, по сравнению с ранее принимавшимися усредненными значениями позволяет персо-

нализировать процесс лечения для каждого пациента.

#### Список литературы

1. Плахотный М.А. Интравитриальное применение антибактериальной фотодинамической терапии в ходе витротамии при лечении экзогенного бактериального эндофтальмита (экспе-

риментальное клиническое исследование): дис. ... канд. мед. наук. – 145 с.

2. Володин П.Л. Фотодинамическая терапия с фотосенсибилизатором хлоринового ряда в офтальмологии (экспериментальное клиническое исследование): дис. ... д-ра мед. наук. – 355 с.

3. Даниличев В.Ф. Современная офтальмология. – СПб.: Питер, 2000. – 672 с.

4. Математическая модель витреальной полости глаза, / М.А. Плахотный, Ю.А. Белый, А.В. Терещенко, А.А. Кучеров // Актуальные проблемы офтальмологии: материалы III Всероссийской научной конференции молодых ученых с участием иностранных специалистов. – М.: Медицина, 2008. – С. 209–210.

5. Автоматизированная модель витреальной полости глаза / Ю.А. Белый, А.В. Терещенко, М.А. Плахотный, А.А. Кучеров // Российский общенациональный офтальмологический форум: сборник трудов научно-практической конференции с международным участием; под ред. В.В. Нероева. – М., 2008. – С. 44–46.

6. Советов Б.Я., Цихановский В.В. Информационные технологии. – М.: Высш. шк., 2006. – 263 с.

7. Тахчиди Х.Л., Бессарабов А.Л., Пантелеев Е.Л. Параметризованный схематический стандартный глаз для решения вычислительных задач офтальмологии (1 часть) // Офтальмохирургия. – ООО Изд-во «Офтальмология». – 2006. – №4. – С. 57–63.

8. Тахчиди Х.Л., Бессарабов А.Л., Пантелеев Е.Л. Параметризованный схематический стандартный глаз для решения вычислительных задач офтальмологии (2 часть) // Офтальмохирургия. – ООО Изд-во «Офтальмология». – 2007. – №1. – С. 59–69.

9. Куприянов А.В., Ильясова Н.Ю., Анянин М.А. Оценивание диагностических параметров сосудов на изображениях глазного дна в области диска зрительного нерва: Институт обработки изображений РАН // Компьютерная оптика. – 2006. – № 29. – С. 146–150.

**Рецензенты:**

Косушкин В.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Материаловедение» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга;

Овчинский А.С., д.т.н., профессор, начальник учебно-научного комплекса информационных технологий Московского университета МВД России, Москва.

**APPLICATION SYSTEM OF CALCULATION DATA FOR THE MATHEMATIC MODELING OF THE MAN'S EYE VITREAL CAVITY**

**Galkin V.A., Belij Y.A., Kucherov A.A.**

*Obninsk State Technical University for Nuclear Power Engineering MEPHI National Research Nuclear University, Obninsk,*

*e-mail: priem@iate.obninsk.ru;*

*The S. N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution Kaluga clinic, Kaluga,*

*e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru*

This article gives consideration to the algorithm and software, which permits a possibility for personalized calculations of the laser illumination doze, and vitreal cavity square and volume calculations. It also presents a developed 3D model of the human vitreal cavity, which is able to change its proportions according to the patient's eye-bulbe peculiarities.

**Keywords: software, algorithm, dataware, 3D model of the human vitreal cavity, antibacterial photodynamic therapy**

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ В ГРУБОЗЕРНИСТЫХ МАССАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

Довженко И.Г.

ГОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет  
(Новочеркасский политехнический институт), Новочеркасск,  
e-mail: [ngtu@novoch.ru](mailto:ngtu@novoch.ru)

Представлены результаты исследований по определению эффективности применения сталеплавильных шлаков в керамических массах на основе суглинков. Экспериментально доказана возможность снижения негативных факторов, возникающих при использовании низкосортного глинистого сырья.

**Ключевые слова:** сталеплавильный шлак, суглинок, модуль основности

Состояние керамического производства в настоящее время характеризуется следующими основными факторами: дефицит высококачественных глин, отсутствие возможности производства качественных керамических изделий на основе низкосортного глинистого сырья (умеренно- и среднепластичных суглинков) без корректирующих добавок. Достижение устанавливаемых ГОСТом показателей качества керамических стеновых материалов на основе суглинков возможно посредством использования различных методов специальной обработки глинистого сырья, к которым относятся электрокинетическое воздействие, ультразвуковая обработка, электромагнитная обработка сырца [1, 2]. Все вышеперечисленные методы требуют больших материальных затрат, связанных с закупкой и установкой специализированного оборудования, что не всегда приемлемо для производителей керамической продукции. Существует возможность улучшения свойств изделий за счёт введения в керамические массы корректирующих добавок (природных и техногенных материалов).

В связи со сложившейся тенденцией перехода промышленности на качественно новый уровень ресурсо- и энергосбережения существует необходимость в более детальном изучении суглинков и подборе оптимальных добавочных компонентов и

технологических параметров производства изделий. В большинстве случаев суглинки характеризуются высокой чувствительностью к сушке, низкой прочностью на сжатие и на изгиб в обожжённом состоянии, невысокой морозостойкостью. Все эти недостатки делают невозможным их применение без корректирующих добавок. При этом отмечается, что достаточно трудно подобрать такой добавочный компонент, который позволил бы устранить комплекс вышеперечисленных технологических проблем. Вследствие этого возникает необходимость корректировки шихтовых составов путём введения нескольких добавочных компонентов или минерализаторов в керамические массы, что приводит к удорожанию готовой продукции и увеличению материалоёмкости производства. Кроме того, при увеличении числа компонентов, слагающих керамическую массу, возникают дополнительные сложности с гомогенизацией шихты, что в итоге может негативно сказаться на качестве обожжённых изделий.

Целью данной работы является исследование особенностей применения сталеплавильных шлаков в грубозернистых керамических массах «суглинок-шлак» для производства кирпича методом пластического формования, оценка возможности устранения негативных факторов низкосортного глинистого сырья.

При проведении исследований применялись два вида сталеплавильных шлаков – литой и мелкозернистый. Основные характеристики шлаков приведены в табл. 1.

**Таблица 1**

Характеристики сталеплавильных шлаков

Наименование шлака	Модуль основности	Тип шлака	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>
Литой	3,25	Основной	1761
Мелкозернистый	1,17	Основной	980

Одной из важнейших характеристик шлаков является их фазовый состав. Литой шлак слагают фазы монтичеллита  $\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{SiO}_2$ , окерманита  $2\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot 2\text{SiO}_2$ , диоксида  $\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot 2\text{SiO}_2$ , двухкальциевого феррита, мелилита  $\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Mg}, \text{Si})\text{Si}_2\text{O}_7$ . Фазовый состав мелкозернистого шлака представлен фазами шеннонита  $\gamma\text{-}2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ , периклаза  $\text{MgO}$ , флюорита  $\text{CaF}_2$ .

Таким образом, фазовый состав исследуемых шлаков представлен минералами, которые в обычных условиях не обладают вяжущими свойствами [3], что делает невозможным процесс гидравлического твердения без применения дорогостоящей гидротермальной обработки или же путём ввода активного компонента. В современных условиях их применение в области производства вяжущих веществ не даёт существенной выгоды вследствие высоких затрат энергетических и материальных ресурсов.

Вследствие этого изучалась возможность их применения в качестве добавочного компонента в грубозернистых керамических массах с целью устранения технологических проблем, возникающих при использовании низкосортного глинистого сырья.

В качестве пластичных компонентов применялись суглинки с высоким содержанием карбонатных включений – Октябрьского и Власовского месторождений. По данным химического состава, суглинок Октябрьского месторождения относится к кислым  $\text{Al}_2\text{O}_3_{\text{прок}} = 13,74\%$ , суглинок Власовского месторождения – к полуокислым  $\text{Al}_2\text{O}_3_{\text{прок}} = 14,22\%$ . По содержанию красящих оксидов рассматриваемые суглинки относятся к группе с высоким содержанием  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (для Октябрьского  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4,42\%$ , для Власовского  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 5,23\%$ ). Технологические характеристики суглинков приведены в табл. 2.

**Таблица 2**

Технологические параметры глинистого сырья

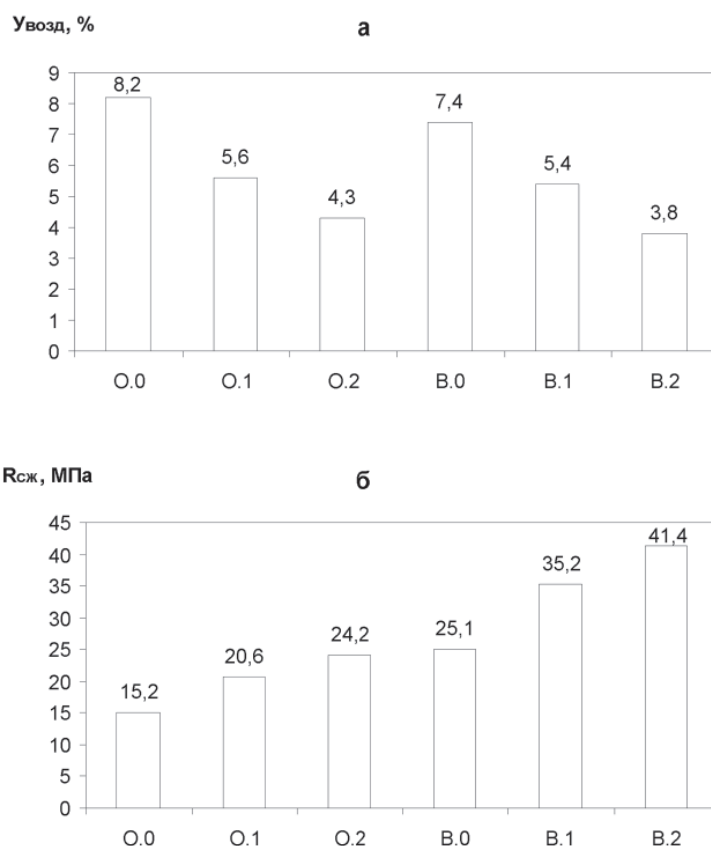
Наименование месторождения	Число пластичности	Класс по огнеупорности	Чувствительность к сушке $K_c$	Формовочная влажность, %
Октябрьское	15,8	Легкоплавкое	2,33	20
Власовское	13,6	Легкоплавкое	1,85	18

На основании проведённых экспериментов были подобраны оптимальные составы керамических масс при использовании суглинков и сталеплавильных шлаков. Наиболее целесообразно при изготовлении кирпича методом пластического формования применять составы «суглинок – ли-

той шлак» при соотношении компонентов 80:20, «суглинок – мелкозернистый шлак» – 75:25. При этом отмечается, что введение сталеплавильных шлаков в шихту обуславливает увеличение формовочной влажности керамических масс. Во всех случаях обжиг образцов производился при температуре

1000 °С при изотермической выдержке в течение 1 часа. Сравнительный анализ экспериментальных данных, полученных для

составов на основе суглинков без добавок и составов с применением шлаков в графическом виде приведён, на рисунке.



Значения воздушной усадки (а) и предела прочности на сжатие (б) для составов:

O.0 и B.0 – суглинок Октябрьский 100% и суглинок Власовский 100%;

O.1 и B.1 – «суглинок – литой шлак» в соотношении 80:20;

O.2 и B.2 – «суглинок – мелкозернистый шлак» в соотношении 75:25

Из рисунка (а) видно, что введение сталеплавильных шлаков позволяет существенно снизить воздушную усадку образцов. Коэффициент чувствительности к сушке  $K_c$  при использовании литого шлака снижается для составов O.1 и B.1 до значений 2,03 и 1,58 соответственно. Применение мелкозернистого шлака ведёт к снижению значения  $K_c$  для составов O.2 и B.2 до 1,73 и 1,24. В связи с этим отмечается, что при использовании сталеплавильных шлаков происходит повышение трещиностойкости изделий в процессе сушки.

Наиболее высокими показателями механической прочности на сжатие обладают образцы составов O.2 и B.2, изготовленные

с использованием мелкозернистого шлака. При введении литого шлака в шихты наблюдается меньшее значение предела прочности образцов на сжатие. Морозостойкость изделий на основе суглинков без добавки шлаков – 25 циклов. Применение литого шлака позволяет повысить морозостойкость до 40–42 циклов, мелкозернистого – до 50–52 циклов. Остальные показатели находятся в пределах допустимых значений, установленных ГОСТом [4].

Особое внимание уделялось рассмотрению влияния шлаков на цветность образцов. Отмечается, что цвет керамического черепка состава без добавок красный. При введении литого шлака в керамическую



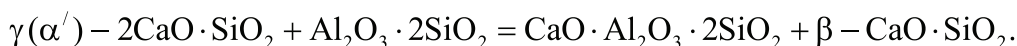
массу в количестве 20% цвет образцов не изменяется. Образцы, содержащие мелкозернистый шлак в количестве 25%, имели бежевый цвет для состава О.2 и жёлтый – для состава В.2.

Для выявления влияния сталеплавильных шлаков на процессы фазообразования керамических масс были проведены рентгенографические исследования образцов В.0, В.1, В.2. РФА проводился на дифрактометре ARL X' TRA (США – Швейцария) с последующей идентификацией фаз с помощью базы PDF-2. Все значения дифракционных максимумов приведены в ангстремах.

В керамическом черепке состава В.0 были обнаружены фазы β-кварца (4,25; 3,34; 2,13; 1,82; 1,54; 1,38), анортита (4,07; 3,20), гематита (2,69; 1,46). Исследование образца В.1 не выявило особых изменений фазового состава. Были идентифицированы фазы β-кварца (4,25; 3,34; 2,13; 1,98; 1,82), анортита (3,19; 3,10), гематита (2,69; 1,46) и окерманита (2,87; 2,28). Наличие дифракционных максимумов окерманита может быть объяснено его высоким содержанием в фазовом составе литого шлака и термоинертностью при температуре обжига 1000 °С.

Фазовый состав черепка В.2 представлен β-кварцем (4,28; 3,36; 2,14; 2,11; 1,98; 1,82), анортитом (4,07; 3,21; 2,86), волластонитом (3,52; 2,98; 2,72; 1,72) и фассаитом (2,91; 2,56; 2,53; 2,04). Отличительной особенностью данного образца является отсутствие фазы гематита. На рентгенограмме фиксируются большие значения гало, что свидетельствует об интенсификации образования стеклофазы в керамическом черепке. Повышенные пределы прочности на сжатие и морозостойкость образцов, содержащих мелкозернистый шлак, могут быть объяснены наличием в их фазовом составе фаз анортита и волластонита. Объёмное окрашивание керамического черепка в светлые тона происходит ввиду того, что волластонит и анортит имеют высокие значения коэффициента отражения. Отсутствие фазы гематита обусловлено его включением в состав фассаита.

Образование анортита и волластонита в шихтах, содержащих мелкозернистый шлак с учётом полиморфного превращения  $\gamma - 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \xrightarrow{1123\text{K}} \alpha' - 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  и образования метакаолинита  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  при дегидратации каолинита, происходит по следующей схеме:



Отличительной особенностью применения мелкозернистого сталеплавильного шлака в керамических массах с целью объёмного окрашивания кирпича в светлые тона является снижение негативного влияния  $\text{CO}_2$ , образующегося при диссоциации карбонатных включений, содержащихся в суглинке [5]. В связи с уменьшением количества суглинка в шихте (75% для составов О.2 и В.2) происходит уменьшение  $\text{CaCO}_3$  по сравнению с образцами составов О.0 и В.0. Данный момент может быть использован при производстве объёмно-окрашенного в светлые тона лицевого керамического кирпича высокого качества на основе суглинков и мелкозернистого шлака. Преимуще-

ство предлагаемого мелкозернистого шлака состоит в том, что нет необходимости в его дополнительном измельчении в отличие от добавок, применяемых при традиционных способах объёмного окрашивания черепка в светлые тона [6, 7].

Таким образом, применение сталеплавильных шлаков в грубозернистых керамических массах даёт возможность значительно улучшить сушильные и послеобжиговые свойства изделий. Данное обстоятельство позволяет реализовать экономический и экологический аспекты рециклинга сталеплавильных шлаков путём создания ресурсосберегающей технологии производства высококачественного керамического кирпича.

**Список литературы**

1. Лыгина Т.З., Садыков Р.К. и др. Состояние производства стеновых керамических материалов в Российской Федерации // Строительные материалы. – 2009. – №4. – С. 10–11.

2. Гуров Н.Г., Котлярова Л.В., Иванов Н.Н. Расширение сырьевой базы для производства высококачественной стеновой керамики // Строительные материалы. – 2007. – №4. – С. 62–64.

3. Горшков В.С., Александров С.Е., Иващенко С.И. Использование металлургических шлаков в промышленности строительных материалов // Журнал Всесоюзного химического общества им. Менделеева. – Т. XXVII. – 1982. – №5. – С. 566–568.

4. ГОСТ 530–2007. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.

5. Мороз И.И. Технология строительной керамики. – Киев: Вища школа, 1980. – 384 с.

6. Альперович И.А. Новое в технологии лицевого керамического кирпича объёмного окрашивания // Строительные материалы. – 1993. – №7. – С. 5–9.

7. Гуров Н.Г., Котлярова Л.В., Иванов Н.Н. Производство керамического кирпича светлых тонов из красножгущегося глинистого сырья // Строительные материалы. – 2005. – №9. – С. 58–59.

**Рецензенты:**

Гайджуров П.П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Инженерная и компьютерная графика» Южно-Российского государственного технического университета (ЮРГТУ (НПИ)), Новочеркасск;

Бахвалов Ю.А., д.т.н., профессор кафедры «Прикладная математика» Южно-Российского государственного технического университета (ЮРГТУ (НПИ)), Новочеркасск.

## **EFFICIENCY OF APPLICATION OF STEEL-SMELTING SLAGS IN COARSE-GRAINED MIXTURES FOR MANUFACTURE OF CERAMIC BRICK**

**Dovzhenko I.G.**

*South-Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute),  
Novocherkassk,  
e-mail: [ngtu@novoch.ru](mailto:ngtu@novoch.ru)*

In paper results of researches by definition of efficiency of application of steel-smelting slags in ceramic mixtures on the basis of loams are given. The opportunity of decrease in negative factors arising is experimentally proved at use of low-grade clay raw material.

**Keywords: steel-smelting slag, loam, module of basicity**

УДК 630.383

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Кондрашова Е.В.

ГОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж,  
e-mail: rivelenasoul@mail.ru

Определены пути расчёта влажности грунтов земляного полотна лесовозных автомобильных дорог аналитическим методом. Полученное рекуррентное уравнение позволяет рассчитать среднюю влажность грунта в пределах деятельного слоя за любой расчётный период времени (квартал, месяц, декада). Решение находится методом последовательных приближений по известной сумме атмосферных осадков и среднемесячных температур воздуха более 0 °С и дефиците влажности воздуха.

**Ключевые слова:** лесовозная автомобильная дорога, влажность грунта, земляное полотно, влагообмен

**Введение.** Эффективное функционирование и устойчивое развитие сети лесовозных автомобильных дорог являются необходимыми условиями экономического роста, повышения конкурентоспособности и снижения издержек товаропроизводителей, улучшения условий жизни населения, выравнивания уровня социально-экономического развития регионов России.

Одной из основных причин неудовлетворительного состояния сети лесовозных автомобильных дорог [1] являются ускоренное старение и деградация дорожных конструкций в условиях существенного несоответствия темпов дорожных работ по модернизации дорог и роста транспортных нагрузок на дорожную сеть. Наибольшие объемы работ по строительству и реконструкции дорог были выполнены в период 60 – 70-х годов прошлого столетия. В соответствии с действовавшими тогда строительными нормами дороги рассчитывались на пропуск выпускавшихся отечественной промышленностью автомобилей с нагрузками 6–10 т на ось. Дорожные одежды лесовозных автомобильных дорог устраивались с широким применением низкопрочных местных материалов, земляное полотно дорог зачастую возводилось из слабых гумуссированных грунтов придорожной полосы. С учетом этих факторов и исходя из тридцатилетней

продолжительности жизненного цикла дорог, их прочностные характеристики не соответствуют современным требованиям, что приводит к их ускоренному износу при пропуске эксплуатируемых в настоящее время транспортных средств.

Земляное полотно должно быть прочным, устойчивым и долговечным, требующим минимума расходов на его устройство, содержание и ремонт и обеспечивающим возможность широкой механизации работ.

Воздействие на дорожное покрытие со стороны нижележащих слоёв, вызываемое нарушениями водно-теплового режима работы всей конструкции, приводит к разрушению всей дорожной одежды.

### Цель исследования

Важным фактором, определяющим организацию и технологию производства работ по строительству или ремонту лесовозных автомобильных дорог в сложных грунтово-геологических условиях, является влажность грунтов. Для повышения долговечности и прочности дорожной одежды необходимо разработать модель прогноза влажности грунта в основании земляного полотна.

### Методика исследований

Для подготовки исходного хронологического ряда среднемесячной естественной

влажности грунтов на планируемых участках возведения земляного полотна лесовозных автомобильных дорог требуются натурные наблюдения. Анализ современных исследований показал, что для расчётов естественной влажности грунтов наиболее перспективен метод гидролого-климатических расчётов, основанный на решении уравнений водно-теплового баланса грунтового слоя и атмосферы.

На рис. 1 представлена расчётная схема влагообмена грунтового слоя толщиной

$h_p$  с атмосферой и грунтовыми водами, на которой искомое распределение влажности грунта в слое аэрации от уровня грунтовой воды до поверхности показано эпюрой. В соответствии с взаимодействием конденсационных и капиллярных сил влажность грунта в зоне аэрации определяется следующим образом: от  $W_{пв}$  полной влагоёмкости до  $W_{уб}$  наименьшей влагоёмкости на уровне капиллярной каймы  $h_{кк}$  и до  $W_A$  влажности грунта у дневной влажности.

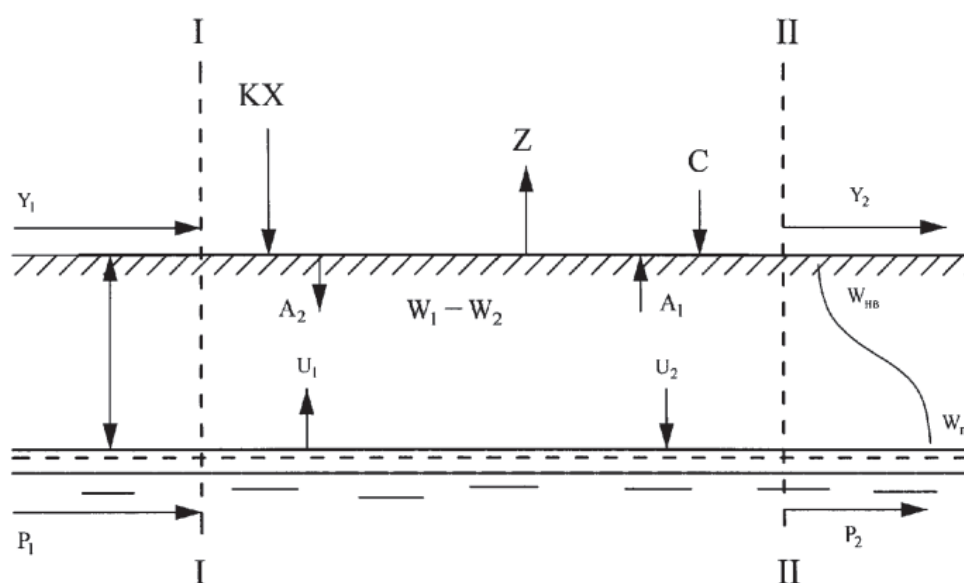


Рис. 1. Схема влагообмена расчётного грунтового слоя с атмосферой

Общий вид составленного уравнения баланса имеет вид:

$$C + W_1 - W_2 + Q_1 - Q_2 = Z + (Y_2 - Y_1) + (G_2 - G_1) + (S_2 - S_1) + (P_2 - P_1), \quad (1)$$

где  $C$  – конденсация водяных паров;  $Z$  – суммарное испарение;  $Y_1$  и  $Y_2$  – приток и отток поверхностных вод;  $G_1$  и  $G_2$  – приток и отток почвенной влаги в расчётном слое  $h_p$ ;  $S_1$  и  $S_2$  – приток и отток грунтовой воды в расчётном слое  $h_{гв}-h_p$ ;  $P_1$  и  $P_2$  – приток и отток грунтовых вод;  $W_1$  и  $W_2$  – влажность грунта в слое  $h_p$  на начало и конец расчётного периода времени;  $Q_1$  и  $Q_2$  – влагозапасы в слое  $h_p$  на начало и конец расчётного периода времени.

После преобразования уравнение (1), записывается в виде

$$KX + W_1 - W_2 + P_2 - P_1 = Z + Y, \quad (2)$$

где  $Y = (Y_2 - Y_1) + (P_2 - P_1)$ .

Уравнение (2) в левой части содержит приходные элементы, в сумме представляющие водные ресурсы участка. В правой части представлены две компоненты (испарение  $Z$  и сток  $Y$ ), меняя которые, можно одновременно регулировать изменение влажности ( $W_1 - W_2$ ) грунтов в земляном полотне. Основной расходной статьёй уравнения (2) является испарение, зависящее от радиационного и турбулентного теплообмена земной поверхности с атмосферой.

Это обстоятельство обуславливает необходимость рассматривать влагообмен грунтовой поверхности с атмосферой в единстве с процессом теплообмена (рис. 2).

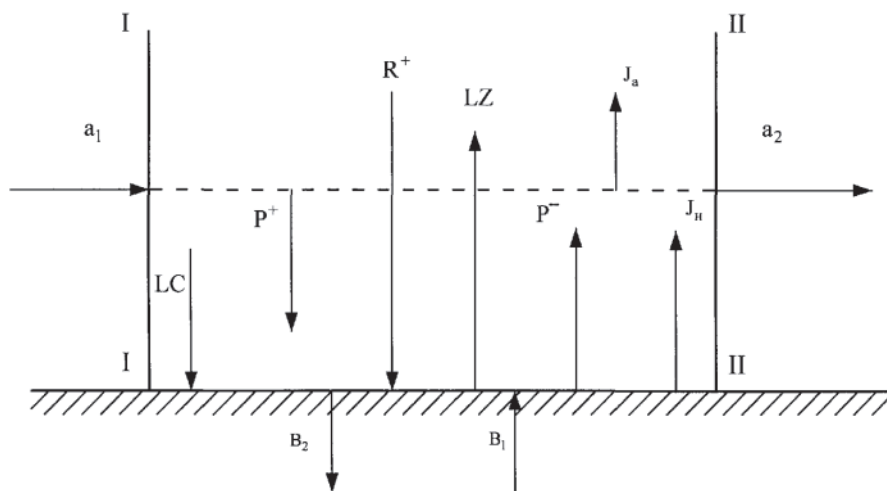


Рис. 2. Расчётная схема теплообмена грунтовой поверхности с атмосферой

На основе закона сохранения энергии с воздухом записывается уравнение теплообмен грунтовой поверхности вида

$$R^+ + P^+ + B_1 - B_2 = LZ + P^- + J_n - LC, \quad (3)$$

где  $R^+$  – радиационный баланс (разность между поглощенной коротковолновой радиацией Солнца и балансом длинноволнового излучения);  $P^+$  – положительная составляющая турбулентного теплообмена (направленная вниз вертикальная составляющая потока тепла в воздухе);  $B_1$  и  $B_2$  – теплообмен в расчётном слое;  $LZ$  – расход тепла на испарение;  $P^-$  – расход тепла на нагревание воздуха – турбулентный теплообмен;  $J_n$  – длинноволновое излучение поверхности в ночные часы суток;  $LC$  – тепло конденсации паров воздуха на грунтовую поверхность.

В более компактном виде уравнение (3) выглядит

$$LZ_m = R^+ + P^+, \quad (4)$$

где  $Z_m$  – максимально возможное испарение влаги с грунтовой поверхности, равное количеству влаги, которое могло бы испариться при расходе на нагревание всех тепловых ресурсов (представляет собой верхний

предел испарения);  $L$  – скрытая теплота испарения влаги.

$$P^+ = a_1 - a_2 - J_a,$$

где  $a_1$  и  $a_2$  – приток и отток тепла с участка в связи с движением воздуха; отдача части тепла в атмосферу за счёт ветровых потоков воздуха.

Для совместного решения тепло- и влагообмена грунтового слоя с окружающей средой необходимо установить эмпирические зависимости радиационного баланса от факторов, определяющих его косвенно. Тесные связи установлены с суммами среднесуточных температур воздуха от 0 до 10 и суммой летних среднемесячных температур воздуха. Для расчётов  $Z_{mr}$  в конкретные годы рекомендуется корреляционная зависимость от суммы среднемесячных температур

$$Z_{mr} = 5,88 \sum t_{>0}^{cm} + 260, \quad (5)$$

где  $Z_{mr}$  – максимально возможное испарение в год.

Уравнение (5) применимо для расчётов максимального испарения грунтовой поверхности под естественным растительным покровом.

Поглощенная солнечная радиация, определяемая альбедо поверхности, для расчищенной и естественной грунтовой поверхности, преобразована в следующую зависимость:

Для суглинистых грунтов и глин

$$Z_{mr} = 6,17 \sum t_{>0}^{cm} + 265. \quad (6)$$

Для супесчаных грунтов и песков

$$Z_{mr} = 4,99 \sum t_{>0}^{cm} + 243. \quad (7)$$

$$\frac{r}{r+1} \cdot \frac{Z_{m,i}}{LW_T} \cdot W_{cp,j}^r + W_{cp,j} = \frac{r}{r+1} \cdot \frac{KX_i - m_i + g_i}{LW_T} + W_{1,i}, \quad (9)$$

где  $m_i$  – дополнительное снижение влажности грунтового слоя за счёт увеличения поверхностного стока после заблаговременного проведения подготовительных инженерных сооружений;  $W_T$  – относительная влажность грунта в долях от влажности предела текучести;  $L$  – коэффициент, зависящий от типа грунта, равен: для супесей пылеватых и суглинков легких пылеватых 0,63, суглинков тяжелых пылеватых 0,68, 0,74;  $r$  – параметр, характеризующий водно-физические свойства грунта (составляет для супесей, суглинков легких 1,5, суглинков тяжелых, глин – 2,5);  $W_{cp,i}$  – средняя влажность грунта;  $W_{1,i}$  – влажность грунта от начала  $i$  – расчётного периода.

Влажность грунтов в пределах деятельного слоя до 2-х м определяется атмосферными осадками  $KX_i$  и максимально возможным испарением  $Z_{mi}$  за расчётные интервалы времени [2]. Ошибка в назначении относительной влажности грунта на начало первого расчётного периода  $W_{1,i}$  практически исчезает через 4–5 шагов расчёта. Поэтому при формировании хронологического ряда среднемесячной влажности грунтов аналитическим методом за предшествующие 5–6 лет в расчётный период необходимо дополнительно включать ещё один год. Влажность грунта  $W_{1,i}$  на начало первого расчёт-

Для определения значений максимально возможного испарения за среднегодовые промежутки времени  $Z_{mi}$  может быть использована зависимость

$$Z_{mi} = \frac{d_i}{\sum d_i} Z_{mr}, \quad (8)$$

где  $d_i$  – средний за месяц или декаду дефицит влажности воздуха;  $\sum d_i$  – средняя сумма этих дефицитов.

Совместное решение балансовых уравнений (2) и (4) после преобразований даёт уравнение водно-теплового баланса вида

ного периода следует принимать равной среднему многолетнему значению на начало летнего периода. Такой подход повышает качество ретроспективной информации о влажностном режиме земляного полотна в предшествующие моменты времени.

Для оценки степени увлажнения грунтов в отдельные годы определялся коэффициент увлажнения района возведения земляного полотна, представляющий отношение годовых сумм атмосферных осадков к максимально-возможному испарению

$$U_x = \frac{KX_T}{Z_{mr}}, \quad (10)$$

где  $U_x$  – интегральный показатель увлажнения территории, коэффициент увлажнения;  $KX_T$  и  $Z_{mr}$  – сумма атмосферных осадков и максимально возможное испарение за год соответственно.

Для повышения надёжности принимаемых решений представляется целесообразным прогнозировать влажность грунтов в пределах доверительного интервала

$$W_{p,i} = W_{cp,i} (1 \pm \Phi_p C_{v,i}), \quad (11)$$

где  $\Phi_p$  – нормированное отклонение;  $C_{v,i}$  – коэффициент вариации относительной

влажности грунта в  $i$ -й месяц сезона возведения.

Для изучения многолетних изменений влажности грунта и коэффициента увлажнения был проведён корреляционно-спектральный анализ. Проверялись 3 гипотезы: об отсутствии тренда в значениях коэффициента увлажнения и влажности грунта, о стационарности и нормальности распределения случайной компоненты. Для выявления цикличности рассмотрены закономерности изменения корреляционной функции временного ряда

$$R_x(\tau) = \frac{\sum_{i=1}^{n-\tau} (x_i - \bar{x}_1)(x_{i+\tau} - \bar{x}_{i+\tau})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-\tau} (x_i - \bar{x}_1)^2 (x_{i+\tau} - \bar{x}_{i+\tau})}}, \quad (12)$$

где  $x_i$  –  $i$ -е значение ряда;  $\bar{x}_1$  – среднее многолетнее значение ряда от первого до  $(n - \tau)$ -го члена;  $n$  – общее число членов ряда;  $\bar{x}_{i+\tau}$  – среднее многолетнее значение ряда от  $(i + \tau)$ -го ряда до  $n$ -го члена для всех целочисленных значений  $\tau$  до  $\tau = 20$ .

Оправдываемость прогнозов составляет 84–100 %.

### Результаты и их обсуждение

Полученное рекуррентное уравнение позволяет рассчитать среднюю влажность грунта  $W_{cp}$  – в пределах деятельного слоя за любой  $i$  – расчётный период времени (квартал, месяц, декаду). Решение находится методом последовательных приближений по известной сумме атмосферных осадков и среднемесячных температур воздуха более  $0^\circ\text{C} \sum_{t>0} t_{>0}^{cm}$  и дефиците влажности воздуха  $\Sigma d_i$ . Оценка точности расчётов по предложенным формулам показала, что максимальная ошибка не превышает пределы

доверительного интервала с надёжностью  $P = 95\%$ .

**Вывод.** Результаты прогнозов дают возможность заблаговременно получить информацию, необходимую для оценки возможности сооружения насыпи из анализируемого грунта, проектирования рациональной технологии, проведения организационно-технологических мероприятий по нормализации водно-теплового режима и долговечности конструктивных элементов лесовозных автомобильных дорог.

### Список литературы

1. Курьянов В.К. Повышение эффективности обследования автомобильных дорог в районах лесозаготовок / В.К. Курьянов, Е.В. Кондрашова, Ю.В. Лобанов. – М.: ИД «Академия Естествознания», 2010. – 130 с.
2. Кондрашова Е.В. Технология проектирования лесовозных автомобильных дорог / Е.В. Кондрашова, Ю.В. Лобанов, А.В. Тарарыков // Бюллетень транспортной информации (БТИ). Информационно-практический журнал. – 2008. – №12 (162). – С. 29–32.

### Рецензенты:

Кравченко Е.А., д.т.н., профессор кафедры «Организация перевозок и дорожного движения» Кубанского государственного технологического университета, Краснодар;

Баженов С.П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Автомобили и тракторы» Липецкого государственного технического университета, Липецк;

Подольский В.П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой строительства автомобильных дорог ГОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», Воронеж;

Чижов М.И., д.т.н., профессор кафедры автоматизации оборудования машиностроительных предприятий ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж.

## FORECASTING OF HUMIDITY FOR THE SOIL BASIS ON ROADS IN AREAS OF TIMBER CUTTINGS

**Kondraschova E.V.**

*Voronezh State Academy of Forestry Engineering and Technologies, Voronezh,  
e-mail: rivelenasoul@mail.ru*

The article studies the ways of calculation of soil basis humidity for roads by an analytical method. The received recurrent equation allows to calculate average humidity of a ground within an active layer for any settlement period of time (quarter, month, decade). The decision is a method of consecutive rapprochements on the known sum of an atmospheric precipitation and monthly average temperatures of air more 0°C and deficiency of humidity of air.

**Keywords: a highway, humidity of a ground, an earthen cloth, moisture exchange**



УДК 544.653.1

## КИНЕТИКА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА НАНОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДОВ ОЛОВА НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ

Коробочкин В.В., Балмашнов М.А., Горлушко Д.А.,  
Усольцева Н.В., Бочкарёва В.В.

ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский  
политехнический университет», Томск,  
e-mail: vkorobochkin@tpu.ru

Установлена возможность синтеза нанодисперсных оксидов олова методом электрохимического окисления металлического олова под действием переменного тока промышленной частоты. Изучено влияние состава и концентрации электролита, температуры и плотности тока на скорость процесса. Показано, что наибольшее интенсифицирующее воздействие на процесс оказывает плотность переменного тока.

**Ключевые слова:** электролиз, переменный ток, оксиды олова, кинетика

**Введение.** Исследования в области синтеза дисперсных оксидов олова направлены в основном на изучение методов осаждения [10], гидротермальной обработки [9] и механохимического синтеза [7]. Имеются сведения о формировании и исследовании структуры и свойств пленок оксидов олова [2]. Вместе с тем актуальным является получение нанодисперсных порошков оксидов олова для создания высокочувствительных датчиков и селективных сорбентов [3].

Ранее нами была показана возможность электрохимического синтеза с помощью переменного тока промышленной частоты ряда оксидов металлов [5]. Установлено, что наибольшее влияние на скорость процесса образования фазовых оксидов металлов оказывают следующие факторы: состав и концентрация электролита, температура электролиза и плотность переменного тока.

**Целью настоящей работы** является исследование кинетики электрохимического синтеза на переменном токе нанодисперсных оксидов олова.

### Экспериментальная часть

Исследования кинетики электрохимического синтеза оксидов олова с использованием переменного тока промышленной частоты проводились согласно методике,

изложенной в работе [6]. Методика, основанная на хроматографическом определении количества водорода, выделяющегося в эквивалентном соотношении окисленному металлу, апробирована на объектах с различными химическими свойствами и имеет более высокую точность определения скорости окисления металлов ( $q$ ), чем другие методы. В работе в качестве электролитов были использованы соли, имеющие различный катионный и анионный состав ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ). Electroды изготавливались из металлического олова марки ХЧ.

### Результаты и их обсуждение

Результаты экспериментов представлены в виде кинетических кривых, описывающих ход процесса при заданных параметрах электролиза. На рис. 1 в качестве примера приведена зависимость  $q = f(\tau)$  для процесса электрохимического окисления олова, полученная в растворе хлорида натрия с концентрацией 3 мас. % при  $80^\circ\text{C}$  и плотности тока  $1,0 \text{ A/cm}^2$ .

Резкий рост количества окисленного олова в начальный момент времени связан с тем, что поверхность электродов свободна от загрязнений (продуктов коррозии) и быстро окисляется. Последующее уменьшение скорости окисления обусловлено,

по-видимому, образованием барьерного оксидного слоя на поверхности электродов [1, 8]. В дальнейшем, в соответствии с двухслойной теорией, начинается рост гидроксидной пленки на покрытой оксидом поверхности металла, и скорость процесса возрастает. В стационарном режиме скорость процесса меньше зафиксированной на всплеске. Это связано с соотношением скоростей образования барьерного оксидного слоя и его растворения с последующей адсорбцией, кристаллизацией и растворением гидроксидных форм. При этом состав электролита не влияет на вид кинетической кривой. Время релаксации до достижения стационарного режима для процессов окисления олова в различных

электролитах колеблется от 2-х до 3-х часов. Подобные зависимости описывают процессы, протекающие при различных значениях плотности тока и температуры во всех исследуемых растворах выбранных электролитов. Несмотря на то, что вид кривых  $q = f(\tau)$  сохраняется, значения интегральной скорости электрохимического окисления олова в конкретных условиях существенно отличаются. По кинетическим кривым рассчитывалась интегральная скорость окисления олова при различных параметрах электролиза. Зависимости, полученные в растворах электролитов различной концентрации при температуре 100 °С и плотности тока 2,0 А/см<sup>2</sup>, представлены на рис. 2.

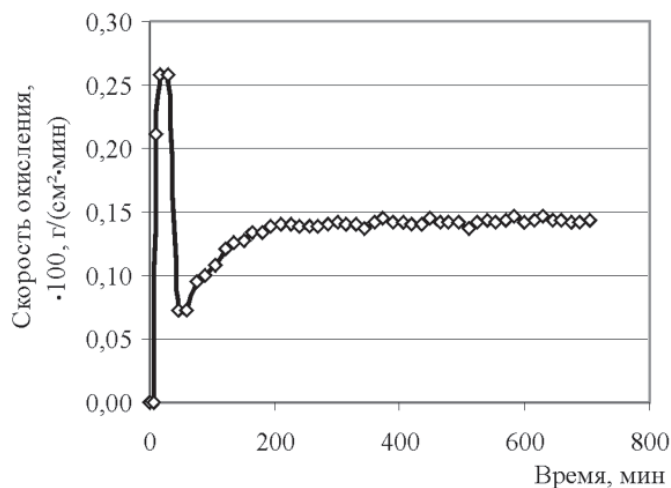


Рис. 1. Кинетическая кривая окисления олова при электролизе на переменном токе

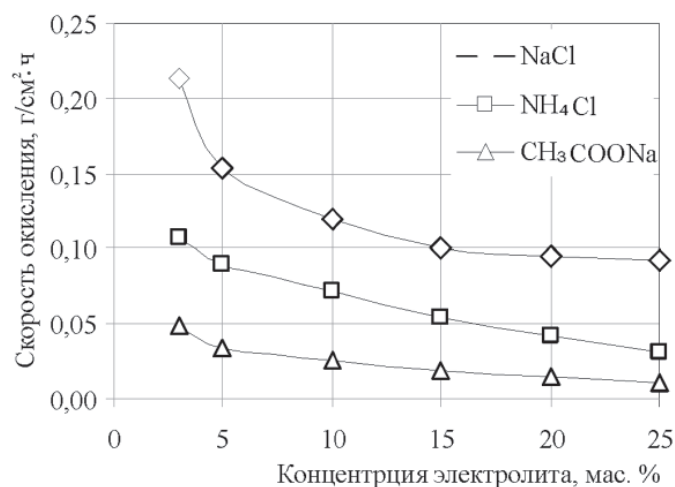


Рис. 2. Зависимость скорости окисления олова от концентрации электролита

Из рис. 2 видно, что в целом с ростом концентрации в интервале 3–25 мас. % скорость окисления уменьшается. Максимальная скорость окисления олова наблюдается в растворах хлорида натрия. Она примерно в 2 раза выше, чем в растворах хлорида аммония и более чем в 4 раза выше, чем при использовании растворов ацетата натрия, т.е. активность слабых электролитов в данном процессе ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) существенно ниже. Следовательно, для электрохимического синтеза оксидов олова в качестве электролита целесообразно использовать раствор хлорида натрия.

Влияние температуры электролиза и плотности переменного тока на скорость процесса изучалось в растворе хлорида натрия различной концентрации. Полученные зависимости приведены на рис. 3 и 4. Эксперименты, проведенные при плотности тока  $1,0 \text{ A/cm}^2$ , показали, что с ростом температуры скорость процесса увеличивается практически линейно (см. рис. 3), и наиболее высокий градиент достигается при концентрации хлорида натрия 3 мас. %. В интервале  $40\text{--}100^\circ\text{C}$  скорость возрастает более, чем в 7 раз.

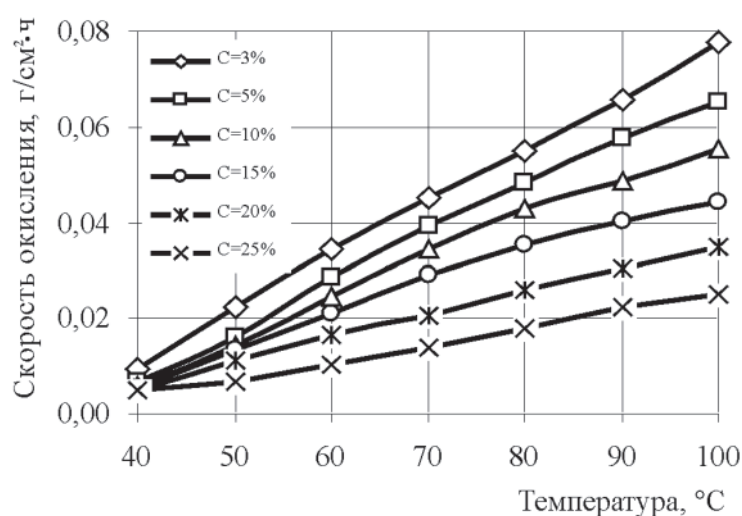


Рис. 3. Зависимость скорости окисления олова от температуры электролиза

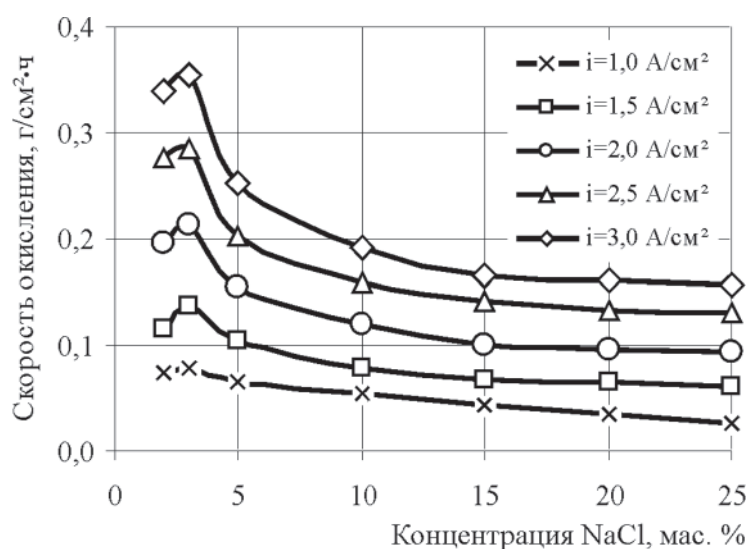


Рис. 4. Зависимость скорости окисления олова от концентрации хлорида натрия при различной плотности тока

Вместе с тем наибольшее влияние на скорость процесса оказывает, как это отмечалось ранее для других металлов [5], плотность переменного тока (см. рис. 4). Зависимости иллюстрируют увеличение скорости окисления олова с ростом плотности тока во всем интервале концентраций NaCl. Характерный максимум скорости при концентрации NaCl, равной 3 мас. %, сохраняет свое положение при всех значениях плотности тока.

Подобного рода зависимости можно объяснить конкурирующим влиянием при адсорбции на поверхности электрода ионов  $Cl^-$ , по сравнению с кислородсодержащими ионами, такими как  $O^{2-}$ ,  $OH^-$ . Вид полученных зависимостей обусловлен увеличением концентрации гидроксильных групп, способных участвовать во взаимодействии с ионами металлов в плотной части ДЭС [8] в анодный полупериод. Это приводит либо к образованию  $OH_{адс}$ , либо к возникновению ионов  $O^{2-}$ , либо к пересыщению растворов гидратированными ионами металлов [4]. Во всех рассмотренных авторами случаях скорость процесса разрушения металла и образования оксидной фазы возрастает.

Полученные результаты не укладываются в рамки представлений о возможности или невозможности разряда собственных ионов олова в катодный полупериод. Барьерный слой в катодный полупериод не претерпевает существенных изменений и функционирует в режиме псевдоравновесия. Вместе с тем разряд ионов водорода и его выделение способствуют разрыхлению пленки. Кардинальные превращения при смене полярности электродов происходят в оксидных и адсорбционных слоях – в условиях, далеких от состояния равновесия (высокая плотность тока) формируются более рыхлые и дефектные слои, обладающие меньшим сопротивлением диффузии. Как следствие, скорость процесса возрастает.

Исследования показали, что процесс в целом контролируется диффузией (вычисленные значения кажущейся энергии активации варьируют в интервале 17–20 кДж/моль),

скорость которой зависит в основном от состояния оксидной пленки (барьера) и пористой структуры фазового оксидного слоя. Адсорбционный слой в меньшей мере оказывает влияние на скорость диффузии.

### Заключение

Процесс окисления олова при электролизе с использованием переменного тока промышленной частоты наиболее интенсивно протекает в растворе NaCl с концентрацией 3 мас. %. Скорость разрушения зависит от химической природы образующихся на поверхности электрода оксидов и растет с увеличением температуры.

Плотность переменного тока является технологическим параметром, интенсифицирующим процесс электролиза, и её увеличение приводит к возрастанию скорости разрушения при всех исследуемых температурных режимах.

### Список литературы

1. Алексеев Ю.В., Колотыркин Я.М. Учет влияния структуры двойного электрического слоя (ДЭС) на растворение (коррозию) пассивного металла в рамках самосогласованной кинетико-электростатической модели. Влияние адсорбционного заряда и состава электролита // Электрохимия. – 1998. – Т. 34, № 3. – С. 263–271.
2. Структура и свойства пленок диоксида олова / В.М. Анищик, Л.И. Конюшко, В.А. Ярмолович, Д.А. Горбачевский, Т.Г. Герасимова // Неорганические материалы. — 1995. – Т. 31, № 3. – С. 337–341.
3. Гаськов А.М., Румянцева Н.М. Выбор материалов для твердотельных газовых сенсоров // Неорганические материалы. — 2000. – Т. 36, № 3 – С. 369–378.
4. Влияние скорости анодного окисления кадмиевого электрода на приэлектродную концентрацию гидроксокомплексов кадмия в растворах КОН различных концентраций / Т.Г. Дмитриенко, Е.А. Хомская, Н.Ф. И.А. Бурданова, Казаринов // Электрохимия. – 1998. – Т. 34, № 5. — С. 473–479.
5. Получение геля гидроксида алюминия электролизом на переменном токе / В.В. Коробочкин, В.И. Косинцев, Л.Д. Быстрицкий, Е.П. Ковалевский // Неорганические материалы. – 2002. – Т. 38, № 9. – С. 1087–1090.
6. Коробочкин В.В., Ханова Е.А. Определение количества окисленных титана, кадмия

и меди при электролизе на переменном токе // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2005. – №6, Т.71. – С. 20–23.

7. Механохимический синтез наноразмерных порошков на основе диоксида олова / А.А. Магаева, О.Г. Терехова, В.И. Итин, Н.И. Радишевская, Е.П. Найден, Л.А. Егорова, И.И. Иванчук, А.Г. Першина // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82, Вып. 2. – С. 220–223.

8. Попов Ю.А., Сидоренко С.Н., Давыдов А.Д. Основы теории пассивности металлов. Механизм стабильного стационарного пассивирующего слоя, термодинамически неравновесного по своей природе // Электрохимия. – 1997. – Т. 33, № 11. – С. 1269–1278.

9. Нанокристаллические порошки SnO<sub>2</sub>, синтезированные гидротермальным методом, для сенсоров / Д.С. Торхов, А.А. Барухин, Б.Р. Чурагулов, М.Н. Румянцева, В.Д. Маскимов // Неорганические материалы. – 2003. – Т. 39, № 11. – С. 1342–1346.

10. Исследование кристаллизации SnO<sub>2</sub>, полученного золь-гель методом из солей олова раз-

ной степени окисления / Л.Ф. Чепик, Е.П. Трошина, Т.С. Машенко, Д.П. Романов, А.И. Максимов, О.Ф. Луцкая // Журнал прикладной химии. – 2001. – Т. 74, Вып. 10. – С. 1569–1572.

**Рецензенты:**

Сваровский А.Я., д.т.н., профессор, Северский технологический институт – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», Северск;

Буйновский А.С., д.т.н., профессор, Северский технологический институт – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», Северск;

Полещук О.Х., д.х.н., профессор, зав. кафедрой органической химии ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет», Томск.

**KINETICS OF NANODISPERSED TIN OXIDES ALTERNATING CURRENT ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS PROCESS**

**Korobochkin V.V., Balmashnov M.A., Gorlushko D.A.,  
Usoltseva N.V., Bochkareva V.V.**  
*Tomsk Polytechnic University, Tomsk,  
e-mail: vkorobochkin@tpu.ru*

The possibility of nanodispersed tin oxides synthesis by methods electrochemical metallic tin oxidation using industrial frequency alternating current was determined. The influence of electrolyte composition and concentration, temperature, current density on process velocity was studied. It is illustrated the alternating current density has the most intensifying effect on the process.

**Keywords: electrolysis, alternating current, tin oxides, kinetics**

## ОКРЕСТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Корчагин В.А., Шмырин А.М., Ризаева Ю.Н., Митина О.А.

ГОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк,  
e-mail: rizaeva.u.n@yandex.ru

Предложены теоретические положения и алгоритм для решения задач вывоза и за-  
воза грузов. Научно-прикладные результаты позволяют решать важную проблему по-  
вышения эффективности грузодвижения на территории региона при проектировании  
товаропроводящей системы.

**Ключевые слова:** транспортные системы, окрестностное моделирование,  
дискретность

**Вводная часть.** При разработке моде-  
лей сложных пространственно-распределен-  
ных социоприродоэкономических систем  
(СПЭС) [6] возникает задача формирования  
адекватной структуры математической мо-  
дели. Проблема моделирования и управ-  
ления такими объектами связана как с рас-  
пределенностью системы, так и с наличием  
нелинейных связей между подсистемами.  
Обеспечение эффективного взаимодействия  
предприятий с внешней и окружающей  
природной средами требует масштабного  
развития транспортной инфраструктуры и  
рационального управления грузопотоками.  
Поэтому особое значение приобретают ме-  
тоды расчета и оптимизации транспортных  
систем (ТС). Возрастает важность коррект-  
ного применения методов расчета.

Несмотря на многочисленность пред-  
ложенных моделей оптимизации, высокую  
научную и практическую значимость работ  
по данной проблеме, еще имеется ряд воз-  
можностей по совершенствованию органи-  
зации, планирования и управления транс-  
портными потоками.

Отличительными особенностями авто-  
транспортных систем являются:

1. Транспортная система представляет  
собой распыленную дискретную систему,  
состоящую из целого множества элемен-  
тов, определяющих сложность ее структуры  
и/или поведения: погрузочно-разгрузочные  
пункты; транспортные средства; предпри-

ятия, осуществляющие грузовые и/или пас-  
сажирские перевозки; транспортная сеть;  
грузовой склад (терминал), логистические  
центры и т.п.; пассажирские вокзалы (стан-  
ции, остановки и т.п.); перевозочный (транс-  
портный) процесс; поток транспортных  
средств и др. Такая система с течением вре-  
мени меняет свое состояние, последователь-  
но переходя из состояния  $S_0$  в состояние  $S_n$ .

2. Процессы в транспортных сетях мож-  
но рассматривать как случайные события,  
ход и исход которых зависит от многих при-  
чин случайного характера. Переход систе-  
мы из одного состояния в другое происхо-  
дит «скачком», а так как каждую езду, рейс  
можно перечислить (пронумеровать), то  
транспортный процесс является процессом  
с дискретным состоянием.

3. Ежедневно (ежесуточно) такая систе-  
ма приходит в первоначальное состояние  
 $S_0$ . Этот переход может осуществляться с  
любого состояния  $S_i$ . Следовательно, транс-  
портный процесс, происходящий в авто-  
транспортных системах, является также  
циклическим случайным процессом с дис-  
кретным состоянием.

4. Принятым практикой является использо-  
вание коэффициентов 0 и 1 при поставках  $x_{ij}$  в  
связи с предположением об отсутствии потерь.

5. При невыполнении условия баланса  
поставки вводится дополнительный узел  
(отправитель или получатель), которого на-  
зывают фиктивным.

Если у отправителя груза больше, чем требуется потребителю, то вводится фик-

тивный узел – грузополучатель, для которого объем завоза груза составит

$$c_{q+1} = \sum_{i=1}^p d_i - \sum_{j=1}^q c_j, \quad \text{при } \sum_{i=1}^p d_i > \sum_{j=1}^q c_j, \quad (1)$$

где  $p$  – количество пунктов производства;  $q$  – количество пунктов назначения;  $d_i$  – фиксированный ресурс груза в пункте производства ( $i = 1, \dots, p$ );  $c_j$  – объем потребления груза в пункте назначения ( $j = 1, \dots, q$ ).

Если спрос превышает предложение, то вводится фиктивный узел – грузоотправитель, для которого объем вывоза составит

$$d_{p+1} = \sum_{j=1}^q c_j - \sum_{i=1}^p p_i, \quad \text{при } \sum_{i=1}^p d_i < \sum_{j=1}^q c_j. \quad (2)$$

Фиктивный потребитель может являться складом, куда поступает нереализованная продукция, или реальным потребителем, получившим дисконт (скидку) на стоимость продукции, которая превышает спрос.

Предложенная модель грузового склада [1] позволяет осуществлять планирование перевозок только из одного распределительного центра.

6. В качестве теоретических основ для моделирования перечисленных объектов применяются чаще всего аппараты теории линейного (нелинейного, динамического) программирования, массового обслуживания, управления запасами, игр и т.д. При этом делаются предположения либо о полностью детерминированном функционировании систем (например, в случае решения разнообразных транспортных задач линейного программирования), либо о вероятностном характере происходящих процессов (в большинстве других случаев).

Автор [1] отмечает, что построенные модели, конечно, не следует считать единственным вариантом рассматриваемых систем, так как набор причинно-следственных связей, описывающих «поведение» участников транспортных процессов, может быть различным. В работе [1] сформулированы проблемы для дальнейшего исследования. Часть из них решается в данной работе:

В статье [1] рассмотрен подход, позволяющий ставить и решать задачи моделирования ТС на макроскопическом уровне, когда представление ТС допускает абстрагирование от описания отдельных элементов. Основной задачей при этом является характеристика поведения системы в целом и анализ особых состояний ТС. В основе описания модели используются положения нелинейной динамики, в рамках которой рассматриваются неравновесные состояния систем. Подход, который используется в теории макросистем, позволяет расширить указанные рамки и допускает детерминированное поведение систем, состоящих из элементов со стохастическим типом по-

- 1) идентификация моделей систем и определение коэффициентов, соответствующих реальным условиям;
- 2) уменьшение числа параметров в уравнениях до минимально возможного с целью снижения размерности пространства параметров;
- 3) выявление объектов управления в моделях, постановка и решение задач оптимального управления в соответствии с принятыми критериями.

Ниже рассматривается задача о завозе-вывозе грузов одновременно из нескольких дистрибьюторских центров. Свой метод решения подобной задачи предложил профессор Палагин Ю.И. [7]. Такая задача возникает в тех случаях, когда торговая компания, поставяющая товары своим клиентам, имеет единый центр приема и обработки заказов, который осуществляет планирование доставки и распределяет заказы по испол-

няющим их распределительным центрам или складам отгрузки.

На наш взгляд, перспективным направлением в моделировании сложных автотранспортных систем являются окрестностные модели. В работах [2–5] введены и исследованы окрестностные модели, развивающие общие подходы теории систем и являющиеся обобщением для традиционных дискретных моделей таких, как конечные автоматы, клеточные автоматы, транспортные модели и т.д. В вопросе улучшения функционирования системы актуальным является изучение связи значений показателя качества работы системы с окрестностной структурой. Поэтому предложены подходы по оптимизации в данном контексте структуры окрестностей.

Приведем обобщенное определение окрестностных моделей и покажем место транспортных сетей в классе окрестностных моделей.

### 1. Определение окрестностной модели

Окрестностная модель в общем случае описывается набором  $NS = (N, X, V, Y, Z, G, F, X[0])$ , где:

1)  $N = (A, O_x, O_v, O_y)$  – структура окрестностной модели,  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  – множество узлов,  $O_x$  – окрестности связей узлов по состояниям,  $O_v$  – окрестности связей узлов по управлениям,  $O_y$  – окрестности связей узлов по выходным воздействиям. Для каждого узла  $a_i \in A$  определена своя окрестность по состояниям  $O_x[a_i] \subseteq A$ ,

$$\begin{cases} \sum_{x \in O_x[t+1, a_i]} [t+1, a_i, \alpha] x[t+1, \alpha] = \sum_{x \in O_x[t, a_i]} w_x [t, a_i, \alpha] x[t, \alpha] + \sum_{\beta \in O_v[t, a_i]} w_v [t, a_i, \beta] v[t, \beta] \\ \sum_{y \in O_y[t+1, a_i]} w_y [t+1, a_i, \gamma] y[t+1, \gamma] = \sum_{x \in O_x[t, a_i]} w_x [t, a_i, \alpha] x[t, \alpha] + \sum_{\beta \in O_v[t, a_i]} w_v [t, a_i, \beta] v[t, \beta], \end{cases} \quad (3)$$

где  $O_x[t+1, a_i], O_x[t, a_i]$  – окрестности узла  $a_i$  по  $x$  соответственно в моменты времени  $t+1$  и  $t$ ,  $O_v[t, a_i]$  – окрестность узла  $a_i$  по  $v$  в момент времени  $t$ ,  $O_y[t+1, a_i]$  – окрестность узла  $a_i$  по  $y$  в момент времени  $t+1$ ,  $a_i \in A$ ,  $x[t+1, a_i] \in R^n$ ,  $x[t, a_i] \in R^n$ ,  $x[t, a_i] \in R^n$  – со-

управлениям  $O_v[a_i] \subseteq A$  и выходам

$$O_y[a_i] \subseteq A; \quad O_x = \bigcup_{i=1}^n O_x[a_i]; \quad O_v = \bigcup_{i=1}^n O_v[a_i];$$

$$O_y = \bigcup_{i=1}^n O_y[a_i].$$

2)  $X \in R^n$  – вектор состояний окрестностной модели в текущий момент времени;

3)  $V \in R^m$  – вектор управлений окрестностной модели в текущий момент времени;

4)  $Y \in R^l$  – вектор выходов окрестностной модели в текущий момент времени;

5)  $Z \in R_+^n$  – вектор временных задержек в узлах,

где  $R_+$  – множество неотрицательных действительных чисел;

6)  $G: X_{O_x} \times V_{O_v} \rightarrow X$  – функция пересчета состояний окрестностной модели (в общем случае недетерминированная), где  $X_{O_x}$  – множество состояний узлов, входящих в окрестность  $O_x$ ;  $V_{O_v}$  – множество управлений узлов, входящих в окрестность  $O_v$ ;

7)  $F: X_{O_x} \times V_{O_v} \rightarrow Y$  – функция пересчета выходов окрестностной модели (в общем случае недетерминированная);

8)  $X[0]$  – начальное состояние модели.

В частных случаях для различных дискретных моделей отдельные составляющие окрестностной модели могут отсутствовать.

Функции  $G$  и  $F$  могут быть произвольными, например линейными, билинейными, квадратичными, полиномиальными и т.д. В линейном случае  $G$  и  $F$  можно представить в виде системы линейных уравнений:

стояния в узле  $a_i$  модели соответственно в моменты времени  $t+1$  и  $t$ ,  $v[t, a_i] \in R^m$  – вход в узле  $a_i$  модели в момент времени  $t$ ,  $y[t+1, a_i] \in R^l$  – выход в узле  $a_i$  модели в момент времени  $t+1$ ,  $w_x[t+1, a_i, \alpha] \in R^{c \times n}$ ,  $w_x[t, a_i, \alpha] \in R^{c \times n}$ ,  $w_v[t, a_i, \beta] \in R^{c \times m}$ ,



$w_y[t+1, a_i, \gamma] \in R^{c \times d}$  – матрицы-параметры,  $\alpha, \beta, \gamma \in A$ .

Представим модель (3) в матричном виде. Для этого определим матрицы  $W_x[t+1], W_x[t]$  коэффициентов по состояни-

ям в моменты времени  $t+1$  и  $t$  соответственно, матрицу  $W_v[t]$  коэффициентов по входам в момент времени  $t$ , матрицу  $W_y[t+1]$  коэффициентов по выходам в момент времени  $t+1$ :

$$W_x[t+1] = \begin{bmatrix} w_x[t+1, a_1, a_1] & w_x[t+1, a_1, a_2] & \dots & w_x[t+1, a_1, a_n] \\ w_x[t+1, a_2, a_1] & w_x[t+1, a_2, a_2] & \dots & w_x[t+1, a_2, a_n] \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_x[t+1, a_n, a_1] & w_x[t+1, a_n, a_2] & \dots & w_x[t+1, a_n, a_n] \end{bmatrix};$$

$$W_x[t] = \begin{bmatrix} w_x[t, a_1, a_1] & w_x[t, a_1, a_2] & \dots & w_x[t, a_1, a_n] \\ w_x[t, a_2, a_1] & w_x[t, a_2, a_2] & \dots & w_x[t, a_2, a_n] \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_x[t, a_n, a_1] & w_x[t, a_n, a_2] & \dots & w_x[t, a_n, a_n] \end{bmatrix};$$

$$W_v[t] = \begin{bmatrix} w_v[t, a_1, a_1] & w_v[t, a_1, a_2] & \dots & w_v[t, a_1, a_m] \\ w_v[t, a_2, a_1] & w_v[t, a_2, a_2] & \dots & w_v[t, a_2, a_m] \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_v[t, a_n, a_1] & w_v[t, a_n, a_2] & \dots & w_v[t, a_n, a_m] \end{bmatrix};$$

$$W_y[t+1] = \begin{bmatrix} w_y[t+1, a_1, a_1] & w_y[t+1, a_1, a_2] & \dots & w_y[t+1, a_1, a_n] \\ w_y[t+1, a_2, a_1] & w_y[t+1, a_2, a_2] & \dots & w_y[t+1, a_2, a_n] \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_y[t+1, a_n, a_1] & w_y[t+1, a_n, a_2] & \dots & w_y[t+1, a_n, a_n] \end{bmatrix}.$$

Тогда модель (3) будет иметь вид:

$$\begin{cases} W_x[t+1] \cdot X[t+1] = W_x[t] \cdot X[t] + W_v[t] \cdot V[t]; \\ W_y[t+1] \cdot X[t+1] = W_x[t] \cdot X[t] + W_v[t] \cdot V[t]. \end{cases} \quad (4)$$

В случае, когда функции  $W$  и  $F$  являются нелинейными, модель (4) преобразуется к виду:

$$\begin{cases} W_x[t+1] \cdot X[t+1] = G(X[t], V[t]); \\ W_y[t+1] \cdot Y[t+1] = F(X[t], V[t]). \end{cases} \quad (5)$$

Изменяя составляющие общего описания окрестностной модели, можно получить различные классы дискретных распределенных моделей. Схема связи классов дискретных моделей представлена на рис. 1.

Окрестностные модели можно разделить на детерминированные и недетерминированные. В свою очередь, недетерминированные окрестностные модели делятся на четкие и нечеткие. Связи между узлами

могут быть многомерными: стоимость перевозок различными видами транспорта, категория дороги, маршрут доставки, в перевозке может быть задействовано несколько видов транспорта (железнодорожный, автомобильный транспорт). Транспортные

сети могут быть четкими или нечеткими; четкие по одним переменным и нечеткие по другим переменным. Нечеткость выражена по окрестностям, по значениям. Транспортные сети делят на детерминированные и недетерминированные.

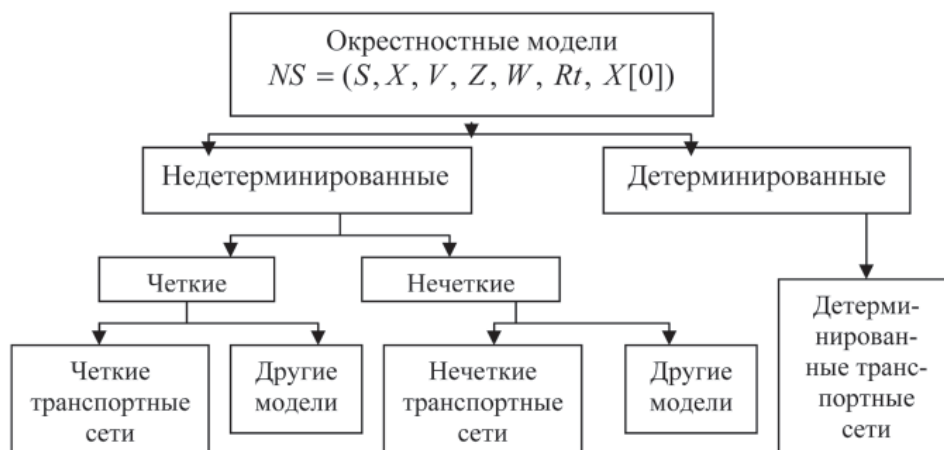


Рис. 1. Схема связи классов дискретных моделей

## 2. Транспортные сети как частный случай окрестностной модели

Прежде всего, покажем, что дискретные модели, в частности транспортные модели, являются разновидностями окрестностных систем с некоторыми вариациями, и важную роль играет матрица инцидентности, отражающая связи между узлами системы.

Структура транспортной системы напоминает структуру нейронной сети с двумя слоями без скрытого слоя: входным и выходным без входного и выходного сигналов. Особенность транспортной системы с точки зрения окрестностного подхода состоит в независимом (в общем случае, одновременном) срабатывании всех окрестностей, описывающих связи узлов поставщиков с узлами потребителями.

Транспортная сеть представляет собой направленный (ориентированный) граф. Модель транспортной сети представляют в виде графа (рис. 2). В графе введена окрест-

ностная структура. Формулировка модели: имеется  $N = p + q$  узлов (см. рис. 2);  $p$  пунктов производства с фиксированными ресурсами груза  $d_i$  ( $i = 1, \dots, p$ );  $q$  пунктов назначения с заданными объемами потребления данного груза  $c_j$  ( $j = 1, \dots, q$ ); при этом предполагается, что суммарный спрос равен суммарному предложению.

$$\sum_{i=1}^p d_i = \sum_{j=1}^q c_j. \quad (6)$$

Все пункты связаны транспортной сетью, и для каждой транспортной коммуникации известны удельные показатели эффективности её использования  $C_{ij}$ . Требуется организовать систему перевозок, обеспечивающую полное удовлетворение потребностей с наибольшим эффектом.

Рассмотрим алгоритмы решения транспортной задачи с использованием симметричной окрестностной модели

$$\sum_{\alpha \in O_x[a]} w_x[a, \alpha] X[\alpha] = \sum_{\beta \in O_v[a]} w_v[a, \beta] V[\beta], \quad (7)$$

где  $X[a] \in R^n$ ,  $V[a] \in R^m$  – состояние, вход и выход в узле системы;  $w_x[a, \alpha] \in R^{c \times n}$ ,  $w_v[a, \beta] \in R^{c \times m}$  – матрицы-параметры;  $O_x[a]$ ,  $O_v[a]$  – окрестность узла  $a$  по состоянию и

входному воздействию соответственно;  $a, \alpha, \beta \in A$ ,  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_N\}$  – конечное множество значений дискретного аргумента системы,  $|A| = N$ .

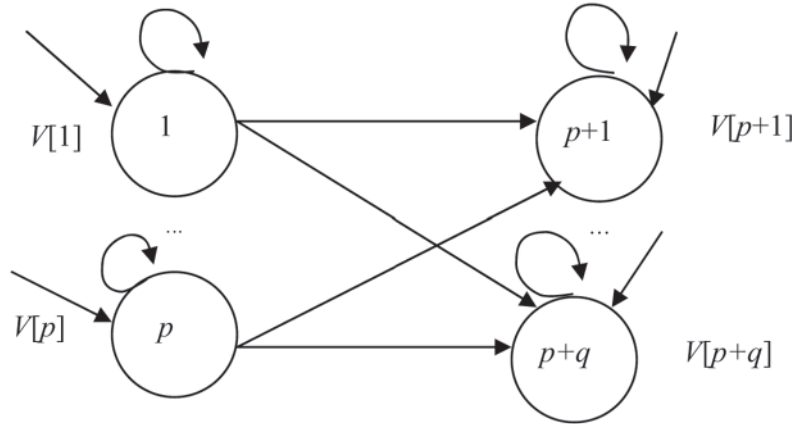


Рис. 2. Схема окрестностной модели из  $N = p + q$  узлов

Количество узлов в транспортной задаче при окрестностном подходе равно  $N = p + q$ , где  $p$  – количество пунктов поставки (производства), а  $q$  – количество пунктов потребления (суммирование в (7) по всем  $N$  узлам). Структура транспортной системы определена окрестностями  $O_x[a]$ ,  $O_v[a]$  и соответствующими матрицами инцидентий  $R_x, R_v$ , единица (ноль) в которых

на месте  $(i, j)$  означает наличие (отсутствие) связи  $i$ -го узла с  $j$ -м по состоянию (входу).

Значения коэффициентов модели  $w_x[a, \alpha]$  представляют собой связи между узлами по состоянию и в терминах теории транспортных систем могут быть рассмотрены при соответствующем задании векторов  $X[a]$ ,  $V[a]$  и матрицы  $B = [w_v[i, j]]$  (в общем случае

$$B = [w_v[i, j]], w_v[i, j] = \begin{cases} 0, & \text{если } R_{ij}^v = 0 \\ w_v[i, j], & \text{если } R_{ij}^v = 1 \end{cases}, [R_{i,j}^v] = R_v,$$

$$(X[a] = (1, \dots, 1)^T, V[a] = (a_1, \dots, a_p, b_1, \dots, b_q)^T, B = R_v = E),$$

как перевозки из пунктов производства в пункты потребления, т.е.

$$w_x[a, \alpha] = \begin{cases} 0, & \text{если } R_{ij}^x = 0 \\ w_x[i, j], & \text{если } R_{ij}^x = 1 \end{cases} = x_{ij} \quad (i = \overline{1, p}, j = \overline{1, q}), [R_{i,j}^x] = R_x$$

и матрица перевозок совпадает с матрицей связей  $\Lambda = [w_x[a, \alpha]] = [x_{ij}]$  (при добавочном условии  $x_{ij} = x_{ji}$ ).

Таким образом, если уравнение (7) в соответствии с [4, с. 9] представить в матричной форме

$$\Lambda X = BV, \quad (8)$$

то транспортная модель в окрестностном виде задается набором

$$NS_{TN} = (N, X, V, G).$$

Смена окрестностей (связей поставщиков с потребителями и потребителей с поставщиками) соответствует появлению новой программы перевозок (учёту новых маршрутов

поставок). Смене окрестностей соответствует преобразование матрицы инцидентий.

### Заключение

В работе показано, что транспортные сети в терминах введённого определения являются разновидностями окрестностных систем. Окрестностные модели транспортных сетей отличаются следующими характеристиками: наличием состояний, входов и отсутствием выходных воздействий. В работе рассмотрены предложения по оптимизации в данном контексте структуры окрестностей, показано, что важную роль играет матрица инцидентий, отражающая связь между узлами системы.

На основе методологии использования окрестностных моделей для расчета и оптимизации транспортных потоков, принципов автоматизации построения моделей и принципов информационного обеспечения моделей решена научно-техническая проблема автоматизации расчета и оптимизации функционирования транспортных систем, имеющая важное народнохозяйственное значение.

Разработанный алгоритм и процедуры решения задачи не требуют большого объема памяти и вычислений и дают возможность планировать рациональную доставку грузов с любым количеством заказчиков, что отличает рассмотренный подход от [7]. Выполненные исследования и разработанные подходы формируют качественно новый уровень научных основ для оценки проектных решений по развитию транспортных узлов, оптимизации технологических процессов грузодвижения на территории региона.

Показателем эффективности предлагаемой задачи оптимизации является повышение синергетического эффекта для участников цепи поставок. Этот эффект оценивается возможностью получения максимальной прибыли от реализации продукции за счет рационального управления транспортными потоками и высокого уровня взаимодействия между участниками системы.

### Список литературы

1. Агуреев И.Е. Нелинейные модели транспортных систем // Мир транспорта и технологических машин. – Орел: ГТУ, 2009. – №2 – С. 3–16.
2. Блюмин С.Л., Шмырин А.М. Окрестностные системы. – Липецк: ЛЭГИ, 2005. – 132 с.
3. Окрестностное моделирование сетей Петри / С.Л. Блюмин, А.М. Шмырин, И.А. Седых, В.Ю. Филоненко. – Липецк: ЛЭГИ, 2010. – 124 с.
4. Блюмин С.Л., Шмырин А.М., Шмырина О.А. Билинейные окрестностные системы. – Липецк: ЛГТУ, 2006. – 130 с.
5. Карабутов Н.Н., Шмырин А.М. Окрестностные системы: Идентификация и оценка состояния. – Липецк: ЛГТУ, 2005. – 132 с.
6. Корчагин В.А. Социоприродоэкономические автотранспортные системы // Грузовое и пассажирское хозяйство. – 2008. – №6. – С. 12–16.
7. Палагин Ю.И. Оптимальное планирование задач завоза и вывоза грузов из нескольких распределительных центров // Транспорт: наука, техника, управление / ВИНТИ. – 2010. – № 2. – С. 12–15.

### Рецензенты:

Баженов С.П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Автомобили и тракторы» ГОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк;

Московцев В.В., д.э.н., профессор, декан экономического факультета НОУ ВПО «Липецкий эколого-гуманитарный институт», Липецк.

## VINICITY DESIGN TRANSPORT SYSTEMS

**Korchagin V.A., Shmirin A.M., Rizaeva U. N., Mitina O. A.**

*Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: rizaeva.u.n@yandex.ru*

In the article theoretical positions and algorithm are offered for the decision of tasks of export and delivery of loads. The Scientifically-applied results allow to decide the important problem of increase of efficiency of freight motion on territory of region at planning of the commodity conducts system.

**Keywords: transport systems, vicinity design, discreteness**

УДК 629.11.012.8

## ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Архипов А.А., Резников Д.В.

НОУ СПО «Волгоградский колледж газа и нефти» ОАО «Газпром», Волгоград,  
e-mail: mail.adm@vsg.ru

С целью уменьшения воздействия колес на почвенно-растительный покров и расширения возможности перемещения транспортного средства во всех направлениях разработан способ перемещения транспортного средства. Предлагаемое колесо имеет систему приводов, которая позволяет поворачивать внутреннюю конструкцию при неподвижной внешней оболочке при последующей передаче крутящего момента на нее.

**Ключевые слова:** транспортное средство, колесо, почва

Механическое воздействие движителей на почву не может рассматриваться только как уплотняющее, так как одновременно с этим происходит интенсивное разрушение структуры почвы под влиянием буксования.

Для предотвращения негативных последствий механического воздействия движителей на почву анализируются причины переуплотнения почв движителями, разрабатываются методы борьбы с этим явлением и мероприятия, позволяющие ограничить (или снизить) механическое воздействие.

Можно выделить три главных направления решения этой проблемы.

1. Технологическое, заключающееся в разработке рациональных маршрутов движения машин, устройстве постоянных полос для проезда техники, использовании перегрузочной технологии при взаимодействии с транспортными средствами и др. Эти меры широко используются в отечественной практике в последние годы (индустриальные технологии).

2. Агрономическое (касается почв, являющихся сельскохозяйственными угодьями), заключающееся в повышении способности почвы противостоять уплотняющим и сдвигающим нагрузкам и соблюдению качественных показателей при обработке почвы, введении дополнительных операций разуплотнения.

3. Конструкторское, заключающееся в совершенствовании техники и ее движите-

лей, способствующих устранению или снижению негативных воздействий на почву. Благодаря этому направлению почву можно предохранить от переуплотнения, что приведет к сохранению ее потенциального и эффективного плодородия и позволит избежать также излишних затрат энергии на почвообработку, которые в настоящее время весьма значительны.

Конструкторское направление является эффективным средством решения проблемы, поскольку относительно легче (и дешевле) предотвратить механическое воздействие движителей на почву, чем затем устранять его последствия. Особенно актуально это направление для северных районов России, характеризующихся бездорожьем, большой удаленностью от экономических центров, наличием отдельно расположенных и удаленных на сотни и тысячи километров друг от друга очагов промышленно-индустриального освоения, многообразной структурой и небольшими размерами сельскохозяйственного производства. Экстремальные природно-климатические условия и особая острота экологической проблемы, обуславливаются интенсивным антропогенным и техногенным воздействием на уникальный природный комплекс тундры, который сильно уязвим и практически не способен к самовосстановлению.

С целью уменьшения воздействия движителей на почвенно-растительный покров

и расширения возможности поворота колеса во всех направлениях нами был разработан способ перемещения транспортного средства [1].

Предлагаемый способ включает подачу крутящего момента на колесо (шароколесо), которое передаёт вращение на обод, связанный с колесом. Обод вместе с осью и приводным колесом поворачивают относительно внутренней сферической поверхности колеса и фиксируют в направлении дальнейшего движения колеса. Положение оси колеса задают относительно внутренней поверхности колеса задающими элементами. Устройство транспортного средства содержит колесо, внутри которого установлено приводное колесо, взаимодействующее с ободом, связанным с внутренней сферической поверхностью колеса. На конце оси, на которой на водиле установлено приводное колесо [2], взаимодействующее с ободом, выполнены задающие элементы, которые выполнены с возможностью взаимодействия с внутренней сферической поверхностью колеса, а обод выполнен с возможностью поворота и фиксации относительно внутренней сферической поверхности колеса. В результате движения транспортного средства в соответствии с разработанным способом достигается возможность поворота колеса во всех направлениях с минимальным сопротивлением практически без разрушения почвы.

Колесо (шароколесо) 1 (рис. 1) имеет внутреннюю 2 и внешнюю 3 поверхности, причём колесо 1 может быть выполнено как из прозрачного, так и непрозрачного материала. Внутри колеса 1 установлен обод 4, который может быть выполнен зубчатым. Обод 4 с внешней стороны имеет сферическую поверхность 5, которая взаимодействует с внутренней 2 поверхностью колеса 1 (см. рис. 1), причём обод 4 может фиксироваться относительно внутренней поверхности колеса 1 фиксирующим элементом 6. С ободом 4 взаимодействует приводное колесо 7, которое может быть выполнено зубчатым и установлено на оси 8 посред-

ством водила 9, состоящего из щёк 10, 11. Обод 4 имеет щёки 12, 13, в которых выполнены отверстия для установки оси 8, причём на концах оси 8 установлены задающие элементы 14. Хотя бы в одном из которых установлено устройство поворота 15 оси 8 с приводным механизмом 16. Задающий элемент 14 может быть выполнен с различной поверхностью или в виде одного или двух роликов 17, упруго установленных для задания положения оси 8 внутри сферического колеса 1. В процессе движения приводное колесо может отклоняться относительно нижнего положения на угол  $\alpha$  (рис. 2), причём отклонение ограничено упругими элементами 18, связанными с осью 8. Задающий элемент 14 может взаимодействовать с направляющей 19 (рис. 3). Задающие элементы 14 описывают сферические траектории (рис. 4, а, б). Приводное колесо 7 приводится во вращение приводом 20 (электродвигатель или другой двигатель) (рис. 1, 3). Колесо 1 может быть установлено в корпусе 21 шарнирно с помощью элементов 22. На рис. 5, а, б показаны варианты с одним и двумя колёсами 1, установленными в корпусе 21. Причём каждое колесо может работать автономно, когда все приводные элементы (условно не показанные) расположены внутри колеса 1. В этом случае колесо 1 поворачивается в любом направлении на  $360^\circ$ . Если приводные механизмы расположены внутри колеса, а источник энергии 23, например, на корпусе 21, то энергия подводится через (провод и т.д.) отверстия 24 в колёсах 1. Если приводные механизмы и источники энергии расположены на корпусе, то через отверстия 24 проходят механические системы (карданные или гибкие валы). В этих случаях угол поворота колёс ограничен и составляет около  $360^\circ$  (см. рис. 1, 2).

Работа при осуществлении данного способа происходит следующим образом. Подается крутящий момент на приводное колесо 7, которое передает вращение на обод 4 колеса 1, причём обод 4 относительно колеса 1 фиксируется в направлении дальней-

шего движения колеса фиксирующим механизмом 6 с внутренней поверхности 2 колеса 1, а внутренняя 2 и внешняя 3 поверхности колеса (шароколеса) 1 выполнены сферическими. Положение оси колеса задается относительно внутренней 2 поверхности

колеса 1 задающими элементами 14, которые могут иметь различную поверхность, взаимодействующую с внутренней сферической поверхностью колеса или в виде роликов с каждой стороны оси колеса или двух роликов с упругим элементом.

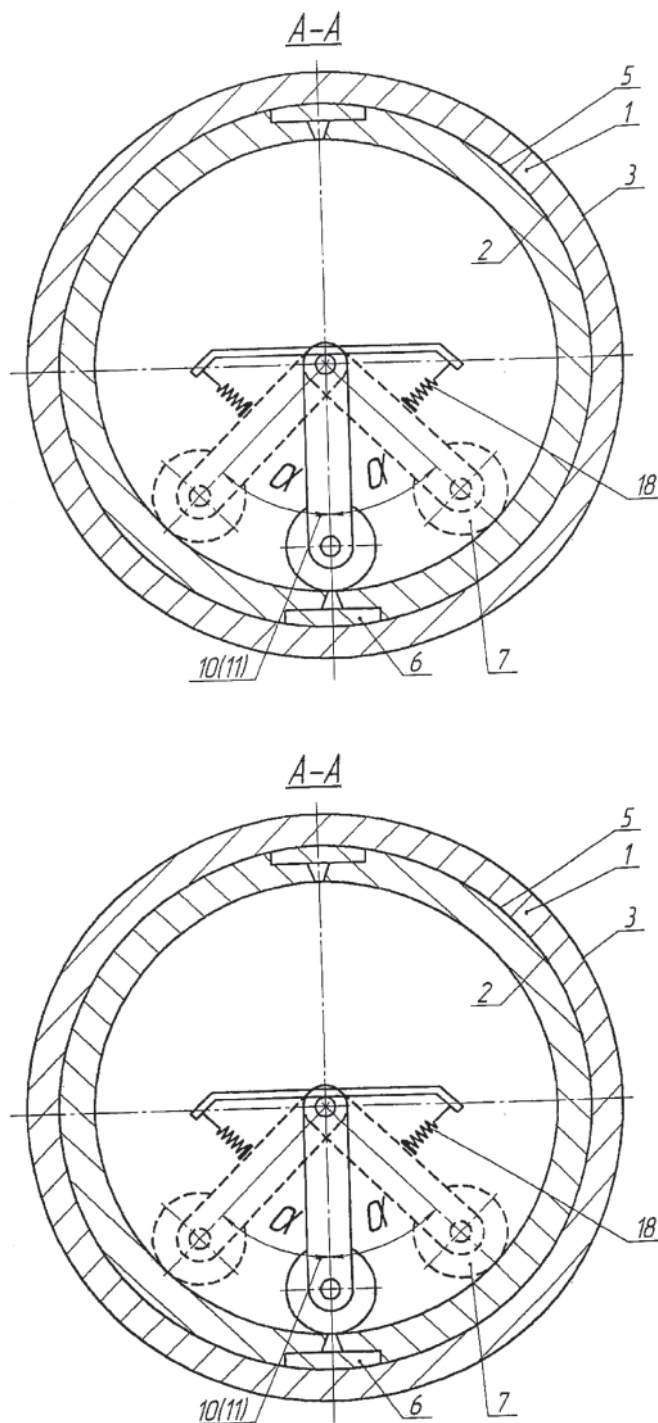


Рис. 1. Общий вид колеса (шароколеса) с приводом и поворотным устройством (мотор-шароколесо)

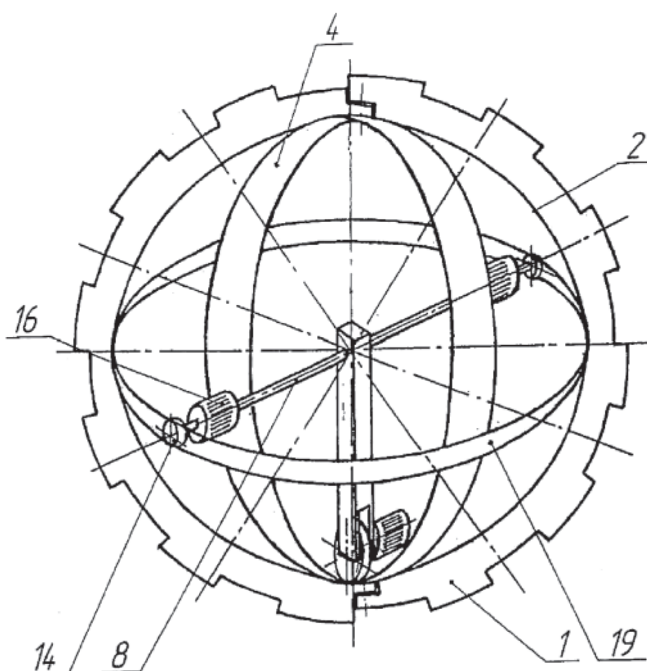


Рис. 2. Принципиальная схема колеса (шароколеса)

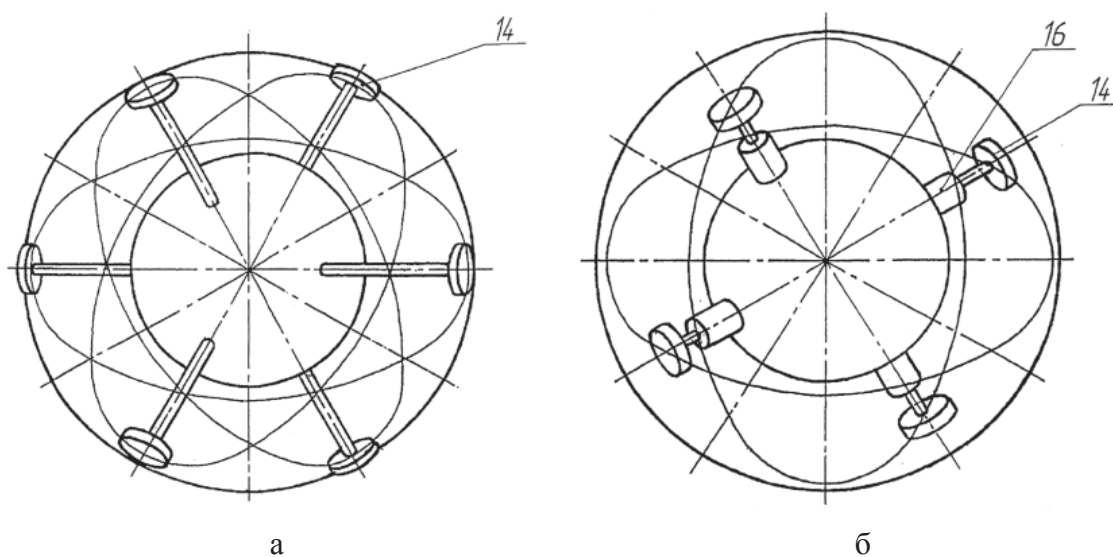


Рис. 3. Схема движения задающих элементов в пространстве:  
а, б – соответственно с и без приводных механизмов

Задающие элементы 14 могут взаимодействовать как непосредственно с внутренней поверхностью 2 колеса 1, так и с направляющей 19. Задающие элементы 14 могут приводиться во вращение приводным механизмом относительно оси (в этом случае задающие элементы могут вращаться относительно оси) и выполнять функции устройства пово-

рота или непосредственно устройством 15 приводным механизмом 16 или от внешнего источника поворота через отверстие 24. Задающие элементы 14 описывают сферические траектории (см. рис. 4, а, б).

Приводное колесо 7 и обод могут выполняться из различных материалов с покрытиями для повышения трения и т.д. или



выполняться зубчатыми. Приводное колесо 7 приводится во вращение приводом 20 (включающим электродвигатель и т.д.) или от внешнего источника энергии 21. Хотя бы одно колесо 1 может быть установлено в

корпусе (см. рис. 5, а) или два и более колес располагают в корпусе (см. рис. 5, б). В этом случае перевозимый объект (груз, водитель, пассажиры) может располагаться не внутри колеса, а на корпусе.

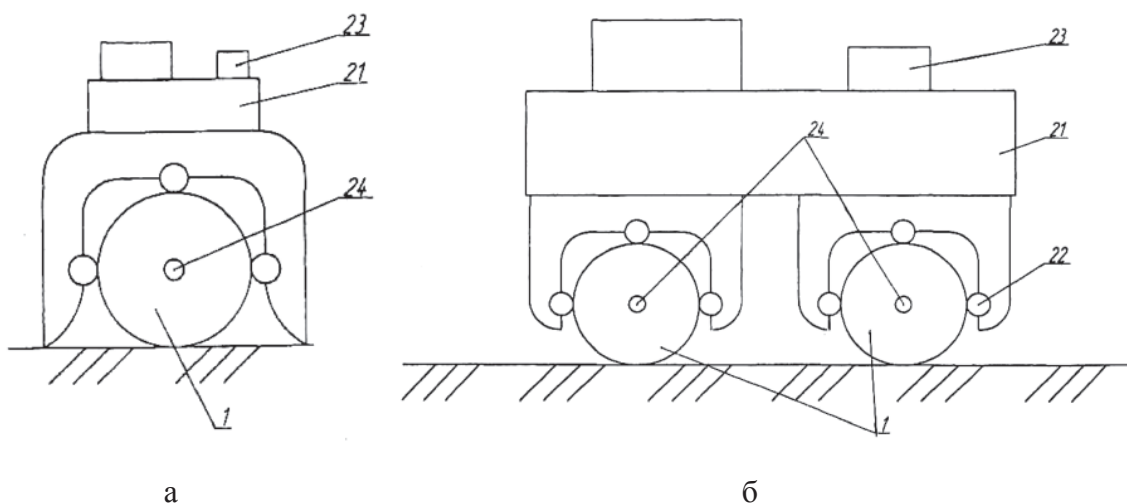


Рис. 4. Установка мотор-шароколеса на транспортное средство:  
а и б – соответственно устройство с одним или двумя шароколесами

Приводное колесо 7 (см. рис. 1) при большом внешнем сопротивлении может отклоняться на угол  $\alpha$  до упора в упругие элементы 18 (возможно сжатие упругих элементов), приводное колесо 7 установлено относительно оси 8 посредством 10, 11 водила 9. Колесо 1 устанавливается в корпусе от одного и больше. Для движения с наименьшим сопротивлением колёса приводят во вращение по касательной к траектории 9 (рис. 4, а, б, в, г) в частном случае, если траектория прямая линия в направлении траектории. То есть движение может осуществляться в любом направлении (см. рис. 4, а, б, в). Если необходимо повысить сопротивление движению, колёса приводят во вращение в направлении, не совпадающем с касательной к траектории (с траекторией).

Транспортное средство может использоваться во вредных для здоровья людей зонах (радиоактивная, для взрывных работ и т.д.), люди внутри колеса или на (в) корпусе в этом случае не размещаются.

Предлагаемое конструктивное выполнение по разработанному способу [1] позволит расширить возможности поворота транспортного средства в любом направлении по любой траектории.

Применённый в транспортном средстве движитель, выполненный с использованием нескольких объединённых в группы по приводу сферических колёс (шароходов), придаёт ему уникальные возможности по маневренности (см. рис. 5).

Эти возможности в полной мере реализуются в роботизированном устройстве, оснащённом системой управления, позволяющей обрабатывать сложные алгоритмы одновременного (синхронного) управления несколькими регулируемыми приводами.

Роботизированное транспортное средство за счет системы приводов может выполнять как простые перемещения (вперёд, назад, вправо, влево) по прямолинейным траекториям без каких-либо дополнительных маневров (поворотов, разворотов) по кратчайшей траектории, так и очень слож-

ные движения и перемещения. Например, при условном движении вперёд устройство способно мгновенно (если не учитывать инерцию) изменить направление траектории на движение вправо или влево. Как один из сравнительно простых вариантов движения может быть выполнено вращение вокруг средней точки. В качестве примеров более сложных траекторий можно

привести следующее: движение по кривой с сохранением ориентации в глобальной системе координат; движение по кривой с обеспечением ориентации относительно кривой (например, с сохранением положения по касательной к линии в точке положения); движение по окружности; движение по прямой или кривой с одновременным вращением.

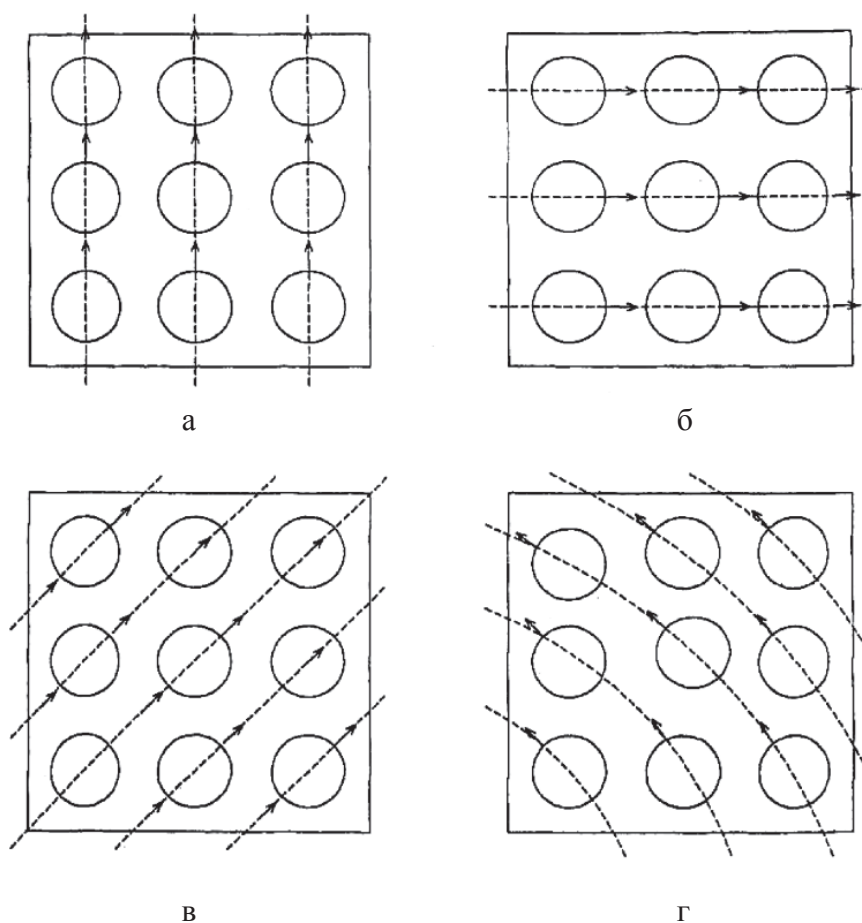


Рис. 5. Транспортное средство на базе нескольких мотор-шароколес:  
а, б, в, г – траектории возможных перемещений транспортного средства

Возможно использование разработок при обслуживании, ремонте и обеспечении промышленной безопасности при сооружении газонефтепроводов в качестве транспортных машин, машин для транспортировки труб и плетей, бурового оборудования особенно в труднодоступных местах при работе на грунтах с малой несущей способностью, при вынужденной прокладке трубопроводов через сельскохозяйственные

угодья с целью снижения вредного воздействия движителей на почву.

#### Список литературы

1. Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Резников Д.В. Волновой способ движения транспортно-тяговых устройств // Успехи современного естествознания. – 2007. – №8. – С. 87.
2. Лапынин Ю.Г., Карева Н.В., Величкин Н.А. Многоопорная шагающая машина // Успехи современного естествознания. – 2005. – №8. – С. 41–42.

3. Лапынин Ю.Г., Фомин С.Д., Карева Н.В. Экологические проблемы воздействия ходовых систем колесных машин на почву // Инженер, технолог, рабочий. – 2004. – №12. – С. 20–23.
4. Лапынин Ю.Г., Карева Н.В., Лапынина Н.Ю. Улучшенные эксплуатационные качества мобильной машины // Успехи современного естествознания. – 2005. – №11. – С. 87.
5. Патент РФ №2375234, МПК <sup>7</sup> В62D57/00, В60В19/14 Способ перемещения транспортного средства и устройство его реализующее / Лапынин Ю.Г., Хавронина В.Н., Макаренко А.Н. // Б.И. – 2009. – №34.

**Рецензенты:**

Рябов И.М., д.т.н., профессор кафедры АП ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград;

Новиков В.В., д.т.н., профессор кафедры АУ ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград.

**WAYS TO INCREASE THE PASSABILITY AND ENVIRONMENTAL TRANS-HICLES**

**Lapynin Y.G., Makarenko A.N., Arkhipov A.A., Reznikov D.V.**  
*The Volgograd college of gas and oil, OAO «Gazprom», Volgograd,*  
*e-mail: mail.adm@vcg.ru*

In order to reduce the impact of the wheels on the soil and vegetation and widening the ability to move the vehicle in all directions developed a way to move the vehicle. The proposed wheel a drive system, which allows you to rotate the internal construction with a stationary outer shell during the subsequent transfer of torque to it.

**Keywords: vehicle, wheel, soil**

## НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КОХОНЕНА И НЕЧЕТКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ

Манжула В.Г., Федяшов Д.С.

ГОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет  
экономики и сервиса», Шахты,  
e-mail: mail@sssu.ru

Во введении рассмотрена актуальность использования нейронных сетей в интеллектуальном анализе данных. В первом разделе описан метод нейронных сетей в интеллектуальном анализе данных. Второй раздел представляет процесс анализа данных, основанный на искусственных нейронных сетях. В третьем разделе рассматриваются конкретные типы нейронных сетей, используемых в интеллектуальном анализе данных, а именно нейронные сети Кохонена и нечеткие нейронные сети. Выявлены достоинства и недостатки данных сетей. В заключении даны рекомендации по использованию рассмотренных нейронных сетей в технологиях интеллектуального анализа данных.

**Ключевые слова:** Data Mining, интеллектуальный анализ данных, нейронные сети, сети Кохонена, нечеткие нейронные сети

**Введение.** Развитие технологии баз данных и систем управления базами данных, способствует росту объема данных, хранящихся в базе. Эти данные содержат в себе много важной информации, которая имеет большой потенциал для прибыли. Ввиду этого многие компании используют технологию интеллектуального анализа данных (data mining), которая позволяет обрабатывать массивные базы данных и извлекать из них полезную информацию.

Задачей интеллектуального анализа данных является выявление латентных правил и закономерностей в наборах данных. Продолжительное время основным инструментом интеллектуального анализа данных была традиционная математическая статистика, но и она зачастую не в состоянии решить задачи из реальной жизни. Математическая статистика в основном полезна при проверке заранее сформулированных гипотез (verification-driven data mining) [3].

Первоначально применение нейронных сетей в интеллектуальном анализе данных вызывало скептическое отношение, ввиду недостатков, присущих нейронным сетям: сложная структура, плохая интерпретируемость и

долгое время обучения [8]. Однако их преимущества, такие как, высокая допустимость к зашумленным данным и низкий коэффициент ошибок, непрерывное усовершенствование и оптимизация различных алгоритмов обучения сетей, алгоритма извлечения правил, алгоритма упрощения сетей, делают нейронные сети все более и более перспективным направлением в data mining [8].

Области применения нейронных сетей обширны – автоматизация процессов распознавания образов, прогнозирование, адаптивное управление, создание экспертных систем, организация ассоциативной памяти, обработка аналоговых и цифровых сигналов, синтез и идентификация электронных цепей и систем [2].

Таким образом, можно сказать, что использование нейронных сетей в технологии интеллектуального анализа данных является актуальным направлением, которое непрерывно развивается, по пути устранения недостатков.

### Метод нейронных сетей в Data Mining

Как правило, выделяют следующие существующие методы интеллектуального

анализа данных [6]: нейронные сети, деревья решений, генетические алгоритмы, нечеткая логика, алгоритмы ограниченного перебора, эволюционное программирование, системы рассуждения на основе аналогичных случаев, индукция правил, анализ с избирательным действием, логическая регрессия, алгоритмы определения ассоциаций и последовательностей, визуализация данных, комбинированные методы.

Большинство аналитических методов в технологии data mining – это известные математические алгоритмы и методы. Новым в их применении является адаптация их для решения тех или иных конкретных проблем, возможная благодаря появившимся техническим возможностям и программным средствам.

Основная часть методов data mining была разработана в рамках теории искусственного интеллекта.

Метод нейронных сетей [8] используется для классификации, кластеризации, прогнозирования и распознавания образов. Модель нейронной сети может быть разделена на три типа:

1) сети прямого распространения (backpropagation): одна из наиболее распространенных архитектур, в основном используется в таких областях, как прогнозирование и распознавание образов;

2) сети с обратной связью: такие, как дискретная модель Хопфилда, в основном используется для оптимизации вычислений и ассоциативной памяти;

3) самоорганизующиеся сети: включают модели адаптивной резонансной теории (ART) и модели Кохонена, в основном используется для кластерного анализа.

В настоящее время при анализе в data mining используются нейронные сети прямого распространения. Искусственные нейронные сети – активно развивающееся направление науки, но до сих пор некоторые теории окончательно не сформировались, такие как проблемы сходимости, устойчивости, локальный минимум и корректировка параметров. Для сети прямого

распространения частот встречающихся проблемы – обучение происходит медленно, она может попасть в локальный минимум и трудно определить параметры обучения.

Ввиду этих проблем многие перешли к методу объединения искусственных нейронных сетей с генетическими алгоритмами и достигли лучших результатов.

Одно из главных преимуществ нейронных сетей [3] состоит в том, что они, по крайней мере, теоретически могут аппроксимировать любую непрерывную функцию, что позволяет исследователю не принимать заранее какие-либо гипотезы относительно модели. К существенным недостаткам нейронных сетей можно отнести тот факт, что окончательное решение зависит от начальных установок сети и его практически невозможно интерпретировать в традиционных аналитических терминах.

#### **Процесс анализа данных, основанный на нейронной сети**

Процесс анализа данных (data mining) может быть представлен тремя основными фазами [8]: подготовка данных, анализ данных, выражение и интерпретация результатов. Подробнее показано на рис. 1.

Интеллектуальный анализ данных (data mining), основанный на нейронной сети, состоит из [8]: подготовки данных, извлечения правил и оценки правил, то есть трех этапов, как показано на рис. 2.

##### **• Подготовка данных**

Процесс подготовки данных должен определить и обработать добываемые данные, чтобы сделать их пригодными для конкретных методов интеллектуального анализа. Подготовка данных является первым важным шагом на пути интеллектуального анализа (data mining) и играет в нем решающую роль. Как правило, подготовка данных включает в себя четыре процесса:

##### **1. Очистка данных**

Очистка данных должна заполнить вакантные значения данных, устранить зашумленные данные и исправить несогласованность в данных.



Рис. 1. Общий процесс анализа данных

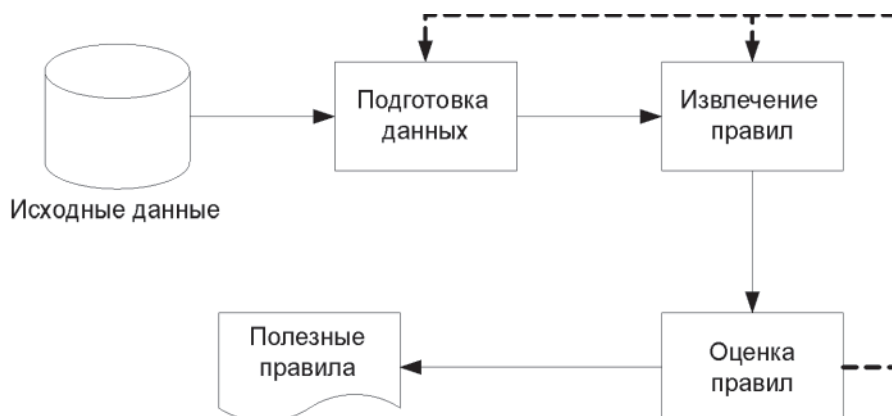


Рис. 2. Процесс анализа данных, основанный на нейронной сети

## 2. Выбор данных

Выбор данных должен определить расположение используемых в данном анализе данных.

## 3. Предварительная обработка данных

Предварительная обработка данных является расширением процесса очистки данных, которые были выбраны.

## 4. Выражение данных

Выражение данных должно преобразовать данные после предварительной обра-

ботки в форму, которая может быть принята по условию алгоритма анализа данных, основанного на нейронной сети.

Анализ данных, основанный на нейронной сети, может работать только с числовыми данными, из чего следует, что необходимо преобразовывать символьные данные в числовые. Простейший способ заключается в создании таблицы соответствий между символьными данными и числовыми. Другой, более сложный подход

заключается в принятии хэш-функций для создания уникальных числовых данных, соответствующих данной строке. Несмотря на то, что в реляционной базе данных есть множество типов данных, все они в основном могут быть приведены к символьным, дискретным числовым и непрерывным числовым данным, то есть три логических

типа данных. Например, слово «Яблоко» на рис. 3 может быть преобразовано в соответствующие дискретные числовые данные при использовании таблицы символов или хэш-функции. Затем дискретные числовые данные могут быть определены количественно в непрерывные числовые данные, а также могут быть зашифрованы.

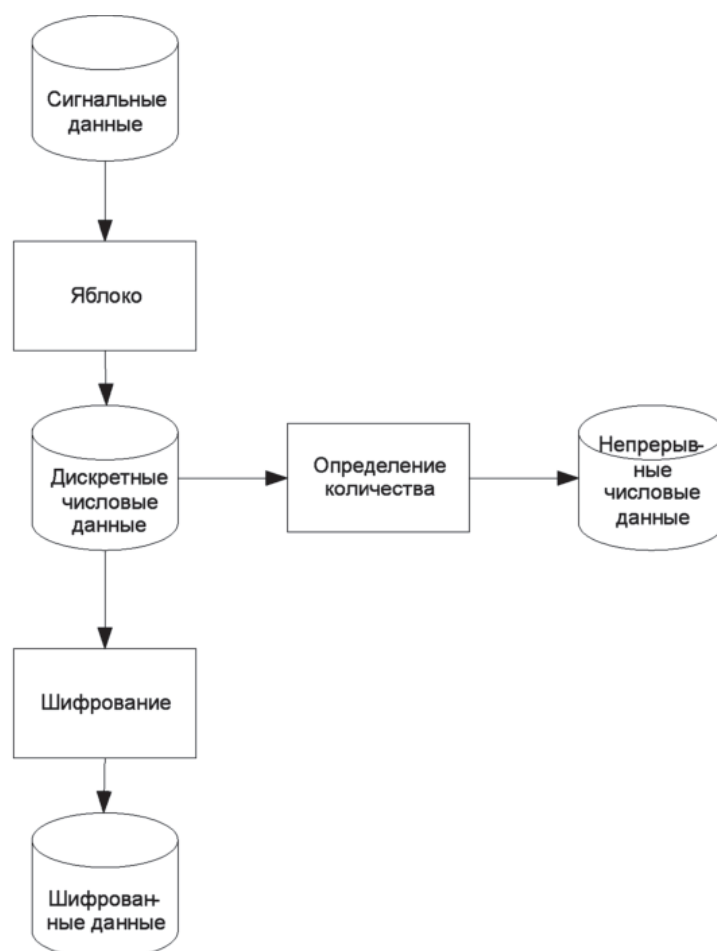


Рис. 3. Выражение данных и преобразования в анализе данных на основе нейронной сети

• *Извлечение правил*

Существует множество методов извлечения правил, среди которых наиболее часто используются LRE (Limited Relative Error) метод, метод черного ящика, метод извлечения нечетких правил, метод извлечения правил из рекурсивной сети, алгоритм извлечения правил двоичного входа и выхода (BIO-RE), алгоритм частичного извлечения правил (Partial-RE) и алгоритм полного извлечения правил (Full-RE).

• *Правила оценки*

Несмотря на то что цель правил оценки зависит от конкретного применения, в общем они могут быть оценены в соответствии со следующими задачами:

- 1) найти оптимальную последовательность извлечения правил. Сделав это, получим лучшие результаты в ряде определенных данных;
- 2) проверить точность извлеченных правил;

3) определить количество знаний в нейронной сети, которые не были извлечены;

4) определить противоречия между извлеченными правилами и обученной нейронной сетью.

### Типы интеллектуального анализа данных, основанного на нейронных сетях

Существует множество типов анализа данных, основанных на нейронных сетях, но можно выделить два из них, наиболее популярных. Они основаны на самоорганизующихся нейронных сетях и на нечетких сетях.

• *Анализ данных (data mining), основанный на самоорганизующейся нейронной сети*

Самоорганизационный процесс – процесс обучения без учителя. При таком обучении [6] обучающее множество состоит из значений входных переменных, а в процессе обучения нет сравнения выходов нейронов с желаемыми значениями. Можно сказать, что такая сеть учится понимать структуру данных.

Идея сети Кохонена принадлежит финскому ученому Тойво Кохонену. Принцип работы этих сетей заключается во введении

в правило обучения нейрона информации о его расположении, то есть составляются карты размещения нейронов.

Самоорганизующиеся карты Кохонена используются для моделирования, прогнозирования, поиска закономерностей в больших массивах данных, выявления наборов независимых признаков и сжатия информации.

• *Анализ данных (data mining), основанный на нечеткой нейронной сети*

В основе нечетких нейронных сетей лежит идея использования существующей выборки данных для определения параметров функций принадлежности, выводы делаются на основе аппарата нечеткой логики, а для нахождения параметров функций принадлежности используются алгоритмы обучения нейронных сетей. Такие системы могут использовать заранее известную информацию, обучаться, приобретать новые знания, прогнозировать временные ряды, выполнять классификацию образов. Но одним из главных достоинств является наглядность работы такой сети для пользователя [2].

Каждый из рассмотренных типов нейросетей обладает своими преимуществами и недостатками применительно к интеллектуальному анализу данных (таблица).

Преимущества и недостатки популярных нейронных сетей в data mining

Тип нейронной сети	Область применения	Преимущества	Недостатки
Сеть Кохонена	Классификация, кластерный анализ, прогнозирование, сжатие данных	Устойчивость к зашумленным данным, неуправляемое обучение, быстрое обучение, возможность визуализации, возможность упрощения многомерной структуры	Эвристичность алгоритма обучения, предопределенность числа кластеров
Нечеткая нейронная сеть	Классификация, прогнозирование	Хорошая сходимость, быстрое обучение, интерпретируемость накопленных знаний, наглядность работы, легко определить размер сети, допустимость к зашумленным и неточным данным, способны аппроксимировать функции любой степени нелинейности, параллельные вычисления	Априорное определение компонентов



Из таблицы видно, что и сети Кохонена, и нечеткие нейронные сети обладают преимуществами и недостатками.

Основное отличие сетей Кохонена от других типов нейронных сетей состоит в наглядности и удобстве использования. Эти сети позволяют упростить многомерную структуру, их можно считать одним из методов проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью. Другое принципиальное отличие сетей Кохонена от других моделей нейронных сетей – неуправляемое или неконтролируемое обучение, что позволяет задавать лишь значения входных переменных.

Важнейшим преимуществом нейронной сети является возможность построения одной сети для вычисления нескольких выходных значений по нескольким входным [5], а также способность к логическому описанию процессов и ручной корректировке функций принадлежности [7].

Однако нечеткие нейронные сети выгодно отличаются от других типов тем, что вобрали в себя все плюсы нечетких множеств. Таким образом, объединив нечеткие множества и нейронные сети, получили универсальные системы, компенсирующие недостатки нейронных сетей.

**Заключение.** Основным достоинством применения нейронных сетей является возможность решать различные неформализованные задачи. При этом можно очень просто моделировать различные ситуации, подавая на вход сети различные данные и оценивая выдаваемый сетью результат.

В ходе применения нейронных сетей отмечен существенный недостаток: сложность понимания процесса получения сетью результата. Первым шагом к устранению данной проблемы является разработка новой технологии, которая позволяет генерировать описание процесса решения задачи нейронной сетью. Используя таблицу экспериментальных данных, описываю-

щих предметную область, можно будет получить явный алгоритм решения поставленной задачи.

Из рассмотренных типов анализа данных, основанных на нейронных сетях, можно сказать, что нейронные сети, системы нечеткой логики являются обязательным инструментом интеллектуального поиска и извлечения знаний, т. к. обладают способностью выявления значимых признаков и скрытых закономерностей в анализируемых экономических показателях.

#### Список литературы

1. Барсегян А.А. Методы и модели анализа данных: OLAP И Data Mining / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – СПб.: BHV, 2004. – 331 с.
2. Бирюков Е.В., Корнев М.С. Практическая реализация нечеткой нейронной сети при краткосрочном прогнозировании электрической нагрузки [Электронный ресурс] // Портал магистров ДонНТУ : сайт. – URL: [http://www.masters.donntu.edu.ua/2006/kita/chuykov/library/library/article\\_5.htm](http://www.masters.donntu.edu.ua/2006/kita/chuykov/library/library/article_5.htm) (дата обращения 02.11.2010).
3. Дюк В.А. Data Mining – интеллектуальный анализ данных // Информационные технологии: сайт. – URL: <http://www.inftech.webservis.ru/it/database/datamining/ar2.html> (дата обращения 01.11.2010)
4. Манжула, В.Г. Методы «мягких» вычислений для аналитической обработки информации в условиях неопределенности / В.Г. Манжула, С.А. Морозов, С.В. Федосеев // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 4. – С. 75–76.
5. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем/ А.В. Назаров, А.И. Лоскутов – СПб.: Наука и Техника, 2003. – 384 с.
6. Чубукова И.А. Data Mining. – М.: Изд-во «Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру», 2006. – 384 с.
7. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
8. Xianjun Ni Research of Data Mining Based on Neural Networks // World Academy of Science, Engineering and Technology. – 2008. – № 39. – P. 381–384.

#### Рецензенты:

Савельев М.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Электронных вычислительных

машин» ГОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет (НПИ)», Новочеркасск;

Галушкин Н.Е., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Прикладная информатика и математика» филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения ВПО «Южный федеральный университет», Новошахтинск;

Кириянов Б.Ф., д.т.н., профессор, профессор кафедры прикладной математики и информатики ГОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород;

Пен Р.З., д.т.н., профессор, профессор кафедры целлюлозно-бумажного производства ГОУ «Сибирский технологический университет», Красноярск.

## KOHONEN NEURAL NETWORKS AND FUZZY NEURAL NETWORKS IN DATA MINING

**Manzhula V.G., Fedyashov D.S.**

*The South Russian state university of economy and service, Shahty,  
e-mail: mail@sssu.ru*

In the introduction, we consider the relevance of using neural networks in data mining. The first section describes a method of neural networks in data mining. The second section presents the data analysis process, based on artificial neural networks. The third section looks at specific types of neural networks used in data mining, namely neural networks and fuzzy Kohonen neural network. Identified strengths and weaknesses of these networks. In conclusion, recommendations on the use of neural networks considered in the technologies of data mining.

**Keywords: data mining, neural networks, Kohonen network, fuzzy neural networks**

УДК 681.5

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛИНЕЙНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Масютина Г.В.

*ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет»,  
Ставрополь, e-mail: lubenchov@nti.ncstu.ru*

Рассмотрена методика построения линейных математических моделей показателей качества на основе обработки данных активно-пассивного эксперимента с помощью искусственной ортогонализации столбцов инерционных управляемых и неуправляемых переменных. Осуществлена оценка показателей качества переходного процесса нейросетевой системы управления.

**Ключевые слова:** матрица эксперимента, ортогонализация, нейронная система, управление, показатели качества

При построении моделей и организации процесса автоматической настройки параметров системы управления необходимым является оценка их влияния на качество переходного процесса. В частных решениях этой задачи предполагается, что все исследуемые параметры могут меняться независимо друг от друга. Однако по мере усложнения систем следует учитывать, что такими свойствами обладают далеко не все параметры. Поэтому одновременная настройка всех варьируемых параметров системы становится затруднительной, что не позволяет говорить о ее действительно оптимальной настройке. Особенно затруднительным становится этот процесс, когда среди варьируемых параметров системы имеются малоинерционные и существенно инерционные либо неуправляемые параметры, при этом некоторые из них взаимосвязаны. Например, при определении модели технологического процесса безинерционные параметры – это расход и давление, а инерционный параметр – температура [2]; при построении моделей показателей качества электроэнергетических систем независимыми параметрами являются только параметры статической нагрузки, а параметры генераторов и асинхронных двигателей, которые приведены в формулах

и технических условиях, коррелированы между собой [3]. Другим примером могут быть нейросетевые системы прогнозирующего управления, в которых число нейронов в скрытом слое ( $N_c$ ) является безинерционным параметром настройки, а число циклов обучения ( $N_u$ ) и горизонт прогноза ( $N_p$ ) относятся к инерционным [5].

Указанный характер варьируемых параметров системы приводит к тому, что если малоинерционные параметры строго выдерживать согласно намеченной ортогональной матрице планирования, а инерционные параметры не обязательно строго выдерживать (так как это дополнительные затраты времени), то получается, что часть матрицы исходных данных, включающая малоинерционные параметры, ортогональна, а другая часть матрицы, включающая инерционные параметры, неортогональна. Вследствие этого при обработке данных проведенного активно-пассивного эксперимента (АПЭ) с использованием методов регрессионного анализа коэффициенты полученного уравнения регрессии оказываются корреляционно связанными между собой. Этого можно избежать, если соблюдается условие ортогональности матрицы независимых переменных [1].

Предположим, что искомая зависимость является линейной вида:

$$Y = Z_0 + b_1 Z_1 + \dots + b_p Z_p + b_{p+1} Z_{p+1} + \dots + b_m Z_m + b_{m+1} Z_{m+1} + \dots + b_n Z_n.$$

Тогда соответствующую систему уравнений можно записать в виде

$$b_0 + \sum b_t r_{it} + \sum b_k \alpha_{ik} + \sum b_l \beta_{il} = Y_i, \quad (1)$$

где  $i = 1, \dots, N$ ;  $t = 1, \dots, p$ ;  $k = p + 1, \dots, m$ ;  $l = m + 1, \dots, n$ ;  $r_{it} = \pm 1$ .

В матрице системы (1) столбцы, соответствующие малоинерционным параметрам, т. е. столбцы с  $t = 1, \dots, p$ , – ортогональные, остальные же столбцы с  $p + 1$  по  $n$  – неортогональные. Данную систему уравнений (1) для определения коэффициентов регрессии, независимо друг от друга, можно решить, например, методом ортогонализации столбцов [2], т. е. столбцы, начиная с  $p + 1$  по  $n$ , надо доортогонализировать. В случае когда матрица полностью ортогональна, причем уровни варьирования параметров равны  $\pm 1$ , выражение для определения коэффициентов уравнения регрессии сводится к виду

$$b_j = \frac{\sum_{i=1}^N r_i Y_{ji}}{N},$$

$$b_0 + \sum_{j=1}^n b_j r_{ij} = Y_i + \sum_{k=p+1}^m b_k \Delta \alpha_{ik} + \sum_{l=m+1}^n b_l \Delta \beta_{il}. \quad (2)$$

Матрица, соответствующая левой части системы (2), является полностью орто-

где  $r_{ij}$  – уровни варьирования параметров, равные  $\pm 1$ ;  $Y_i$  – значение выходного параметра в  $i$ -м опыте;  $N$  – количество опытов, равное либо полному факторному эксперименту (ПФЭ), либо регулярной реплике от ПФЭ.

Для искусственной ортогонализации столбцов инерционных управляемых и неуправляемых переменных сделаем к ним добавки соответственно  $\Delta \alpha_{ik}$  и  $\Delta \beta_{il}$  таким образом, чтобы сумма  $(\alpha_{ik} + \Delta \alpha_{ik})$  и  $(\beta_{il} + \Delta \beta_{il})$  равнялись  $+1$  или  $-1$  в зависимости от того, какие уровни стоят в столбцах ортогональной матрицы планирования (выбранные, например из [4]), к которой сводится исходная матрица. Для того чтобы система (1) не нарушилась, необходимо к правой ее части прибавить соответствующие добавки  $\sum_{i=1}^N b_k \Delta \alpha_{ik}$  и  $\sum_{i=1}^N b_l \Delta \beta_{il}$ .

Тогда система (1) примет вид:

гональной, поэтому для решения системы можно использовать формулу:

$$b_j = \frac{\sum_{i=1}^N r_i U_{ji}}{N}, \quad (3)$$

где  $U_i$  есть соответственно вся правая часть (2).

В результате получаем систему уравнений относительно неизвестных  $b_{p+1}, \dots, b_n$ :

$$b_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( Y_i + \sum_k b_k \Delta \alpha_{ik} + \sum_l b_l \Delta \beta_{il} \right) r_{it}, \quad (4)$$

где  $t = p + 1, \dots, n$ .

Полученная система (4) всегда совместна, так как в матрице системы (2) столбцы ортогональны и, следовательно, линейно независимы. Определив из (4) коэффициен-

ты  $b_{p+1}, \dots, b_n$  и подставив их в правую часть (2), найдем далее коэффициенты  $b_0, b_1, \dots, b_p$  по формуле (3).

Таким образом, для построения моделей процессов и систем при наличии пере-

менных с различной динамикой, обуславливающих неортогональность отдельных столбцов матрицы проводимого эксперимента, целесообразно использовать планирование эксперимента. При наличии в составе исследуемых факторов инерционных либо неуправляемых параметров за счет дополнительной ортогонализации столбцов обеспечиваются с помощью метода ортогонализации получение уравнений регрессии и возможность производить независимые оценки отдельным коэффициентам этих уравнений.

Рассмотрим применение изложенной методики для оценки влияния количества нейронов в скрытом слое ( $N_c$ ), количество циклов обучения ( $N_u$ ) и величины интервала прогноза ( $N_p$ ) на показатели качества переходного процесса в системе управления –

величину перерегулирования ( $\sigma$ ) и степень демпфирования ( $\xi$ ).

Исходная матрица планирования проведенного активно-пассивного эксперимента с одной управляемой ( $N_c$ ) и двумя неуправляемыми переменными ( $N_u, N_p$ ) имеет вид, представленный в табл. 1. Предположим, что зависимость между факторами  $x_1, x_2, x_3$  ( $N_c, N_u, N_p$ ) и показателем качества переходного процесса  $y$  (перерегулированием) в данной нейросетевой системе управления может быть представлена в виде, линейном относительно искомым коэффициентов  $b_0, b_1, b_2, b_3$ :

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3, \quad (5)$$

где  $b_0, b_1, b_2, b_3$  – коэффициенты регрессии.

**Таблица 1**

Исходная матрица планирования проведенного АПЭ с одной управляемой ( $x_1$ ) и двумя неуправляемыми ( $x_2, x_3$ ) факторами для оценки перерегулирования

Номер опыта	Уровень фактора $x_i$			$y$
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	
1	4	20	10	7,2
2	11	30	14	1,2
3	4	40	5	26,6
4	11	50	15	16,5
5	4	20	16	3,0
6	11	40	20	5,0
7	4	30	5	18,7
8	11	30	25	0
	$\bar{X}_1 = 7,5$	$\bar{X}_2 = 32,5$	$\bar{X}_3 = 13,75$	$\bar{y} = 9,775$
	$\lambda_1 = 3,5$	$\lambda_2 = 8,1$	$\lambda_3 = 4,4$	

Пользуясь методом, описанным выше, найдем линейную модель. Преобразованная матрица, элементы которой находились по формуле, примет вид, представленный в табл. 2.

Выбрав ортогональную матрицу и сведя к ней предыдущую, сделав к неуправляемым переменным те или иные добавки, получим ортогональную матрицу, представленную в табл. 3.

Таблица 2

Преобразованная матрица планирования АПЭ

№ п/п	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$y$
1	-1	-1,543	-0,857	7,2
2	+1	-0,309	0,057	1,2
3	-1	0,926	-1,988	26,6
4	+1	2,160	0,286	16,5
5	-1	-1,543	0,514	3,0
6	+1	0,926	1,429	5,0
7	-1	-0,309	-1,988	18,7
8	+1	-0,309	2,557	0

Таблица 3

Ортогональная матрица планирования АПЭ

№ п/п	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$U$
1	-1	-1	-1	$7,2 + 0,543b_2 - 0,143b_3$
2	+1	-1	-1	$1,2 - 0,691b_2 - 1,057b_3$
3	-1	+1	-1	$26,6 + 0,074b_2 + 0,988b_3$
4	+1	+1	-1	$16,5 - 1,160b_2 - 1,286b_3$
5	-1	-1	+1	$3,0 + 0,543b_2 + 0,486b_3$
6	+1	-1	+1	$5,0 - 1,926b_2 - 0,429b_3$
7	-1	+1	+1	$18,7 + 1,309b_2 + 0,988b_3$
8	+1	+1	+1	$0 + 1,309b_2 - 1,557b_3$

По формуле (3) находим:

$$b_1 = 1/8(-32,6 - 4,937b_2 - 6,958b_3); b_2 = 1/8(45,6 + 3,06b_2 + 0,276b_3);$$

$$b_3 = 1/8(-24,6 + 2,469b_2 + 0,986b_3); b_3 = -0,2652;$$

$$b_2 = 9,2378; b_1 = -9,9951; b_0 = 9,775.$$

Используя вычисленные коэффициенты  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  и  $b_3$ , получим следующее уравнение:

$$Z = 9,775 - 9,9951Z_1 + 9,2378Z_2 - 0,2652Z_3.$$

Выполнив обратное преобразование, получим искомое уравнение регрессии:

$$y = 9,775 - 9,9951(x_1 - 7,5)/3,5 + 9,2378(x_2 - 32,5)/8,1 - 0,2652(x_3 - 13,75)/4,4$$

или в окончательном виде

$$y = -5,045 - 2,8557x_1 + 1,14x_2 - 0,0603x_3. \quad (6)$$

Аналогично получено уравнение го процесса – степенью демпфирования связи между факторами  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  ( $N_c$ ,  $N_n$ ,  $(\xi)$  в нейросетевой системе управления  $N_n$ ) и показателем качества переходного в виде:

$$\xi = -0,4837 + 0,0725x_1 - 0,0177x_2 + 0,0171x_3. \quad (7)$$

Для построения зависимости (7) исходная матрица планирования проведенного АПЭ приведена в табл. 4.

Поскольку расчетные значения перерегулирования и степени демпфирования соответствуют заданным требованиям к переходному процессу, то полученные уравнения линейного приближения можно считать информативными. В результате можно отметить, что увеличение числа нейронов в скрытом слое приводит к уменьшению перерегулирования  $\sigma$  (коэффициент  $b_1 < 0$  в уравнении (6)), и увеличению демпфирования  $\xi$  (коэффициент  $b_1 > 0$

в уравнении (7)). Например, при  $N_c = 9$ ,  $N_n = 50$  и  $N_n = 15$  расчетные значения  $\sigma$  и  $\xi$  равны  $\sigma = 25,4\%$ ,  $\xi = 0,5077$ ; при  $N_c = 11$ ,  $N_n = 50$  и  $N_n = 15$  расчетные значения  $\sigma$  и  $\xi$  равны  $\sigma = 19,9\%$ ,  $\xi = 0,6527$ . При других значениях  $N_c = 30$  и  $N_n = 14$  и при тех же значениях  $N_c = 9$  и  $N_c = 11$  получаем  $\sigma = 2,8\%$ ,  $\xi = 0,8446$  и  $\sigma = -2,6\%$ ,  $\xi = 0,9896$ . При постоянных значениях  $N_c = 11$  и  $N_n = 14$ , изменяя  $N_n$  от 40 до 30, получаем уменьшение перерегулирования  $\sigma$  от 8,7 до  $-2,6\%$  с изменением характера переходного процесса от апериодического до монотонного.

**Таблица 4**

Исходная матрица планирования проведенного АПЭ с одной управляемой ( $x_1$ ) и двумя неуправляемыми ( $x_1, x_2$ ) факторами для оценки степени демпфирования  $\xi$

Номер опыта	Уровень фактора $x_i$			$\xi$
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	
1	4	20	10	0,45
2	11	30	14	0,68
3	4	40	5	0,19
4	11	50	15	1,0
5	4	20	16	1,0
6	11	40	20	1,0
7	4	30	5	0,19
8	11	30	25	1,0
	$\bar{X}_1 = 7,5$	$\bar{X}_2 = 32,5$	$\bar{X}_3 = 13,75$	$\bar{y} = 0,688$
	$\lambda_1 = 3,5$	$\lambda_2 = 8,1$	$\lambda_3 = 4,4$	

Таким образом, в случае не полностью ортогональной матрицы планирования эксперимента, обусловленной наличием среди исследуемых факторов неуправляемых либо инерционных параметров, использованная методика обработки данных обеспечивает получение нейросетевых моделей и возможность производить независимые оценки отдельным коэффициентам этих моделей.

**Список литературы**

1. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Бабаянц А.В. Об обработке данных активно-пассивного эксперимента / А.В. Бабаянц, И.А. Мамулов // Автоматизация микробиологических производств (Сборник работ, вып. II). – Грозный: НИПИнефтехимавтомат, 1976. – С. 85–93.

3. Зубарев Ю.Я. Планирование вычислительного эксперимента в электроэнергетике / Ю.Я. Зубарев [и др.]. – СПб.: Энергоатомиздат, 2000. – 328 с.

4. Лубенцов В.Ф. Практический математико-статистический анализ биотехнологических систем. – Ставрополь: Изд-во СевКавГТУ, 2000. – 111 с.

5. Ноткин Б.С. Эффективная нейросетевая идентификация инверсной динамики объекта управления для синтеза прогнозирующих систем управления / Б.С. Ноткин, К.В. Змеу // Идентификация систем и задачи управления: труды IV Международной конференции

(SICPRO 05), Москва 25–28 января 2005 г. – М.: ИПУ РАН, 2005. – С. 887–900.

---

**Рецензенты:**

Лубенцов В.Ф., д.т.н., профессор кафедры «Информационные системы, электропривод и автоматика» Невинномысский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет», Невинномысск;

Мочалов В.П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет», Ставрополь.

## ESTIMATION OF QUALITY INDICATORS OF NEURAL NETWORK CONTROL SYSTEM BASED ON LINEAR MATHEMATICAL MODELS

**Masyutina G.V.**

*North Caucasus State Technical University, Stavropol,  
e-mail: lubenchov@nti.ncstu.ru*

The method of constructing linear mathematical models of quality indicators based on data active-passive experiment with artificial orthogonalization of the columns of inertial controlled and uncontrolled variables. The estimation of indicators of quality of the transition process of neural network control system.

**Keywords:** matrix experiment, orthogonalization, the neural system, management, quality indicators experiment, orthogonalization, the neural system, management, quality indicators



УДК 621.6.07

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Медведева О.Н.

*ГОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет»,  
НО «Строительно-архитектурно-дорожный институт», Саратов,  
e-mail: medvedeva-on@mail.ru*

В современной практике энергоснабжения населенных пунктов все более широкое применение получают децентрализованные системы газоснабжения на базе сетевого, сжиженного углеводородного и сжиженного природного газов. Использование последних в районах, которые находятся на значительном удалении от магистральных газопроводов, представляется наиболее перспективным. Указанные энергоносители обеспечивают высокий уровень инженерного сервиса и в наибольшей степени отвечают социальным, экономическим и санитарно-техническим требованиям. Предлагаемая автором экономико-математическая модель обоснования выбора вида и зон применения газообразного топлива в условиях их постоянного и временного использования комплексно учитывает удаленность потребителя от опорного пункта газоснабжения, объем потребления газа, продолжительность его использования, плотность населения, соотношение промышленного и бытового газопотребления.

**Ключевые слова:** природный газ, сжиженный газ, газоснабжение

**Введение.** Оптимальное развитие систем топливо-энергоснабжения предусматривает максимальное использование наиболее прогрессивных и экологически чистых энергоресурсов. Таковыми на перспективу являются природный сетевой (ПГ), сжиженный углеводородный (СУГ) и сжиженный природный (СПГ) газы. По сравнению с другими видами органического невозобновляемого топлива, они являются наиболее сервисными, экологически чистыми и удобными в использовании, поэтому на ближайшие годы останутся основой внутреннего спроса на топливно-энергетические ресурсы при всех вариантах развития с учетом необходимых объемов материально-технических ресурсов. В последние годы потребители Северо-Западных регионов России все больше акцентируют внимание на выгодах применения для отопления и бытовых нужд сжиженного газа. В первую очередь, это обуславливается тем, что большинство вновь строящихся объектов расположено на значительном удалении от газораспределительных сетей, а значительные затраты на прокладку новых газопроводов

не всегда экономически оправданы. Высокие цены на электрическую энергию также не решают проблемы эффективного энергоснабжения данных объектов, а использование угля и мазута с экологической точки зрения является наименее перспективным. Отсутствие рекомендаций по определению затрат и зон рационального применения сберегающих систем энергоснабжения на базе ПГ, СУГ, СПГ в условиях неопределенности конвертирования ценовых факторов существенно снижает экономичность децентрализованных систем газоснабжения.

**Цель работы** заключается в экономическом обосновании масштабов и зон применения природного и сжиженных газов при газификации населенных пунктов и объектов агропромышленного комплекса.

### Материалы и методы исследования

В настоящее время задача обоснования вида газообразного топлива решается в статической постановке: если опорный пункт энергоснабжения не газифицирован сетевым природным газом, газоснабжение рассматриваемого объекта решается на базе

сжиженного газа. В противном случае, возможно применение как сжиженного, так и сетевого газа в зависимости от мощности потребителя и его удаленности от опорного пункта энергоснабжения. Интенсивное развитие газотранспортной системы природного газа требует решения задачи обоснования вида газообразного топлива в динамической постановке. Особую актуальность приобретает технико-экономическое обоснование газификации объектов в две стадии: сначала (при отсутствии сетевого природного газа) газоснабжение СПГ или СУГ, затем (по мере подключения опорного пункта к магистралям природного газа) перевод потребителей со сжиженного на сетевой природный газ. Проведем сравнение следующих вариантов газоснабжения потребителей: снабжение сетевым природным газом, сжиженным углеводородным газом и сжиженным природным газом с последующим (через  $t_0$  лет) снабжением сетевым газом.

Вариант снабжения природным сетевым газом осуществляется по газопроводу-отводу от магистрального газопровода. Природный газ под высоким давлением по газопроводу-отводу подается в ГРС (ГРП), где редуцируется до низкого давления и подается в распределительную сеть населенного пункта. В варианте снабжения СПГ принимается следующая схема: источником СПГ является завод по производству сжиженного метана, расположенный вблизи магистрального газопровода, полученный газ доставляется конечным потребителям автотранспортом. Вариант снабжения потребителей СУГ организуется с помощью газонаполнительных станций, откуда газ развозится по групповым резервуарным установкам. Для сравнения вариантов составим целевую функцию затрат в сооружение и эксплуатацию систем газоснабжения.

Тогда для варианта снабжения сжиженным углеводородным газом имеем:

$$Z_{\text{СУГ}} = K_{\text{СУГ}} + Y_{t_{\text{сл}}} \cdot I_{\text{СУГ}}, \quad (1)$$

где  $K_{\text{СУГ}}$  – капитальные вложения в систему газоснабжения объекта СУГ, руб.;

$I_{\text{СУГ}}$  – годовые эксплуатационные расходы по системе снабжения СУГ, руб./год;  $Y_{t_{\text{сл}}}$  – дисконтирующий множитель, определяемый по формуле:

$$Y_{t_{\text{сл}}} = \sum_1^{t_{\text{сл}}} \frac{1}{(1+E)^t} = \frac{(1+E)^{t_{\text{сл}}} - 1}{(1+E)^{t_{\text{сл}}} \cdot E}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{сл}}$  – срок службы системы газоснабжения, лет;  $E$  – коэффициент эффективности капитальных вложений, 1/год.

Для варианта снабжения сжиженным природным газом имеем:

$$Z_{\text{СПГ}} = K_{\text{СПГ}} + Y_{t_{\text{сл}}} \cdot I_{\text{СПГ}} \frac{1}{2}, \quad (3)$$

где  $K_{\text{СПГ}}$  – капитальные вложения в систему газоснабжения объекта СПГ, руб.,  $I_{\text{СПГ}}$  – годовые эксплуатационные расходы по системе снабжения СПГ, руб./год.

Капитальные вложения в систему снабжения СПГ определяются по [1]:

$$K_{\text{СПГ}} = K_{\text{ист}} + K_{\text{тр}} + K_{\text{хр}} + K_{\text{газиф}}, \quad (4)$$

где  $K_{\text{ист}}$ ,  $K_{\text{тр}}$ ,  $K_{\text{хр}}$ ,  $K_{\text{газиф}}$  – капитальные затраты в источник снабжения, в транспорт, в хранилища, в газификаторы соответственно, руб.

Капитальные вложения в систему снабжения СУГ включают в себя затраты в сооружение газонаполнительной станции, автотранспортной системы, групповых резервуарных установок и конкретизируются зависимостью

$$K_{\text{СУГ}} = K_{\text{гнс}} + K_{\text{ат}} + K_{\text{гру}}. \quad (5)$$

Капитальные вложения в сооружение систем газоснабжения природным газом включают в себя стоимость прокладки межпоселкового газопровода высокого давления от опорного пункта энергоснабжения до потребителя, установки шкафных ГРП, стоимость прокладки газопроводов среднего давления:

$$K_{\text{пг}} = K_{\text{мг}} + K_{\text{шгрп}} + K_{\text{с.д}}. \quad (6)$$

Расходы по эксплуатации систем снабжения природным газом, СПГ,

СУГ включают в себя стоимость энергетического ресурса и годовые издержки по ремонту и обслуживанию системы газоснабжения:

$$I_{\text{пг}} = \frac{c_{\text{пг}} \cdot Q_{\text{год}}}{\eta} + I_{\text{мг}} + I_{\text{шгрп}} + I_{\text{с.д.}}; \quad (7)$$

$$I_{\text{спг}} = \frac{Q_{\text{год}} \cdot c_{\text{спг}}}{\eta} + I_{\text{ист}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{хр}} + I_{\text{газиф}}, \quad (8)$$

$$I_{\text{суг}} = \frac{c_{\text{суг}} \cdot Q_{\text{год}}}{\eta} + I_{\text{гнс}} + I_{\text{ат}} + I_{\text{гру}}, \quad (9)$$

где  $c_{\text{пг}}$ ,  $c_{\text{спг}}$ ,  $c_{\text{суг}}$  – удельная стоимость газа, руб./ $(\text{МВт} \cdot \text{ч})$ ;  $I_{\text{мг}}$ ,  $I_{\text{шгрп}}$ ,  $I_{\text{с.д.}}$ ,  $I_{\text{ист}}$ ,  $I_{\text{тр}}$ ,  $I_{\text{хр}}$ ,  $I_{\text{газиф}}$ ,  $I_{\text{гнс}}$ ,  $I_{\text{ат}}$ ,  $I_{\text{гру}}$  – составляющие эксплуатационных расходов, руб./год;  $Q_{\text{год}}$  –

$\text{м}^3/\text{год}$ ;  $\eta$  – КПД газоиспользующих установок.

Аналогично для варианта снабжения СПГ (СУГ) с последующим переводом (через  $t_0$  лет) на сетевой природный газ:

$$Z_{\text{спг(суг),пг}} = K_{\text{спг(суг)}} + Y_{t_{\text{сл}}} \cdot I_{\text{спг(суг)}} + \alpha_{t_0} \cdot (K_{\text{пг}} - L_{\text{спг(суг)}}) + (Y_{t_{\text{сл}}} - Y_{t_0}) \cdot I_{\text{пг}}, \quad (10)$$

где  $\alpha_{t_0}$  – коэффициент приведения разновременных затрат к базисному году;  $Y_{t_0}$  – дисконтирующий множитель:

$$\alpha_{t_0} = \frac{1}{(1 + E)^{t_0}}; \quad (11)$$

$$Y_{t_0} = \frac{(1 + E)^{t_0} - 1}{(1 + E)^{t_0} \cdot E}. \quad (12)$$

Остаточную (ликвидационную) стоимость систем снабжения сжиженным углеводородным газом находим по формуле:

$$L_{\text{суг}} = \frac{t_{\text{сл}} - t_0}{t_{\text{сл}}} \cdot (K_{\text{гнс}} + K_{\text{ат}} + K_{\text{р}} - K_{\text{гру}}^{\text{д}}), \quad (13)$$

где  $t_0$  – время перевода потребителя с СУГ на сетевой природный газ, лет;  $K_{\text{р}}$  – стоимость резервуаров СУГ и редуцирующих головок, руб.;  $K_{\text{гру}}^{\text{д}}$  – стоимость демонтажа групповых резервуарных установок, руб.

Остаточную (ликвидационную) стоимость систем снабжения сжиженным природным газом находим по формуле:

$$L_{\text{спг}} = \frac{t_{\text{сл}} - t_0}{t_{\text{сл}}} (K_{\text{ист}} + K_{\text{тр}} + K_{\text{хр}} - K_{\text{хсв}}^{\text{д}}), \quad (14)$$

где  $K_{\text{хсв}}^{\text{д}}$  – стоимость демонтажа хранилища со средствами выдачи.

Предельное расстояние  $l_{\text{кр}}$ , при котором потребитель, газифици-

рованный сжиженным природным (сжиженным углеводородным) газом, целесообразно перевести на сетевой газ, составит:

$$l_{\text{кр}} = \frac{\left( I_{\text{спг(суг)}} - \frac{C_{\text{пг}} \cdot Q_{\text{год}}}{\eta} \right) \cdot (Y_{t_{\text{сл}}} - Y_{t_0}) + \frac{L_{\text{спг(суг)}}}{(1 + E)^{t_0}}}{I_{\text{пг}} \cdot (Y_{t_{\text{сл}}} - Y_{t_0}) + \frac{K_{\text{пг}}}{(1 + E)^{t_0}}}. \quad (15)$$

В частном случае, при  $t_0 = 0$ , то есть, когда на момент газификации потребителя опорный пункт энергоснабжения распо-

лагает сетевым газом, получим, положив  $Y_{t_0} = 0$  и  $J_{\text{спг(суг)}} = K_{\text{спг(суг)}}$

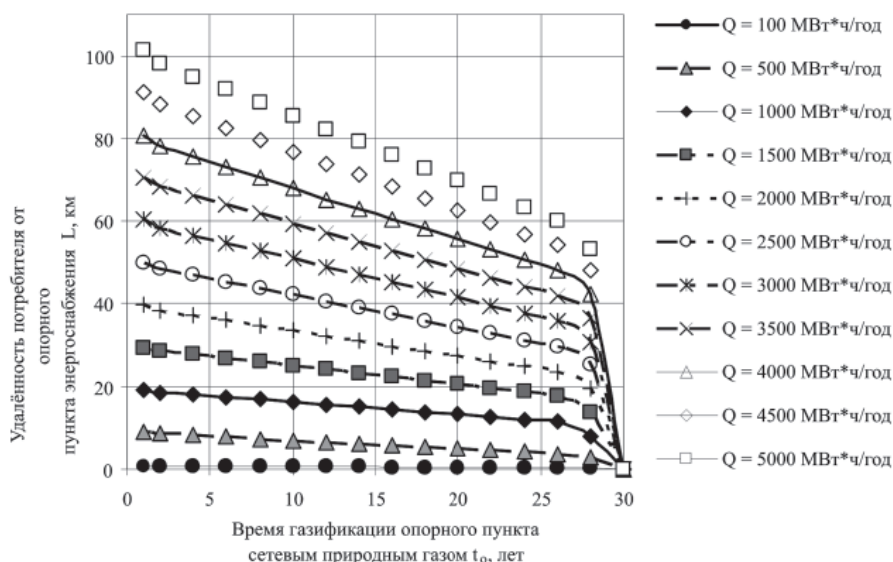
$$l_{\text{кр}} = \frac{K_{\text{спг(суг)}} + \left( I_{\text{спг(суг)}} - \frac{c_{\text{пг}} \cdot Q_{\text{год}}}{\eta} \right) \cdot Y_{t_{\text{сл}}}}{K_{\text{пг}} + I_{\text{пг}} \cdot Y_{t_{\text{сл}}}}. \quad (16)$$

Экономическая эффективность конвертирования систем газоснабжения определяется разностью затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{ф}} = \mathcal{Z}_{\text{спг(суг)}} - \mathcal{Z}_{\text{спг(суг),пг}}(l, t_0). \quad (17)$$

### Результаты исследования и их обсуждение

Методику выбора рациональной области применения двух конкурирующих вариантов систем энергоснабжения в условиях временного использования сжиженного газа иллюстрируют графики, приведенные на рисунке.



*Возможный и целесообразный период перехода с СПГ на сетевой природный газ*

Величина годового газопотребления населенного пункта значительно влияет на значение  $l_{\text{кр}}$ . Так, например, при плотности населения  $6 \cdot 10^{-4}$  чел/м<sup>2</sup> и годовом энергопотреблении  $Q_{\text{год}} = 100$  МВт·ч/год и  $Q_{\text{год}} = 1500$  МВт·ч/год разница в значениях  $\Delta l_{\text{кр}} = 87,6$  %. Как видно из графика (см. рисунок), при годовом газопотреблении населенного пункта 100 (1500) МВт и плотности населения, варьирующейся в пределах от  $5 \cdot 10^{-4}$  до  $6 \cdot 10^{-4}$  чел/м<sup>2</sup>, при наличии природного газа в опорном пункт

те энергоснабжения, область его целесообразного использования изменяется от 0,80 до 1,75 км (от 23,20 до 28,40 км). Потребителей, удаленных от опорного пункта энергоснабжения на большие расстояния, следует газифицировать сжиженным газом. При отсутствии сетевого газа газификация объектов может быть обеспечена только сжиженным газом. При этом, однако, представляется возможным по мере развития распределительной системы газоснабжения часть потребителей, расположенных

на соответствующем расстоянии от опорного пункта энергоснабжения, перевести со сжиженного на сетевой природный газ. С увеличением срока отдаленности газификации опорного пункта  $t_0$  возможности конвертирования систем газоснабжения существенно сокращаются (то есть сокращается зона перевода потребителей со сжиженного на природный газ  $l_{кр}$ ). Так, например, если опорный пункт энергоснабжения получает сетевой природный газ через 10 лет (кривые с годовым потреблением  $Q_{год} = 1000$  МВт·ч/год) на природный газ целесообразно переводить потребителей, удаленных от опорно-

го пункта на расстояние до 20 км. Если отдаленность газификации опорного пункта  $t_0$  соизмерима со сроком службы системы газоснабжения ( $t_{сл} = 25$  лет), перевод потребителей со сжиженного на сетевой газ не целесообразен при любой удаленности последних от опорного пункта энергоснабжения. Плотность населения оказывает незначительное влияние на значение  $l_{кр}$ . Так, например, при годовом энергопотреблении  $Q_{год} = 1000$  МВт·ч/год и плотности населения  $q_1 = 5 \cdot 10^{-4}$  чел/м<sup>2</sup> –  $l_{кр} = 0,80$  км, при  $q_2 = 6 \cdot 10^{-4}$  чел/м<sup>2</sup> –  $l_{кр} = 1,75$  км, разница значений  $\Delta l_{1-2} = 41$  %.

Экономическая эффективность перевода потребителей со сжиженного природного (сжиженного углеводородного) на сетевой газ

Срок газификации сетевым природным газом, лет	5	10	15	20	25
Экономический эффект, %	24,5 (30,1)	15,7 (21,4)	9,3 (11,8)	5,5 (5,7)	3,01 (2,0)

В качестве примера в таблице приводится численная интерпретация уравнения (17) для населенных пунктов с годовым энергопотреблением 1800 МВт·ч/год при плотности населения  $q = 6 \cdot 10^{-4}$  чел/м<sup>2</sup>.

Таким образом, принцип двухстадийной газификации потребителей (сначала сжиженным, затем сетевым природным газом) позволяет обеспечить население газобразным топливом независимо от темпов развития газораспределительной системы и обуславливает значительную экономию затрат [2].

**Список литературы**

1. Медведева О.Н., Краснов М.В. Задача обоснования вида газообразного топлива // Инновации и актуальные проблемы техники и технологий: материалы Всероссийской НПК мо-

лодых ученых (мероприятие, аккредитованное по программе У.М.Н.И.К., Саратов, 15–16 сент. 2009 г.). – Саратов: СГТУ, 2009. – С. 177–179.

2. Разработка экономико-математической модели двухстадийной газификации населенных пунктов // Энерго- и материалосберегающие экономически чистые технологии: тезисы докладов 8-й международной научно-технической конф. – Беларусь, Гродно: НИЦАП НАН Беларуси, ГрГУ им. Я. Купалы, 2009. – С. 200–201.

**Рецензенты:**

Семенов Б.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Промышленная теплотехника» ГОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет», Саратов;

Курицын Б.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» ГОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет», Саратов.

## TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF OPTIONS FOR GAS SUPPLY TO CONSUMERS

**Medvedeva O.N.**

*The Construction and Architecture and Road Institute of Saratov  
State Technical University, Saratov,  
e-mail: medvedeva-on@mail.ru*

In the modern practice of energy supply settlements increasing use of decentralized receiving gas supply system based on the network, LPG and liquified natural gas. Using the latest in areas that are at a considerable distance from the main gas pipeline seems to be most promising. Specified energy provides a high level of engineering services and best meet the social, economic and sanitary requirements. Suggested by the author to the economic and mathematical model study of choice of the form and regions of the gaseous fuel in their permanent and temporary use of the complex accounts for remote users from the reference point of gas supply, gas consumption, the duration of its use, population density, with the ratio of domestic and industrial gas consumption .

**Keywords: natural gas, liquefied gas, gas supply**

УДК 664.696.2

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОГО ГИДРОЛИЗАТА

**Пашенко В.Л., Сторублевцев С.А.**

*ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия»,  
Воронеж, e-mail: plp\_vgta@mail.ru*

Обоснован способ биотехнологического выделения фракций коллагена для нужд пищевой промышленности на основе целенаправленного применения ферментных препаратов заданной специфичности. Оценены перспективы использования полученного гидролизата в технологии функционального продукта – бисквита в качестве рецептурного компонента при замене части меланжа, определена рациональная дозировка. Показано влияние замены на качественные показатели готового изделия.

**Ключевые слова:** коллагеновый гидролизат, функциональный продукт

В соответствии с приоритетами развития в области переработки растительного и животного сырья, обозначенными правительством РФ, намечены мероприятия по улучшению структуры питания населения с одновременным обеспечением безопасности пищевых продуктов и существенным ростом здоровья населения.

Дефицит традиционных источников пищевых ресурсов для создания биологически безопасных и полноценных продуктов питания требует новых источников сырья. При этом, опираясь на принципы пищевой комбинаторики, весьма актуально сочетание ингредиентов растительного и животного происхождения для взаимного обогащения конечного продукта эссенциальными веществами.

Один из реальных и эффективных подходов в решении поставленной задачи – это создание функциональных ингредиентов и разработка на их основе функциональных продуктов [1].

Для достижения поставленной цели нами проведены исследования по совместному использованию растительного сырья и коллагенового гидролизата.

Потенциальным источником коллагена является мясоперерабатывающая промышленность, в которой при переработке сель-

скохозяйственных животных скапливается до 16% соединительной ткани.

Однако в нативном состоянии и в рамках традиционных технологий вовлечение соединительно-тканых белков в производство пищевых продуктов не привело к положительным результатам из-за их низких функциональных свойств, плохой переваримости и усвояемости.

Биомодификация коллагена с целью получения коллагенового гидролизата и повышения его биологической ценности – даст нам новый функциональный продукт – коллагеновый гидролизат, доступный в отличие от нативного коллагена действию пищеварительным ферментам человека.

На кафедре «Технология мяса и мясных продуктов» ВГТА разработан способ получения коллагенового гидролизата, включающий следующие технологические операции: приемку коллагенсодержащего сырья (отходы жиловки мяса), удаление видимых прирезей мышечной и жировой ткани, промывку его водой в течение 5–10 мин, измельчение на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм [2, 3].

Для удаления неколлагеновых белков проводили ферментативный гидролиз препаратом «Нейтраза 1.5. МГ» в виде

водного раствора при различных дозировках и оптимальном уровне остальных факторов: температура 55 °С, рН = 6, гидромодуль 1:2, при продолжительности процесса от 0 до 210 мин. Полученные данные, характеризующие динамику накопления водорастворимых продуктов гидролиза в жидкой фракции гидролизата, свидетельствует о том, что наилучший эффект процесса достигается при дозировке препарата 4 ед. ПА/ г.

$$y(\tau) = -393,448 \cdot e^{-0,022 \cdot \tau} + 363,448 \cdot e^{-0,024 \cdot \tau} + 30.$$

Оптимальная продолжительность гидролиза составила 170 мин.

После ферментативной обработки коллагенсодержащего сырья Нейтразой 1.5 МГ полученную массу промывали проточной водой для удаления балластных веществ и ферментов в течение 5 мин и затем дезагрегировали соединительную ткань «Коллагеназой пищевой». Цель такой операции – определение оптимального фракционного состава коллагенового продукта, обеспечивающего высокие функциональные свойства.

При этих параметрах достигается максимальное содержание водорастворимых белков – 30 мг/см<sup>3</sup>.

Для оценки влияния продолжительности гидролиза на эффективность процесса проводили моделирование с использованием среды программирования MathCad 12. Критерием оценки приняли накопление пептидов и аминокислот в процессе гидролиза. Результатом моделирования является описание процесса очистки от балластных белковых фракций уравнением вида

За критерий функциональности принимали влагосвязывающую и эмульгирующую способности, во многом определяющие качество мучных кондитерских изделий, в частности, бисквитов.

При модификации соединительной ткани «Коллагеназой пищевой» фиксировали в динамике накопление белковых фракций, отличающихся по растворимости и содержанию белков, пептидов, аминокислот в зависимости от продолжительности гидролиза (табл. 1, 2).

**Таблица 1**

Накопление продуктов гидролиза при модификации соединительной ткани в результате действия фермента «Коллагеназа пищевая»

Состав белковых фракций	Продолжительность гидролиза, ч			
	1,5	3	4,5	6
Белок общий, % к общей массе	91,2	84,3	82,2	79,4
Растворимый белок, % к общему белку				
в водной среде	2,1	8,1	27,4	24,7
в солевом растворе	2,5	4,7	9,4	16,1
в щелочном растворе	95,4	87,2	63,2	59,2
Продукты гидролиза по массе, % к общему белку				
белки	98,4	84,5	58,4	49,4
пептиды	1,4	9,3	29,3	31,3
аминокислоты	0,2	6,2	12,3	19,3

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что оптимальная продолжительность процесса гидролиза «Коллагеназой пищевой» составляет 4,5 ч, так как

заданные функциональные показатели – влагосвязывающая (17,6 см<sup>3</sup>·г на 1 г препарата) и эмульгирующая способности (68%) максимальны.



На основании экспериментальных данных предложена технологическая схема получения функционального гидролизата коллагена (рис. 1).

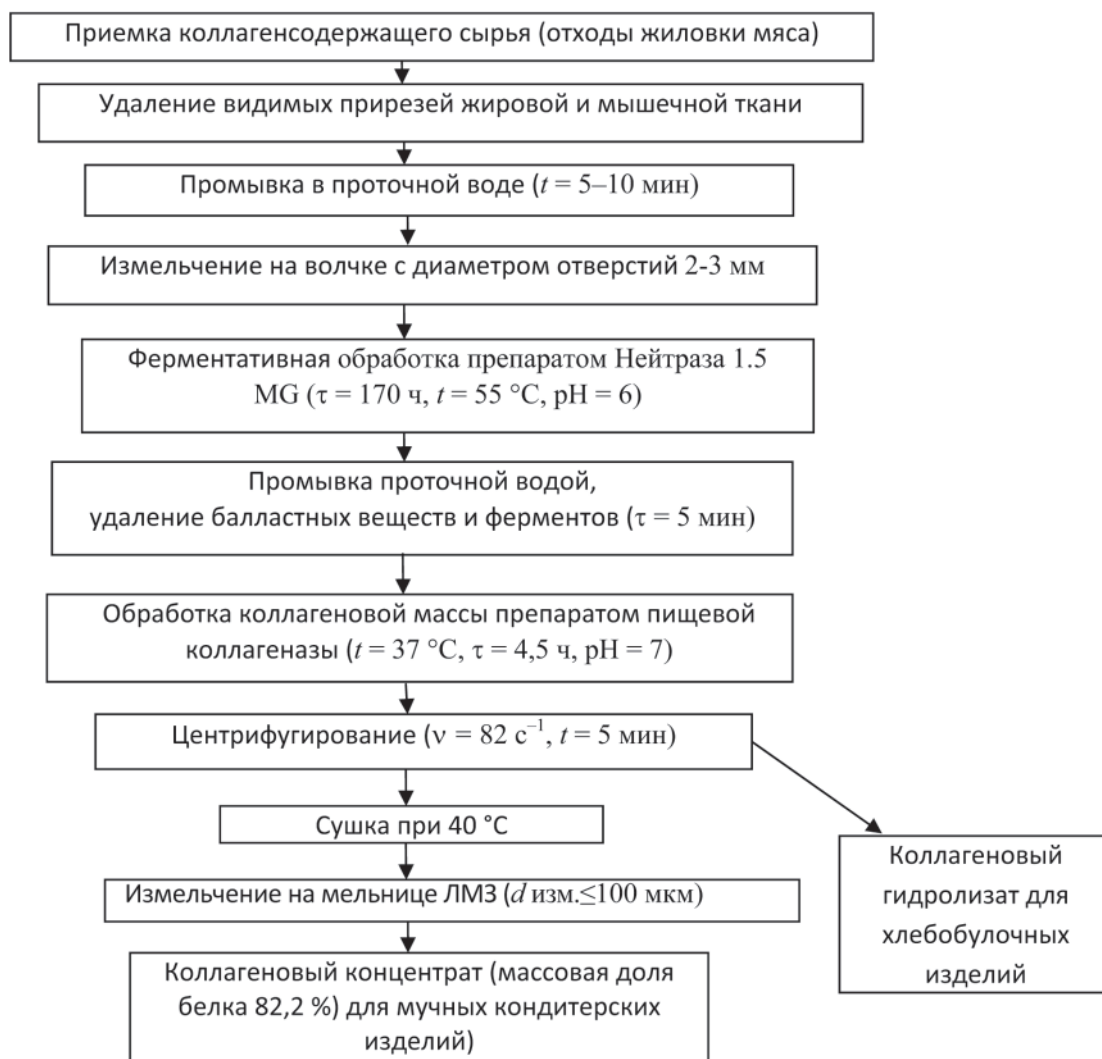


Рис. 1. Технологическая схема получения функционального коллагенового гидролизата

В разработанной схеме новым является то, что гидролиз ведется поступательно с применением двух ферментных препаратов, каждый из которых действует на свой специфический субстрат при оптимальных параметрах. В результате был получен гидролизат коллагена с максимальными влагосвязывающей и эмульгирующей способностями.

Состав аминокислот (см. табл. 2) коллагенового гидролизата отличается высоким содержанием глицина, гидроксипролина и глутаминовой кислоты. Это свидетельствует

о том, что полученная субстанция является продуктом гидролиза коллагена.

Отсутствие в гидролизате триптофана и низкое содержание метионина свидетельствуют о высокой очистке коллагенсодержащего субстрата от балластных белковых фракций. При этом следует отметить, что в гидролизате содержится, % к общему белку: жир – 0,30, минеральные вещества – 1,70.

По органолептическим показателям коллагеновый гидролизат представляет гомогенную массу белого цвета, без за-

пах, рН = 6,3 динамическая вязкость, табл. 1 (продолжительность гидролиза суб- Па·с – 5660. Состав гидролизата приведен в страта 4,5 ч).

Таблица 2

Состав аминокислот коллагенового гидролизата, г/100 г продукта

Аминокислоты	Идеальный белок, г/100 г белка	Содержание, г/100 г продукта	Скор, %	Аминокислоты	Содержание, г/100 г продукта
Треонин	4,0	3,74	93,50	Аспарагиновая кислота	4,21
Валин	5,0	4,05	81,00	Серин	2,35
Метионин	3,5	0,68	19,43	Глутаминовая кислота	6,13
Изолейцин	4,0	1,55	38,75	Пролин	6,86
Лейцин	7,0	1,77	25,29	Гидроксипролин	8,25
Фенилаланин	6,0	2,19	36,50	Глицин	7,10
Лизин	5,5	5,94	108,00	Аланин	6,76
БЦ		48,82		Тирозин	1,34
КРАС		51,18		Гистидин	1,02
				Аргинин	7,11

Полученный гидролизат применяли в технологии бисквита, в котором за основу принята рецептура № 1 [4]. В этой рецептуре часть меланжа – (25, 30, 35 %) заменяли на новый полуфабрикат.

Экспериментально установлено, что наилучший результат получен при замене меланжа в рецептуре №1 на коллагеновый гидролизат на 30 %.

Исследования по влиянию коллагенового гидролизата на свойства яично-сахарно-белковой массы и бисквитного теста показали, что удельный объем взбитой массы и бисквитного теста контрольной пробы, приготовленной по рецептуре №1 (контроль) и с заменой 30% меланжа, идентичны: 55 и 23% соответственно (табл. 3).

Коллагеновый гидролизат несколько снижает вязкость теста, что облегчает отсадку теста в формы.

При оценке структуры пены выявили, что пузырьки воздуха в каждой из проб представлены тремя группами: большого диаметра, среднего и малого (табл. 4, рис. 2).

Из представленного экспериментального материала (см. табл. 4, рис. 2 а, б) следует, что в опытной пробе с 30%-й заменой меланжа на коллагеновый гидролизат, дисперсность более однородна и расположение пузырьков во всем её объеме более равномерное, что обеспечит получение бисквита с развитой тонкостенной пористостью.

Пробные выпечки оправдали наше предположение. Так, пористость выпеченного бисквита с 30%-й заменой меланжа составляет 68%, а у контроля 63. Остальные пробы идентичны контрольной. Аналогичная зависимость отмечена по показателям удельного объема, см<sup>3</sup>/100 г (рис. 3).

Таблица 3

Физические характеристики полуфабрикатов

Наименование показателей	Показатели качества полуфабрикатов			
	Контроль	Проба 1 (КГ-25)	Проба 2 (КГ-30)	Проба 3 (КГ-35)
Взбитая масса	55	51	55	55
Удельный объём воздушной фазы, %				
Плотность взбитой массы, кг/м	337	361	339	346
Начало расслоения, мин	6	7	9	11
Доля отстоявшейся жидкости через 3 ч после сбивания %	19	17	20	23
Бисквитное тесто	23	23	23	21
Удельный объём воздушной фазы, %				
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	596	585	579	588
Влажность, %	39	38	37	36
Кислотность, град	1,2	1,6	1,6	1,6

\*КГ-коллагеновый гидролизат, %

Таблица 4

Морфологическая характеристика пены

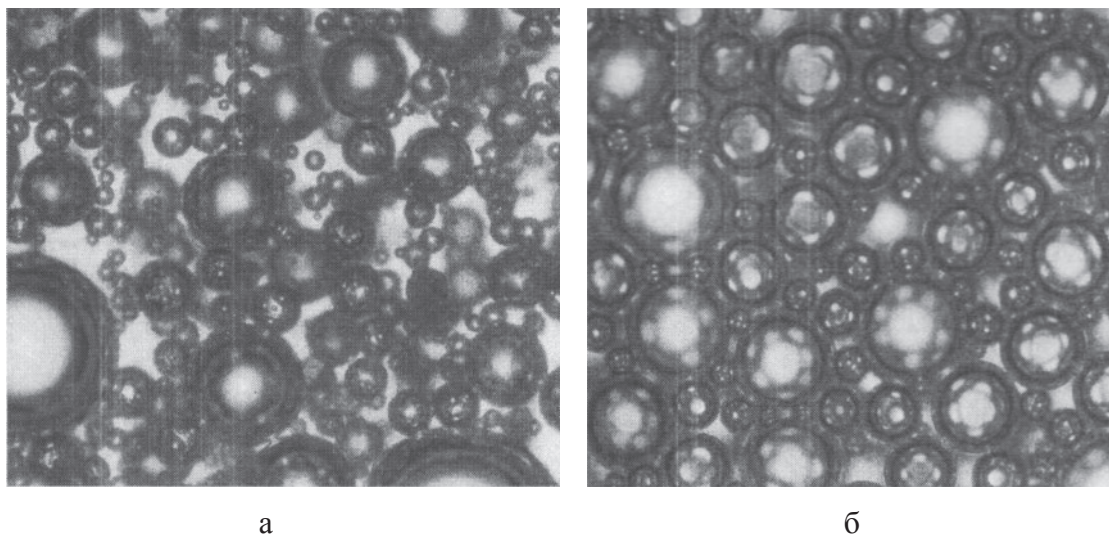
Объект	Диаметр пузырьков, мкм	Число пузырьков к общему количеству, %
Контроль	1,91–2,74	1,6 ± 0,72
	1,07–1,90	12,5 ± 0,83
	0,22–1,06	85,9 ± 1,22
Проба (30 % замены меланжа на коллагеновый гидролизат)	3,35–4,82	16,3 ± 0,43
	1,89–3,35	42,4 ± 0,52
	0,42–1,88	41,3 ± 0,89

Из этого следует, что несмотря на некоторые различия функциональных свойств меланжа и коллагенового гидролизата, ухудшающего действия последний при замене первого до 25–30% не оказывает.

Необходимо выяснить роль нового полуфабриката на химический состав и энергетическую ценность бисквитов «Бусинка» (табл. 5).

По всем определяемым показателям лучшим является бисквит, в котором осуществлена 30%-я замена меланжа на коллагеновый гидролизат, при этом следует отметить, что он был лучшим и по биологической ценности (табл. 6).

Внешний вид контрольной и опытной пробы бисквита представлен на рис. 4.



а

б

Рис. 2. Структура пены состава:  
 а – меланж+сахар. Увеличение  $\times 200$ ;  
 б – меланж (70%)+коллагеновый гидролизат (30%) + сахар. Увеличение  $\times 200$ .

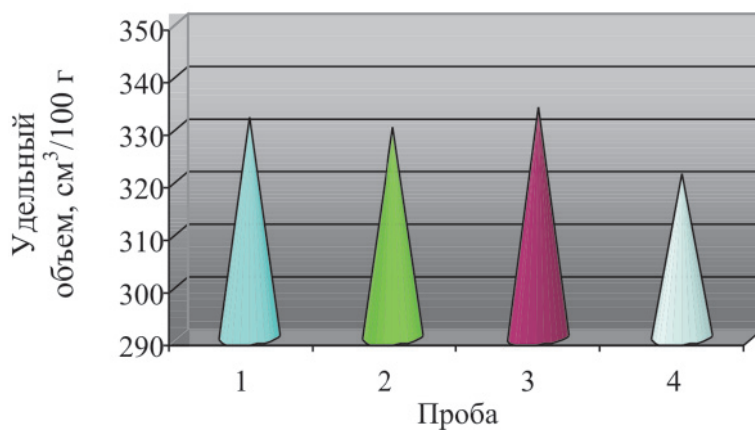


Рис. 3. Удельный объем бисквитов:  
 1 – проба 1 (контроль); 2, 3, 4 – пробы, приготовленные с 25%-й; 30 и 35%-й  
 заменой меланжа на коллагеновый гидролизат соответственно

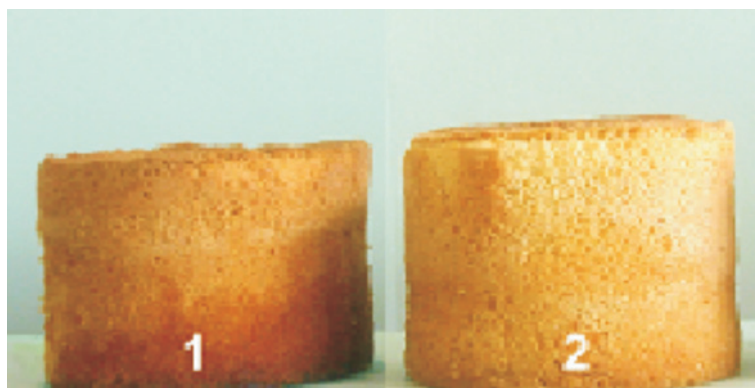


Рис. 4. Внешний вид бисквитов:  
 1 – контроль; 2 – проба с 30%-й заменой меланжа на коллагеновый гидролизат

Таблица 5

Состав и энергетическая ценность бисквитов

Наименование компонентов	Значения			
	контроль (бисквит по рецептуре №1)	пробы с заменой меланжа на коллагеновый гидролизат на:		
		25 %	30 %	35 %
Вода, г	20,70	21,80	22,00	22,20
Белки, г	10,26	10,77	10,87	10,98
Жиры, г	6,90	5,28	4,96	4,63
Углеводы, г	79,34	61,33	61,31	61,29
Зола, г	0,75	0,85	0,88	0,89
Минеральные вещества, мг:				
Na	44,65	34,39	32,34	28,28
K	124,90	102,78	98,36	93,92
Ca	40,35	32,39	31,31	29,21
Mg	35,74	27,93	26,37	24,80
P	16,54	109,79	104,45	99,08
Fe	2,00	1,61	1,53	1,46
Витамины, мкг:				
β-каротин	20	15	14	13
B1	90	50	50	50
B2	250	210	200	190
PP	450	420	420	410
Энергетическая ценность, кДж	1393,36	1377,06	1375,14	1370,58

Таблица 6

Содержание незаменимых аминокислот в бисквитах

Незаменимые аминокислоты	Бисквит №1		Бисквит «Бусинка»	
	мг/1 г белка	скор, %	мг/1 г белка	скор, %
Валин	45,7	91,4	47,41	94,82
Изолейцин	41,72	104,3	35,84	89,60
Лейцин	78,33	111,9	64,27	91,81
Лизин	24,31	44,2	45,67	83,04
Метионин + цистин	34,27	97,9	20,84	59,54
Треонин	30,2	75,5	34,62	86,55
Триптофан	9,7	97	14,24	142,4
Фенилаланин+тирозин	72,84	121,4	40,72	67,87
КРАС, %	49,00		29,91	
БЦ, %	51,00		70,09	

Поверхность и форма выпеченных полуфабрикатов гладкая без подрывов. Пористость равномерная, тонкостенная. Цвет мякиша светло-желтый. Вкус и запах, свойственный данному виду изделий, без посторонних. Проба 2 обладала показателями качества, несколько лучше контрольной пробы, поэтому рациональная дозировка коллагенового гидролизата в рецептуре бисквита №1 обеспечивает 30%-ю замену меланжа.

Под действием пищеварительных ферментов белковые вещества расщепляются на отдельные фрагменты (аминокислоты и пептиды), которые проникают через стенку кишечника и ассимилируются организ-

мом. Биоактивность характеризует способность продукта стимулировать процессы внутреннего обмена веществ, секреторную функцию. Таким образом, соотносительная зависимость между биологической ценностью белков и их аминокислотным составом может быть справедлива лишь при условии достаточно высоких скоростей переваривания ферментами пищеварительного тракта, усвояемости компонентов и их биоактивности.

На рис. 5 представлены зависимости перевариваемости нового продукта – бисквита «Бусинка» – системой желудочных ферментов пепсин – трипсин.

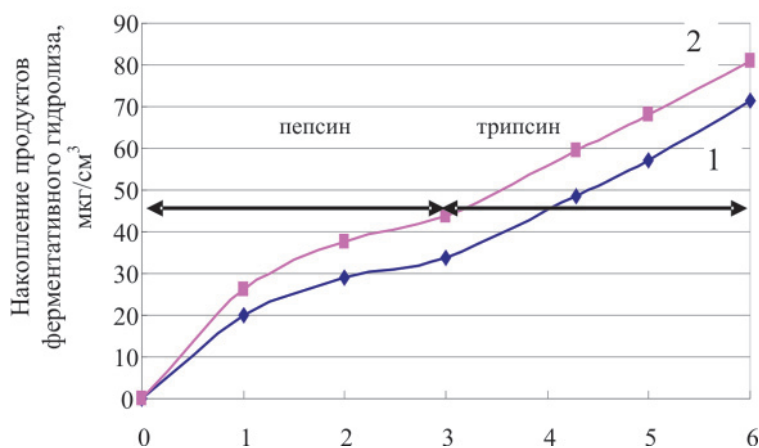


Рис. 5. Перевариваемость белков бисквита системой пепсин-трипсин:  
1 – контроль; 2 – бисквит «Бусинка»

При действии пепсина на субстрат гидролиз проходил более интенсивно в бисквите «Бусинка», а при воздействии трипсина – примерно с одинаковой скоростью. В конце 6-го часа концентрация продуктов гидролиза была выше в опытной пробе (80 мкг/см<sup>3</sup> тирозина), по сравнению с контрольной (72 мкг/см тирозина). Увеличение степени гидролиза белков бисквита «Бусинка» обусловлено, видимо, улучшением структурно-механических свойств изделия, в частности, повышением пористости, и следовательно, доступности компонентов действию пищеварительных ферментов.

Реализация предложенного способа приготовления бисквита «Бусинка» в про-

мышленных условиях производится с помощью оборудования, имеющегося на предприятии. Замес бисквитного теста осуществляется периодическим способом.

#### Список литературы

- 1 Пашенко Л.П. О возможных холдинговых взаимосвязях между мясной и хлебопекарной отраслью / Л.П. Пашенко, Л.В. Антипова, В.Л. Пашенко // Хлебопродукты. – 2010. – №9. – С. 28–30.
- 2 Сторублёвцев С.А. Изучение процесса ферментативной обработки коллагенсодержащих тканей и оценка биологической безвредности продукта биомодификации // Вестник Воронежской государственной технологической академии. – 2009. – №3 (41). – С. 20–23.

3 Сторублёвцев С.А. Технологические аспекты получения функционального коллагенового продукта, его характеристика и свойства // Живые системы и биологическая безопасность населения: Материалы VI Международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М., 2007. – С. 122.

4 Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия: сборник технических нормативов / под ред. А.П. Антонова. – Ч.3. – М.: Хлебпродинформ, 2000. – 720 с.

5. Пашенко Л.П., Ильина Т.Ф., Вдовина Н.В., Пашенко В.Л. Способ приготовления бисквита «Бусинка»: Патент России № 2366187 2009. Бюл. № 25.

**Рецензенты:**

Шевцов А.А., д.т.н, профессор, зав кафедрой технологии хранения и переработки зерна ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия», Воронеж;

Ковалева Т.А., д.б.н, профессор кафедры биофизики и биотехнологии ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж.

**WORKING OUT OF THE FUNCTIONAL PRODUCT TECHNOLOGY WITH THE COLLAGEN HYDROLYSATE APPLICATION**

**Pashchenko V.L., Storublevtsev S.A.**

*Voronezh state technological academy, Voronezh, e-mail: plp\_vgta@mail.ru*

The way of biotechnological allocation of collagen fractions for food-processing industry needs on a basis of ferment preparations applications is proved. Prospects of use of the received product in technology of a biscuit in quality compounding a component are estimated at replacement of a part of melange, the rational dosage is defined. Influence of replacement on finished article quality indicators is shown.

**Keywords: collagen hydrolysate, functional product**

## ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕКТОРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МНОГОЭТАПНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Потетюнко Э.Н., Золотарев А.А., Корнюхин А.П., Золотарева Е.А.  
ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону,  
e-mail: zolotarevaa@pochtamt.ru

Рассматривается условная векторная оптимизация многоэтапного планирования процессной задачи выпуска продукции. Развивается эффективный подход математического моделирования динамических процессов переработки сырьевых ресурсов на основе дискретизации, по времени соответствующей непрерывной модели. Предлагается методика сведения векторной проблемы к скалярной путем редукции вектора целей в интерпретации наилучшего компромисса между его отдельными скалярными составляющими критериями как минимума суммы их взвешенных относительных квадратичных отклонений от соответствующих однокритериальных оптимумов.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, многокритериальная оптимизация, планирование процессов

Рассмотрим задачу многокритериальной оптимизации поэтапного планирования производства продукции на основе процессной модели.

Обозначим через  $t$  – время, причем  $t_0 \leq t \leq t_n$ , где  $t_j = t_0 + j\Delta t_j$  – верхняя граница  $j$ -го ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) временного этапа производства,  $\Delta t_j$  – его продолжительность. В случае постоянного шага дискретизации процессов по времени  $\Delta t_j \equiv \Delta t$  имеем  $t_j = t_0 + j\Delta t$ .

Введем  $X(t)$  – искомый план-график производства, кусочно-непрерывную функцию, принимающую для  $j$ -го временного этапа постоянное значение  $x_j = X(t_j) = \text{const}$ .

Пусть  $a(t)$  – динамический план-график выпуска продукции, обусловленный спросом или имеющимся портфелем заказов предприятия. Тогда между валовым объемом заказа и максимально возможным объемом производства  $S$ , обусловленным имеющимися мощностями, реализуется зависимость [1]

$$\int_{t_0}^{t_n} a(t) dt \approx \mathbf{A} \cdot \mathbf{I} \equiv \sum_{j=1}^n a_j \leq S; \quad (1)$$

$$\mathbf{A} = \{a_j\}, \quad \mathbf{I} = \{I_j\}_{1,n},$$

где  $a_j$  – некоторое осредненное на  $j$ -м этапе значение, задаваемое, для определенности, величиной  $a_j = a(t_j)$ .

Введем в рассмотрение удельную вектор-функцию  $\{\theta_i(t)\}_{i=1,m} \in \mathbb{R}^m$ , каждая компонента которой отражает весовую значимость соответствующей составляющей вектора целей (связанной, например, с доходностью, издержками или уровнем экологичности и т.п.)

$$\mathbf{F}(\mathbf{X}) = \{F_i(\mathbf{X})\} \quad (1 \leq i \leq m). \quad (2)$$

Тогда осредненные за рассматриваемый период  $T \equiv t_n - t_0 = n \cdot \Delta t$  интегральные взвешенные значения этапных компонент вектора целей (2) можно определить как [2]

$$\sigma_i = \left( \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_n} \theta_i(t) \cdot F_i(X(t)) dt \right)^{1/2} \approx \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \theta_{ij} \cdot F_i(x_j) \right)^{1/2};$$

$$\theta_{ij} = \theta_i(t_j), \quad F_{ij} = F_i(x_j) = F_i(X(t_j)).$$



С учётом введенной выше формализации, математическая постановка задачи многокритериальной условной оптимизации,

рассматриваемая без сужения общности как минимизация осредненного вектора целей  $\{\Phi_i\} = n \cdot \{\sigma_i^2\}$  [3], принимает вид:

$$\Phi_i(\mathbf{X}) = \theta_i \cdot \mathbf{F}_i(\mathbf{X}) = \sum_{j=1}^n \theta_{ij} \cdot F_i(x_j) \rightarrow \min_{\mathbf{X} \in G}; \quad i = \overline{1, m}; \quad (3)$$

$$G = \left\{ \mathbf{X} \in \mathbb{R}^n : \left| \mathbf{X} \cdot \mathbf{I} \equiv \sum_{j=1}^n x_j \leq S, \quad \mathbf{0} \leq \mathbf{L} \mathbf{o} \leq \mathbf{X} \leq \mathbf{H} \mathbf{i} \right. \right\}; \quad \mathbf{0} = \{0\}_{\overline{1, n}}, \quad (4)$$

где  $\theta_i$  – вектор-строка матрицы весов  $\{\theta_{ij}\}$ ,  $\mathbf{X}$  – вектор переменных модели с интерваль-

ными ресурсными ограничениями  $\mathbf{L} \mathbf{o} < \mathbf{H} \mathbf{i}$ , причем

$$\{\theta_i\} = \{\theta_{ij}\}_{i=1, m}^{j=1, n}, \quad \mathbf{F}_i(\mathbf{X}) = \{F_i(x_j)\}_{i=1, m}^{j=1, n}, \quad \mathbf{X} = \{x_j\} \in G; \quad (5)$$

$$\mathbf{H} \mathbf{i} = \{h_j\}, \quad \mathbf{L} \mathbf{o} = \{l_j\}; \quad j = \overline{1, n}.$$

Для области допустимых решений  $G$  первое ограничение в (4) определяет отношение порядка  $\leq \in \{=, <, >, \leq, \geq\}$ , обуславливающее взаимосвязь между валовым планом выпуска продукции и максимальным объемом производства  $S$ .

Пусть условия ограничений (4) совместны, а каждая  $i$ -я скалярная задача (3), (4) разрешима и ее оптимум реализуется в точке  $\mathbf{X}_i = \xi_i \in G$ , где в общем случае  $\xi_i \neq \xi_k, i \neq k$ :

$$\min_{\mathbf{X} \in G} \Phi_i(\mathbf{X}) = \Phi_i(\xi_i) = \Phi_i^*, \quad i = \overline{1, m}. \quad (6)$$

На основе принципа синтеза критериев сведем исходную задачу (3), (4) к однокритериальной условной оптимизации.

определим вектор невязок  $\mathbf{r} = \{r_i(\mathbf{X})\}$ , с компонентами  $r_i$ , отражающими неоптимальность реализации каждого скалярного критерия (3) в этой точке, как

Для этого в произвольной точке области допустимых решений  $\mathbf{X} \in G$

$$\mathbf{r}(\mathbf{X}) \equiv \{r_i(\mathbf{X})\}_{i=1, m} = \Phi(\mathbf{X}) - \Phi^*, \quad r_i = \Phi_i(\mathbf{X}) - \Phi_i^*. \quad (7)$$

В этом случае общая задача (3), (4) с вектором целей в интерпретации наилучшего компромисса между его отдельными скалярными составляющими критериями как минимума суммы их взвешенных относительных отклонений

$\Delta(\mathbf{X}, \alpha) \equiv \{r_i(\mathbf{X})/\Phi_i^*\}$  от своих локальных оптимумов  $\Phi_i^*, (i = \overline{1, m})$  с учетом вектора весов  $\mathbf{C} = \{C_i\}$  может быть представлена как однокритериальная со скалярной функцией цели  $R(\mathbf{X}, \alpha)$  в виде:

$$R(\mathbf{X}, \alpha) = \mathbf{C} \cdot \Delta^2(\mathbf{X}, \alpha) \rightarrow \min; \quad (8)$$

$$\mathbf{X} \in G; \quad \alpha = (\mathbf{A}, \mathbf{H} \mathbf{i}, \mathbf{L} \mathbf{o}, \Theta, m) \in \Lambda \subset (\mathbb{R}^{n \times (m+3)} \times \mathbb{N}); \quad \mathbf{0} \leq \mathbf{C} \leq \mathbf{I};$$

$$\Delta^2(\mathbf{X}, \alpha) = \left\{ \left( 1 - \frac{\Phi_i(\mathbf{X})}{\Phi_i^*} \right)^2 \right\}_{i=1, m}; \quad \Theta = \{\theta_i\} = \{\theta_{ij}\}_{i=1, m}^{j=1, n}; \quad \begin{cases} \mathbf{0} = \{0\}_{\overline{1, m}} \\ \mathbf{I} = \{1\}_{\overline{1, m}} \end{cases}.$$

Таким образом, исходная многокритериальная задача (3) с ограничениями (4), определяющими область допустимых решений  $G$ , при условии выполнения соотношения баланса (1) сведена к однокритериальной задаче условной параметрической (с вектором параметров  $\alpha$ ) оптимизации (8), (4). На основе алгоритмизации методов математического программирования разработанная модель реализована в рамках подсистемы ИС оптимального планирования бизнес-процессов с ориентацией на приложение в перерабатывающих отраслях.

*Работа поддержана целевой комплексной программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».*

#### Список литературы

1. Золотарев А.А. Оптимизация издержек конвейерного процесса литейного производства / А.А. Золотарев, Д.О. Дидковский // Системный анализ, управление и обработка информации: сборник научных статей. – Ростов-н/Д.: ДГТУ, Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2007. – С. 44–54.

2. Золотарев А.А. Оптимизация издержек конвейерного процесса / А.А. Золотарев, Д.О. Дидковский, Ю.Н. Макаров // Инновационные процессы пьезоэлектрического приборостроения и нанотехнологий: сборник трудов VI Международной научно-технической конф. (Анапа, 23–25 сент. 2008г.) – Ростов-н/Д/, 2008. – С. 269–279.

3. Золотарев А.А., Дидковский Д.О. Оптимальная параметризация в задачах распределения ресурсов // Вестник ДГТУ. – 2009. – Т.9, Ч. 2. – С. 5–11.

4. Золотарев А.А. Векторная оптимизация распределительных процессов в региональных моделях переработки сырьевых ресурсов // Прикладная и промышленная математика: материалы XI Всерос. Симпозиума. Весенняя сессия (Кисловодск, 1 – 8 мая 2010 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tvp.ru/conferen/vsppm11/kidag316.pdf> (дата обращения: 27.10.2010).

#### Рецензент –

Земляков В.Л., д.т.н., зам. декана факультета высоких технологий Южного федерального университета, зав. кафедрой информационных и измерительных систем ЮФУ, Ростов-на-Дону.

## PARAMETRIC VECTOR OPTIMIZATION OF MULTISTAGE PLANNING

Potetyunko E.N., Zolotarev A.A., Korniyukhin A.P., Zolotareva E.A.

*Southern Federal University, Rostov-on-Don,*

*e-mail: zolotarevaa@pochtamt.ru*

In this paper we consider the conditional vector optimization of multi-stage process-planning problem of output. Developing an effective approach of mathematical modeling of dynamic processes, processing of raw materials, based on a sampling time corresponding to the continuous model. The technique of vector data to a scalar problem by reducing the vector goals in the interpretation of the best compromise between the individual scalar components of the criteria as the minimum sum of weighted relative deviation from the corresponding one-criterion optima.

**Keywords: mathematical modeling, multicriteria optimization, process planning**

УДК 681.5

## МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОДНОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В ИГРОВОМ МОДУЛЕ «XONIX» С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Пятакович Ф.А., Сурушкин М.А.

ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет», Белгород,  
e-mail: Surushkin@bsu.edu.ru

В качестве способа увеличения эффективности управления функциональным состоянием человека разработан метод мультипараметрического игрового биоуправления, основанный на фундаментальных принципах хронобиологии и использующий сигналы в виде частоты пульса, дыхания и их соотношения, а также алгоритмы биоуправляемой цветостимуляции.

**Ключевые слова:** мультипараметрическое биоуправление, биоуправляемый игровой тренинг

**Актуальность работы.** Обучение механизмам саморегуляции человека с помощью сигнала биологической обратной связи (БОС) – одно из интенсивно развивающихся направлений научных исследований в области медицинской информатики. Использование биоуправляемых игровых систем позволяет решать ряд проблем, обычно возникающих в процессе тренинга и связанных с активизацией деятельности пациента. Исходя из анализа литературы можно выделить следующие два класса компьютерных игровых систем с биологической обратной связью, выбрав в качестве критерия количество параметров БОС: однопараметрические [2]; мультипараметрические [1, 8].

Однако не менее важной характеристикой БОС-систем является количество каналов связи. В то время как существующие однопараметрические комплексы используют только один канал связи, поскольку управляют единственным функциональным показателем, мультипараметрические игровые системы имеют столько же каналов связи, сколько и параметров управления [1]. Каждый канал связи имеет свой вход и выход, является независимой единицей и не влияет на работу других каналов и, следовательно, управляется только одним параметром. В то же время известно, что организм человека реагирует на изменение внешней

среды изменением целого ряда параметров функциональной системы. Это означает, что для точного определения состояния организма человека необходимо отслеживать не только изменение значений нескольких отдельных показателей, но и влияние этих изменений друг на друга. При этом важно, чтобы контролируемые параметры принадлежали к отдельной функциональной системе организма, т.е. были взаимосвязаны.

Организация обратной связи по динамике совокупности параметров возможна в мультипараметрическом одноканальном биоуправляемом комплексе. В этом случае единственный канал связи будет иметь несколько входов в зависимости от количества измеряемых показателей и один выход, регулируемый соотношением этих показателей.

В качестве таких взаимосвязанных параметров зачастую выбирают дыхание и сердечный ритм. На сегодняшний день в литературе описаны устройства, управляемые соотношением ритма дыхания и сердцебиения, однако среди них имеются лишь единицы, которые бы основывались на игровых сюжетах [3, 5, 6]. Данный факт свидетельствует о необходимости развития этого направления технологии биоуправления и осуществлении исследовательских работ, направленных на поиск новых методов увеличения эффективности управления

функциональным состоянием человека в ситуации виртуального соревновательного стресса.

Использование различных алгоритмов цветового импульсного воздействия наряду с моделями биоуправления для обучения навыкам саморегуляции расширяет круг возможностей модификации функционального статуса организма. Это обусловлено тем, что цветовые раздражители способствуют активизации парасимпатической или симпатической нервной системы в зависимости от оттенков цвета, а импульсный характер воздействия позволяет усилить стимулирующий эффект в развитии процессов торможения или возбуждения в зависимости от ритма [4, 7].

Таким образом, актуальной является задача разработки мультипараметрических биоуправляемых игровых систем, основанных на фундаментальных принципах хронобиологии с использованием алгоритмов оптимизации посредством цветовых импульсных сигналов.

**Цель и задачи исследования:** целью является разработка модели системы биоуправления в мультипараметрическом одноканальном игровом модуле «Хonix».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать структуру и принцип работы модуля «Хonix» с обратной связью;
- описать элементы системы управления в игровом тренинге по показателям частоты пульса и дыхания;
- создать модель канала обратной связи для организации мультипараметрического биоуправления.

**Методы исследования:** включают использование системного анализа с декомпозицией целей и функций разрабатываемой системы.

### Основное содержание работы

В течение сеанса в биоуправляемом игровом модуле элементы обратной связи передают показатели датчиков пульса и дыхания в специальную область интерфейса

на экране монитора, а их соотношение – в игровой блок в качестве управляющего параметра. Таким образом, реализуется метод информационного воздействия, заключающийся в визуальном оповещении пользователя в процессе игры о его текущем состоянии, а также метод ассоциативного воздействия, основанный на управлении игровыми алгоритмами по соотношению выбранных показателей. Выиграть соревнование пациент может только в том случае, если научится управлять своей физиологической функцией, а именно частотой пульса и дыхания, в ситуации виртуального соревновательного стресса.

Использование различных алгоритмов цветового импульсного воздействия наряду с моделями биоуправления для обучения навыкам саморегуляции расширяет круг возможностей модификации функционального статуса организма путем создания новых условий тренинга, в связи с чем в структуру модуля включен блок биоуправляемой цветостимуляции.

Работа игрового модуля «Хonix» представлена в виде схемы на рис. 1.

В структуру модуля входят блоки: игровой, ввода электрофизиологической информации в режиме on-line, биоуправления и цветостимуляции.

Основой игрового блока являются модель и алгоритмы аркадной игры Хonix. Цель игры – закрасить определенный для каждого уровня (полное количество уровней – 5) процент области игрового поля. По игровому полю постоянно передвигаются «враждебные» объекты: мягкие и твердые шары и мины. Любой фрагмент поля закрашивается путем передвижения при помощи клавиатуры управляемого игроком объекта в выбранном направлении (горизонтальном или вертикальном). Если в этом фрагменте в этот момент не находилось ни одного шара, то фрагмент закрашивается. В противном случае, закрашиваются только линии, проведенные управляемым объектом. При столкновении с шарами, минами или при пересечении этими шарами линий, про-

водимых и незаконченных управляемым объектом в данный момент времени, игрок теряет одну жизнь (в случае потери последней жизни игра завершается).

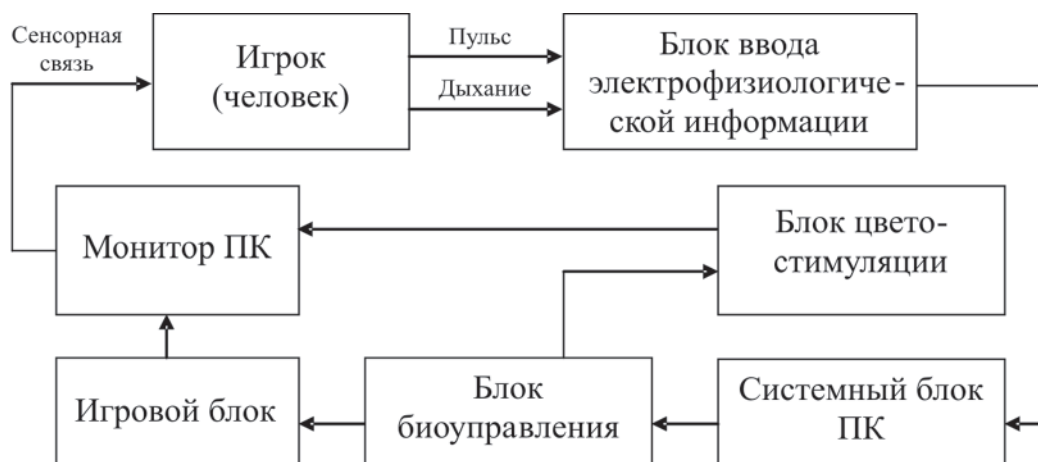


Рис. 1. Структура функционирования игрового модуля «Xonix»

Для реализации задач, связанных с передачей биопараметров, был разработан блок ввода электрофизиологической информации, включающий:

- систему датчиков, состоящую из оптопары (светодиода и фотодиода) и герконового переключателя. Оптопара-датчик пульса позволяет определить длительность межпульсового интервала, а герконовый переключатель – датчик дыхания – фиксирует момент вдоха/выдоха человека;
- схему сопряжения системы датчиков с компьютером;
- вход 1, регистрирующий первый физиологический сигнал – длительность межпульсового интервала;
- вход 2, регистрирующий второй сигнал – моменты вдоха/выдоха;
- промежуточный выход, несущий преобразованные в электрическую форму и объединенные физиологические сигналы с входов 1 и 2;
- общий выход, предназначенный для передачи приемнику адаптированного по амплитуде и форме электрического сигнала со схемы сопряжения, несущего информацию о частоте пульса и дыхания.

В качестве приемника сигнала с блока ввода выступает системный блок компью-

тера с установленной звуковой платой, содержащей линейный вход.

Блок биоуправления представляет собой подпрограмму, состоящую из процедур:

- процедура 1, которая предназначена для считывания и обработки информации, поступающей от блока ввода электрофизиологической информации на линейный вход звуковой платы персонального компьютера через схему сопряжения. С помощью этой процедуры происходит преобразование электрофизиологического сигнала на входе блока биоуправления в цифровую форму и разложение на две составляющие: длительность межпульсового интервала (и соответственно текущая частота сердечных сокращений – ЧСС) и флаг дыхания, соответствующий вдоху или выдоху.
- процедура 2 используется для создания одноканальной среды биоуправления по двум параметрам. В качестве управляющего значения, используемого в игровом блоке, выбрано соотношение пульса и дыхания, как показатель «Г», равный количеству сердечных импульсов, приходящихся на один дыхательный цикл. Дыхательный цикл определяется первым появлением у флага дыхания 1 – вдоха, после изменения предыдущей единицы на 0 – выдох.

– на вход процедуры 3 поступает численное значение показателя  $T$ , в соответствии с которым определяются значения входных параметров игрового блока: цвет фона области вывода частоты сердечных сокращений и цвет управляемого объекта – игрока, скорость движения твердых и мягких шаров.

– процедура 4 представляет собой биологический таймер, который подсчитывает количество дыхательных циклов и формирует на выходе управляющий сигнал, обеспечивающий смену режима работы блока цветостимуляции. Таким образом, процедура реализует биоуправление блоком цветостимуляции.

Для решения задач биоуправления были разработаны две модели, характеризующие зависимость значений входных параметров игрового блока от показателя  $T$ . Первая модель биоуправления имеет стратегию, целью которой является мобилизация резервных возможностей и активизация физиологических процессов организма. В основе второй модели лежит стратегия, направленная на избегание неудачи, целевой функцией которой является минимизация энергетических затрат. Оптимизация игрового тренинга может быть осуществлена путем использования блока цветостимуляции, включающего модели, основанные на алгоритмах активации и релаксации, в виде кодифицированных световых паттернов, содержащих субсенсорные сигналы цветостимуляции. Световые стимулы разработанных моделей реализованы путем управления длительностью импульса и паузы, что позволяет изменять скважность сигнала. Субсенсорный уровень восприятия стимулов достигается за счет увеличения длительности пауз между импульсами.

Целью биоуправления в игровом модуле *Xonix* является информационное и ассоциативное воздействие на пациента через игровую среду, оказывающее обучающую стимуляцию активационных и релаксационных процессов организма. Успешность обучающего воздействия тренинга опре-

деляется путем оценки соотношения двух биологических параметров: частоты пульса и частоты дыхания.

Однако для ввода информации о частоте импульсов в компьютер необходимо представить эти сигналы в цифровой форме при помощи специализированных аналогово-цифровых преобразователей. Одним из таких преобразователей является звуковая карта, которая имеется почти во всех современных системных блоках компьютеров. Кроме того, звуковая карта содержит в себе соответствующие элементы управления, которые обеспечивают процесс передачи аналоговой информации с устройств, подключенных к одному из ее входов (линейному или микрофонному), непосредственно в компьютер. Для занесения в оперативную память, а также обработки этой информации на компьютере достаточно лишь измерить амплитуду сигнала, передаваемого в виде волновых колебаний на выбранный вход карты при помощи соответствующих программных средств. Использование звуковой карты в качестве средства связи между компьютером и датчиками модуля позволяет ускорить процесс разработки последних, а также сократить денежные затраты на сборку соответствующих электронных схем.

Таким образом, путь прохождения управляющего сигнала, несущего биологическую информацию, можно представить в следующем виде (рис. 2).

### Выводы

1. Разработана структура игрового модуля, включающая четыре элемента, обеспечивающие реализацию тренинга, и отличающаяся включением в блок управления биологической обратной связи в виде отношения пульса и дыхания.

2. Создана модель мультипараметрического канала обратной связи, описывающая маршрут прохождения и формы представления сигнала биоуправления и отличающаяся хронобиологическим способом диагностики и игрового управления текущим функциональным состоянием человека.



Рис. 2. Модель мультипараметрического канала обратной связи

3. Сформированы алгоритмы усиления эффективности игрового тренинга, включающие различные сценарии реализации игры и отличающиеся наличием оптимизационных моделей в виде биоуправляемых субсенсорных сигналов цветостимуляции, подобных частотному диапазону ритмов ЭЭГ.

**Список литературы**

1. Адамчук А.В. Полифункциональный мультипараметрический реабилитационный комплекс для функционального биоуправления / А.В. Адамчук, С.М. Захаров, А.Н. Луцев, А.А. Скоморохов // Биоуправление – 4. Теория и практика. – Новосибирск, 2002. – С. 287–291.  
 2. Джафарова О.А. Компьютерные системы биоуправления: тенденции развития / О.А. Джафарова, М.Б. Штарк // Медицинская техника. – М.: Медицина, 2002. – С. 34–35.  
 3. Макконен К.Ф. Модели и алгоритмы биоуправления в информационной системе игрового автомобильного тренинга / К.Ф. Макконен, Ф.А. Пятакович // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал прак-

тической и теоретической биологии и медицины. – М., 2008. – Т.7, № 1. – С. 177–181.

4. Пятакович Ф.А. Реабилитационные аспекты биоуправляемой директивной цветостимуляции / Ф.А. Пятакович, К.Ф. Макконен. – Проблемная комиссия «Хронобиология и хрономедицина» РАМН. – М.: ООО «Издательский Дом «Академия естествознания», 2007. – 150 с.  
 5. Пятакович Ф.А. Биоуправляемая игровая система, реализующая автомобильные гонки на основе мультипараметрической обратной связи / Ф.А. Пятакович, К.Ф. Макконен, А.С. Новоченко // Аллергология и иммунология. – 2007. – Т. 8, №3. – С. 328.

6. Сурушкин М.А. Структура и алгоритмы протокола передачи сигналов биологической обратной связи в игровом модуле «Хоникс» / М.А. Сурушкин, Ф.А. Пятакович. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 6. –С. 66–69.  
 7. Pyatakovich F.A. Photostimulation biocontrollee / F.A. Pyatakovich, Y. Hashana K.F. Makkonen // Academie Russe des sciences medicales, Comission «Chronobiologie et Chronomedicine». Univercite d’Etat de Belgorod.

Univercite d'Etat de la Manoube. Institut superieur d'education physique Kssarr Said: ISBN 2/36/52/08/61/2, Press Univercitaire de Tunis. ISSEP Science. – Tunis, 2007.– 104 p.

8. Relaxing Rhythms Guided Training Program (previously known as Healing Rhythms / Wild Divine, Inc. – Las Vegas, Nevada, 2009. – URL: <http://www.wild-divine.com/servlet/-strse-6/Healing-Rhythms/Detail>.

---

**Рецензенты:**

Жиляков Е.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационно-телекоммуникационных систем и технологий, ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет», Белгород;

Блажевич С.В., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой информатики и вычислительной техники ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет», Белгород.

## MULITIPARAMETER SINGLE-CHANNEL CONTROL SYSTEM IN GAME UNIT «XONIX» WITH BIODFEEDBACK

**Pyatakovich F.A., Surushkin M.A.**

*Belgorod State University, Belgorod,  
e-mail: Surushkin@bsu.edu.ru*

It was devised the method of multiparameter game biofeedback based on fundamental principles of chronobiology and using the ratio of pulse and respiration signals and algorithms of biofeedback color-stimulation as a way of increasing the efficiency of human functional state control.

**Keywords: multiparameter biofeedback, biofeedback game training**



УДК 622.624.5.06

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБА СНИЖЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕТАНА НА УЧАСТКАХ ШАХТ, ОПАСНЫХ ПО ГАЗОВОМУ ФАКТОРУ

Тахо-Годи А.З.

ФГОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», Ростовская обл.,  
Октябрьский район, п. Персиановский,  
e-mail: dongau@mail.ru

Представлена информация о новом способе снижения интенсивности выделения метана на участках угольных шахт, опасных по газовому фактору, и о результатах экспериментальных исследований его эффективности.

**Ключевые слова:** исследование, способ, интенсивность, метан, орошение, смеси

Как известно, среди опасных и вредных факторов в условиях угледобывающих предприятий основными являются загазованность, запыленность, температура и влажность рудничной атмосферы. Несмотря на множество применяемых мероприятий (деятельная вентиляция, предварительная дегазация газоносных пластов, применение известных средств пылеподавления в т.ч. орошение, пылеотсос, увлажнение угля в массиве и т.п.), величины этих параметров в условиях производства, как правило, превышают предельно-допустимые значения в десятки и нередко в сотни раз. Невзирая на рост числа простудных заболеваний шахтеров в газообильных шахтах, скорость движения рудничного воздуха составляет 6–8 м/с и более (при максимально допустимой санитарными нормами 2,0–4 м/с). На вентиляцию расходуется, как правило, более 50% электроэнергии, потребляемой шахтой.

Кроме того, успешное применение высокопроизводительных проходческих машин на угольных пластах с высокой газоносностью сдерживается необходимостью обеспечения нормальных санитарно-гигиенических и безопасных условий труда шахтеров, в частности требованиями обеспечения нормального состояния рудничной атмосферы по газовому фактору.

Ранее [1] нами отмечалось, что газодинамические характеристики выемочных участков как объектов автоматизации проветривания по газовому фактору создают дополнительные трудности для синтеза системы управления. Эти трудности в основном связаны с тем, что реакции подобных объектов на единичное ступенчатое воздействие (увеличение или уменьшение подачи свежего вентиляционного воздуха) направлены в сторону рассогласования (ведут к «всплескам» концентрации метана, причем, весьма, длительным, до 18–20 часов). Проблема управления такими объектами оказалась достаточно сложной. В самом деле, как управлять объектом проветривания, если на увеличение дебита воздуха концентрация метана в рудничной атмосфере не уменьшается, а наоборот, возрастает? На уменьшение подачи воздуха концентрация метана естественно также будет возрастать. В автоматике такие объекты автоматизации получили название «неминимально-фазовые». Работами отечественных ученых [2, 3, 4 и др.] установлено, что такой характер протекания переходных газодинамических процессов связан с подсосом (или вымыванием) газа из выработанного (и зачастую обрушенного) пространства.

Дифференциальное уравнение подобных объектов проветривания, определяющее связь между приращени-

$$T_1 T_2 \frac{d^2 \Delta \phi}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{d \Delta \phi}{dt} + \Delta \phi = B_1 \frac{d \Delta Q}{dt} + B_2 Q(t), \quad (1)$$

где  $T_1$  и  $T_2$  – показатели инерционности объекта проветривания;  $B_1$  и  $B_2$  – коэффициенты, приближенно определяемые путем линеаризации статической характеристики объекта проветривания.

Из уравнения (1) делается заключение о том, что приращение дебита метана зависит в основном от скорости изменения дебита воздуха. Поэтому и до настоящего времени системы вентиляции газообильных шахт проектируют на максимально возможный дебит воздуха за счет многократного увеличения допустимой (санитарными нормами) скорости движения воздуха, а это, как указывалось, ведет к перерасходу электроэнергии на вентиляцию и к росту числа простудных заболеваний шахтеров.

В настоящее время абсолютная метанообильность многих угольных шахт Донецкого, Карагандинского, Воркутинского и других угольных бассейнов, разрабатывающих более глубокие горизонты (800–1500 м и более) колеблется в пределах 100–250 м<sup>3</sup>/мин. При такой метанообильности угольных пластов обеспечить безопасное состояние атмосферы горных выработок средствами вентиляции можно лишь путем многократного увеличения дебита вентиляционного воздуха и, естественно, скорости его движения, что чревато простудными заболеваниями шахтеров. И то, не всегда. Например, с большим трудом удается организовать более – менее эффективное проветривание в подготовительных (глухих) выработках.

В этой связи нами предлагается достаточно простой и, по нашему мнению, легко реализуемый и вполне эффективный способ существенного снижения интенсивности выделения метана (и других газов) из разрабатываемых угольных пластов. На данный

способ нами была оформлена и в сентябре 2009 г. подана соответствующая заявка на получение патента в Федеральное агентство по интеллектуальной собственности (Роспатент РФ) №200913319 от 04.09.2009 г.

Поскольку сроки ее экспертизы уже истекли, считаем правомерной публикацию результатов проведенных нами экспериментальных исследований.

Сущность предлагаемого способа заключается в применении орошения стен выработок и транспортируемого ископаемого быстровысыхающей смесью, способной образовывать достаточно прочную защитную пленку, герметизирующую микротрещины угольного пласта и породы, через которые газ истекает в атмосферу горных выработок.

При организации исследований нам потребовалось выбрать такие химические вещества и их смеси, которые были бы быстровысыхающими и удовлетворяли требованиям безопасности.

Известные составы органических соединений (том числе пенные быстровысыхающие герметики), способные при полимеризации образовывать подобные пленки, нами были исключены, поскольку в процессе образования защитной пленки все они выделяют различные токсичные вещества, опасные для здоровья человека.

Для проведения экспериментальных исследований нами были отобраны (как соответствующие указанным выше требованиям) водный раствор клея ПВА, жидкое стекло, цементно-песочный раствор, водный раствор клея ПВА с цементом в различных пропорциях, жидкое стекло без наполнителей и с наполнителями в виде мелкодисперсного порошка натриевого стекла и цемента (также в различных пропорциях).

Экспериментальные исследования проводились в условиях трех подготовительных выработок шахты им. В.М. Бажанова Донецкого бассейна. В период проведения экспериментальных исследований протяженность подготовительных выработок составляла соответственно 38, 45 и 50 м. В это время добычные механизмы не работали (один был остановлен, а два – отремонтированы). Для определения метанообильности выработок на участках разрабатываемого пласта до и после орошения измерялись концентрация метана на входе и выходе вентиляционного воздуха из выработки и дебит вентиляционного воздуха. Режим вентиляции оставался практически неизменным. Регистрация результатов исследований производилась до орошения и через 24 часа после орошения выработок с последующей периодичностью замеров через каждые 2 часа, начиная с начала и до конца дневной смены ежедневно в течение недели и затем повторно (для контроля эффективности орошения) – спустя 2–4 недели.

Исследовалась эффективность следующих составов смесей для орошения выработок:

- водный раствор клея ПВА в соотношениях: 1 объем клея и 3 объема воды;
- водная смесь клея ПВА и цемента в соотношении: 1 объем клея ПВА, 1 объем цемента и 3 объема воды;
- водный раствор жидкого стекла без отвердителей;

– водный раствор жидкого стекла с наполнителем в виде мелкодисперсного порошка обычного натриевого стекла в соотношении объемов 3:1;

– водная смесь жидкого стекла с цементом и порошком натриевого стекла в следующем соотношении: 3 объема жидкого стекла, 1 объем стеклянного порошка, 1 объем цемента и 3 объема воды.

Исследуемыми смесями орошались подготовительные выработки с использованием емкости на 200 литров, компрессора с рабочим давлением 25 атм. и соответствующих насадок для распыления.

Толщина наносимого слоя орошаемых смесей колебалась в пределах 2,5–3,0 мм. Удельный расход смесей для орошения колебался в пределах 1,5–2,0 л/м<sup>2</sup>. В наших экспериментах на каждую подготовительную выработку длиной 38–50 м расход смесей для орошения по каждому из вариантов составил от 630 до 750 литров. Срок высыхания и образования защитной пленки после орошения был установлен максимальным, равный 24 часам, после которого производились измерения дебита вентиляционного воздуха и концентрации метана на входе и выходе выработки.

Для иллюстрации в таблице приведены некоторые результаты экспериментальных исследований, а их графическая интерпретация представлена на рисунке.

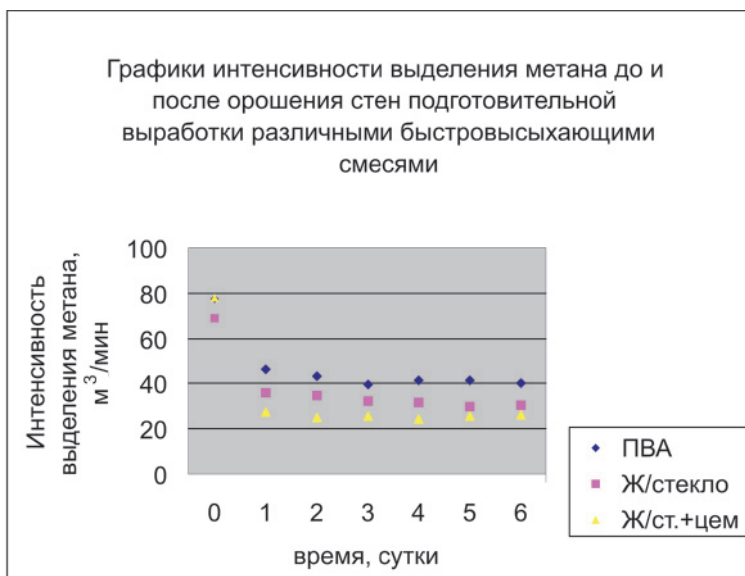
Интенсивность выделения метана (м<sup>3</sup>/мин) до и после орошения стен подготовительной выработки различными быстровысыхающими смесями в зависимости от времени (сутки)

Время, сутки	0	1	2	3	4	5	6
Р-р ПВА	77,9	46,4	43,3	39,6	41,4	41,2	40,3
Р-р жидкого стекла	68,9	36,8	34,6	32,2	31,7	29,9	30,4
Смесь жидкого стекла с цементом	77,8	27,7	24,9	25,7	24,4	25,9	26,2

Следует отметить, что на рисунке в нулевой точке отсчета времени наблюдения показана начальная интенсивность выделения метана подготовительной выработкой до орошения.

Значения интенсивности выделения метана в последующие сутки (после орошения) представляют собой соответствующие среднеарифметические значения результатов измерений, полученных за время

каждой дневной смены с интервалом между замерами 2 часа. В ночное время суток экспериментальные исследования не проводились.



*Зависимость интенсивности выделения метана до и после орошения стен подготовительной выработки различными быстровысыхающими смесями от времени*

Как следует из результатов проведенных экспериментальных исследований и данных, представленных в таблице и на рисунке, орошение стен выработок водным раствором клея ПВА позволило снизить первоначальную интенсивность выделения метана примерно на 39%, раствором жидкого стекла – на 50%, смесью жидкого стекла с цементом – на 62,4%, т.е. соответственно в 1,7; в 1,9 и более чем в два раза. Ориентировочные значения продолжительности сохранения пленками своих защитных свойств в наших экспериментах для клея ПВА составили 15 суток; для жидкого стекла – 26 суток; для смеси жидкого стекла с цементом – более 1 месяца. Разумеется, эти показатели справедливы для пласта, в условиях которого проводились исследования. Для других угольных пластов они, безусловно, будут иными, поскольку продолжительность защитного действия пленок во многом зависит от горного давления и внутрипластового давления газов. Тем не менее периодическая обработка выработок подобными растворами, безусловно, по-

зволит улучшить санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды горных выработок, существенно повысить ее безопасность, а также даст определенный экономический эффект за счет снижения потребного для вентиляции дебита воздуха и, следовательно, расхода электроэнергии на проветривание.

#### Список литературы

1. Тахо-Годи А.З. О разработке и создании автоматизированных систем управления безопасностью угледобывающих предприятий // Вестник РУДН, серия «Проблемы комплексной безопасности». – М., 2008. – №1(13). – С. 62–63.
2. О математическом моделировании переходных аэрогазодинамических процессов на выемочных участках / Ф.А. Абрамов, Л.П. Фельдман, В.А. Святный, В.В. Лапко // Известия вузов, Горный журнал. – 1967. – №3.
3. Мякенький В.И. Обоснование микробиологического способа снижения метанообильности выработанного пространства // Уголь Украины. – 1983. – №12. – С. 32–33.
4. Калимов Ю.И. Опыт управления газовой выделением на выемочном участке / Ю.И. Кали-

мов, Д.Е. Разварин, Б.М. Зиманов – Сыктывкар;  
Коми кн. изд-во. 1972. – 112 с.

ения природных ресурсов Сибирского отделения РАН, Кызыл;

Зарецкий А.Д., д.э.н., профессор Кубанского государственного университета, Краснодар.

**Рецензенты:**

Лебедев В.И., д.г.-м.н., профессор, директор Тувинского института комплексного осво-

**THE RESULTS OF THE STUDIES TO EFFICIENCY  
OF THE WAY OF THE ESSENTIAL REDUCTION  
TO INTENSITIES OF THE SEPARATION OF THE METHANE  
ON AREA OF THE MINES, DANGEROUS ON GAS FACTOR**

**Tacho-Godi A.S.**

*Don State Agrarian University, Rostov region, Persianovsky,  
e-mail: dongau @ mail. ru*

Presented information on the new way of the reduction of intensities of the separation of the methane on area of the coal mines dangerous on gas factor and about result of the experimental studies to his efficiency

**Keywords: study, way, area of the mines, methane, irrigation, mixture**

## РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ Y-BA-CU-O

Пимнева Л.А., Нестерова Е.Л.

ГОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень,  
*e-mail: chemistry@tgasu.ru*

Сложный оксид на основе системы Y-Ba-Cu-O получали методом пиролиза ионитов с первоначально сорбированными ионами (Y:Ba:Cu) в заданном соотношении. По данным электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа, установлена последовательность фазообразования в области температур 250–850 °С.

**Ключевые слова:** сложные оксиды, фазовый состав, электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ

**Введение.** С открытием высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) материалов на основе системы Y–Ba–Cu–O уделяется недостаточное внимание вопросам синтеза. Известно, что свойства образцов зависят от способа получения и чистоты исходных реагентов. Основным методом получения соединения  $YBa_2Cu_3O_{7-8}$  является керамический синтез, т.е. обжиг смеси оксидов иттрия и меди с карбонатом бария. В литературе [5-8] имеются противоречивые сведения по оптимальным условиям синтеза и вопросам фазообразования.

Таким образом, актуальна задача поиска оптимального технологического режима синтеза  $YBa_2Cu_3O_{7-8}$ . Синтез сложного оксида путем пиролиза ионита с первоначально сорбированными в заданном соотношении ионами представляет собой совокупность разнообразных физико-химических процессов. Последовательный анализ этих процессов открывает путь к пониманию механизма и определению оптимальных условий проведения этого процесса.

В настоящей работе рассмотрена последовательность фазообразования  $YBa_2Cu_3O_{7-8}$ , полученного пиролизом карбоксильного катионита с сорбированными ионами иттрия, бария и меди.

### Эксперимент

Сложный купрат на основе системы получали методом пиролиза ионитов с первоначально сорбированными ионами (Y:Ba:Cu) в заданном соотношении.

Для получения конечного продукта  $YBa_2Cu_3O_{7-8}$  необходимо, чтобы в результате сорбции ионов иттрия, бария и меди на катионите выполнялось мольное соотношение Y:Ba:Cu = 1: 2: 3. Для достижения заданного соотношения ионов был применен метод математического планирования эксперимента. Матрица планирования и полученные уравнения регрессии для ионов при их совместной сорбции представлены в работе [4]. Оптимальные значения концентраций ионов были получены после применения метода крутого восхождения.

Сорбцию ионов проводили на карбоксильном катионите КБ-4п-2 в аммонийной форме из азотнокислых растворов при комнатной температуре, при постоянном перемешивании в течение 5 суток; pH сорбции ~ 6,5–7,4. Концентрации ионов в растворе определяли трилометрическим титрованием [3].

Композиционный материал «ионит-сорбированные ионы» подвергался термообра-

ботке при одном режиме. Полученный материал последовательно нагревали в течение времени: при температуре 110 °С нагревали 2 ч, при 250 °С – 2 ч, при 410 °С – 5 ч, при 600 °С – 3 ч, при 850 °С – 6 ч. Для улучшения свойств сложных оксидов на последней стадии отжига при температуре 850 °С 1 час нагревали в атмосфере кислорода.

Для того чтобы приготовить материал «ионит-сорбированные ионы» к рентгенофазовому анализу, образец тщательно растирали в ступке до пудрообразного состояния. Исследование проводили на дифрактометре «ДРОН-3М» в  $\text{CuK}_\alpha$  фильтрованном излучении (Ni – фильтр). Градуировку осуществляли по  $\alpha$  – кварцу, в качестве эталона использовали растертый монокристаллический кремний. Обработку рентгенограмм проводили по стандартным методикам [1, 2].

### Обсуждение результатов

По данным электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа, установлена последовательность фазообразования при синтезе сложного оксида в области температур 250–850 °С.

Исследование, проведенное рентгено-электронным методом (РЭМ), показало, что карбоксильный катионит КБ-4п-2 состоит из дисперсных зерен. Зерна плохо состыкованы друг с другом, между отдельными зернами существуют полости. Дисперсность зеренной структуры объясняет кольцевое распределение рефлексов на электронограммах.

После отжига при температуре 250 °С на фоне гало возвышаются отдельные пики, часть таких пиков можно отнести к рефлексам, полученным от плоскостей (002), (013) и (103) фазы  $\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ . Кольца на электронограммах сохраняют высокую диффузность. Межплоскостные расстояния, рассчитанные по центрам колец, более подходят фазе  $\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ . Исследование, выполненное методом РЭМ, показало, что температурная обработка (250 °С) приводит к исчезновению пор, образец становится компактным.

Термическая обработка образца приводит к возникновению внутри фазы стехиометрического состава ультрадисперсных зародышей новой фазы.

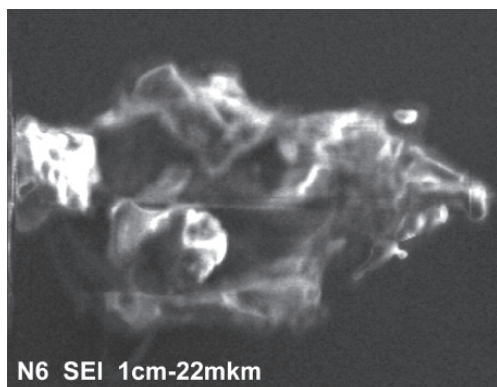
Повышение температуры отжига до 410 °С приводит к появлению новых максимумов на диффрактограмме, что свидетельствует о дальнейшем росте кристаллов и совершенствовании кристаллических решеток фаз, содержащихся в образце. Удаётся идентифицировать рефлекс (002), (003), (012), (013) и (101) орторомбической фазы  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$  и фазы  $\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ . Анализ электронограмм выявил также наличие фазы  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$ . Усиление диффузности колец на электронограмме связано с увеличением дисперсности зеренной структуры, практически полным исчезновением исходных зерен.

Дальнейшее повышение температуры отжига до 600 °С вызвало сдвиг положения максимальной интенсивности гало по сравнению с предыдущим образцом в сторону меньших углов, и расширение линий соответствует орторомбической фазе  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$ . Полученные данные можно связать с распадом орторомбической фазы, что приводит к измельчению ее кристаллов, возникновению напряжений при фазовых превращениях. Кольца на электронограммах стали более четкими, что связано с увеличением размера нанозерен. Рассчитанные по ним межплоскостные расстояния выявили сосуществование двух фаз  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$  и  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ . Исследование, выполненное методом РЭМ, показало, что вновь появляется дисперсная зеренная структура с диаметром зерен 60–80 нм. Это позволяет считать, что внутри фазы  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$  началось зарождение новой фазы.

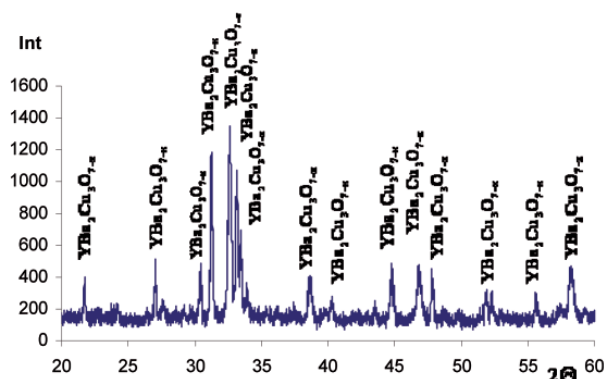
После последнего отжига при температуре 850 °С диффрактограмма содержит совершенные рефлексы орторомбической и тетрагональной фаз  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  и  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$  соответственно. На электронно-микроскопических снимках (рисунок а) видны ограниченные кристаллы диаметром до 50 нм. В то же время в отдельных областях сохраняется

высокая дисперсность кристаллов – их средний диаметр составляет 20 нм. Рефлексы на электронограммах (рисунок б) с участков с

«крупным» зерном и кольца на электронограммах с участков с мелкодисперсным зерном соответствуют фазе  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ .



а



б

Микроструктура (а) и рентгенограмма (2) образца на основе катионитов КБ-4п-2 с сорбированными катионами иттрия, бария и меди при температуре  $850^\circ\text{C}$

Микроструктура (а) и рентгенограмма (2) образца на основе катионитов КБ-4п-2 с сорбированными катионами иттрия, бария и меди при температуре  $850^\circ\text{C}$ .

Данные рентгенофазового анализа представлены в таблице.

Изучен процесс образования соединения  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  сорбционным методом. Синтез

практически однофазного  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  завершается в течение 18 часов, причем температура отжига снижается по сравнению с другими методами. Особенностью строения этого микрокристаллического продукта является ромбическая кристаллическая структура с выраженным ромбическим искажением.

#### Результаты РФА после отжига при интеркаляции кислорода

Т отжига, $^\circ\text{C}$	250 $^\circ\text{C}$	410 $^\circ\text{C}$	600 $^\circ\text{C}$	815 $^\circ\text{C}$
Композиционный материал				
Ионит-сорбированные ионы	Появление $\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ Следы $\text{Y}_2\text{O}_3$ , $\text{CuO}$ , $\text{BaO}$	Осн. фаза $\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_5$ Следы $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$	Осн. фаза $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$ Появление $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$	Осн. фаза $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ Следы $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$

#### Список литературы

1. Аносов В.Я. Основы физико-химического анализа / В.Я. Аносов, М.И. Озерова, Ю.А. Филалков. – М.: Наука, 1976. – 503 с.
2. Кертман А.В. Рентгенография / А.В. Кертман, Н.А. Христин, О.В. Андреев. – Тюмень: ТюмГУ, 1993. – 70 с.
3. Пимнева Л.А. Исследование кинетики сорбции и механизма взаимодействия ионов меди, бария, иттрия в фазе карбоксильным ка-

тионитом КБ-4п-2 / Л.А. Пимнева, Е.Л. Нестерова // Фундаментальные исследования. – 2008. – №4. – С. 24–29.

4. Пимнева Л.А. Оптимизация процесса получения купрата иттрия и бария термолитом катионита КБ-4п-2 с использованием метода математического планирования эксперимента / Л.А. Пимнева, Е.Л. Нестерова // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – №1. – С. 21–26.



5. Физические свойства высокотемпературных сверхпроводников / под ред. Д.М. Гинзберга. – М.: Мир, 1990. – 543 с.

6. Cava, R.J. Structural anomalies, oxygen ordering and superconductivity in oxygen deficient  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  / R.J. Cava, A.W. Hewat, E.A. Hewat, B. Batlogg, M. Marezio et al. // *Physica C*. – 1990. – Vol. 165. – P. 419–433.

7. Jorgensen, J.D. Structural properties of the oxide superconductors: The critical role of defects / J.D. Jorgensen, P. Lightfoot, S. Pei // *Supercond. Sci. Technol.* – 1991. – Vol. 4, № 1/2. – P. 111–118.

8. Jorgensen, J.D. Structural properties of oxygen-deficient  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  / J.D. Jorgensen, B.W. Veal, A.P. Paulikas, L.J. Nowicki, G.W. Crabtree, H. Claus, W.K. Kwok // *Phys. Rev. B*. – 1990. – Vol. 41, № 4. – P. 1863-1877.

**Рецензенты:**

Андреев О.В., д.х.н., профессор, зав. кафедрой неорганической и физической химии ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Тюмень;

Жихарева И.Г., д.х.н., профессор кафедры физической химии ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень.

**X-RAY-PHASES INVESTIGATIONS, CHEMICAL COMPAUND OF SYSTEM OF Y–BA–CU–O**

**Pimneva L.A., Nesterova E.L.**

*Tyumen State Architecture – Building University, Tyumen,  
e-mail:chemistry@tgasu.ru*

Difficult oxide on the basis of system Y-Ba-Cu-O received a pyrolysis method with originally sorbtioned ions (Y:Ba:Cu) in the set parity. According to electronic microscopy and x-ray structured analysis the sequence phase formation in the field of temperatures 250-850°C is established.

**Keywords: difficult oxide, phase structure, electronic microscopy, x-ray-phases analysis**

## ФИНАНСОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ В НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Астраханцева И.А.

ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический  
университет им. В.И. Ленина», Иваново,  
e-mail: irina@eiop.ispu.ru

Разработана имитационная модель создания финансовых временных рядов, учитывающая тенденции роста инвестированного капитала, циклическое развитие компании, шумовые эффекты и инвестиционные толчки. Также показана технология применения авторской модели.

**Ключевые слова:** управление стоимостью, имитационная модель, финансовая стратегия, финансовые временные ряды, стоимостные метрики

Современное общество становится более сложным и динамичным. Спрогнозировать развитие современного мира бывает всё сложнее. Пространство деятельности компаний при ее создании не фиксировано. Компании как социально-динамические системы его формируют сами, преобразуя одно пространство в другое в процессе своей деятельности. Компании, являясь неравновесными системами, способны генерировать новую информацию, которая зависит от собственной динамики развития. Компании не являются жестко фиксированной структурой. Ее динамические свойства и информационные способности изменяются в деятельности и развитии.

При линейном детерминированном способе формирования и планирования стратегии процесс начинается с самой компании, ее окружающей среды и стратегического анализа. Следующим шагом являются выбор и описание стратегического решения. В итоге, это решение преобразуется в тактические мероприятия, выполнение которых должно привести к реализации стратегии. Этот линейный детерминированный способ разработки и реализации финансовой стратегии работает хорошо при следующих условиях.

1. Уровень сложности компании, самой стратегии достаточно низок.

2. Имеется высокая предсказуемость рынка и развития компании.

3. Компания действует в условиях высокой определенности событий.

4. Стратегия формируется снизу вверх.

5. Компанией используется продукто-ориентированное «мышление».

6. Стратегия компании обязательна для выполнения.

Однако такой традиционный способ формирования и реализации финансовой стратегии не даст хороших результатов, если наблюдается следующее:

1. Высокая степень сложности компании.

2. Происходят быстрые изменения внутри компании и на внешнем рынке.

3. Компания испытывает острую потребность в гибкости.

4. Компанией используется сервис-ориентированное «мышление».

Очевидно, что в текущих рыночных условиях необходимо применять более гибкий и эффективный подход к формированию стратегии. Традиционные методы и техники формирования стратегий должны быть дополнены разработками нескольких стратегических альтернатив. Стратегия не должна более рассматриваться как «окончательное решение», а скорее как предполагаемые направления, которые содержат

параметры будущих действий или наоборот бездействий. Стратегический спектр или стратегическая пропускная способность должны быть созданы и культивируемы в компании. В этой гибкой философии понятие «обязательно» должно быть отложено. Этот подход хорошо вписывается в нынешнюю сложную и неопределенную конъюнктуру рынка.

При высокой неопределенности будущего компании нуждаются в высокой степени гибкости. Поэтому в нынешнее неопределенное и быстро меняющееся время нужны другие инструменты для оценки стоимости компании, чтобы компенсировать недостатки традиционных инструментов. В качестве одного из подходов, учитывающих нелинейность и стохастический характер процессов, происходящих в компании, приведём имитационное моделирование финансовых временных рядов. Под имитационным моделированием в исследовании будем понимать такое моделирование, при котором социально-динамическая система заменяется имитационной моделью, позволяющей спрогнозировать информацию о стоимостных характеристиках компании. В основу имитационного моделирования положена методология системного анализа.

Эта методология дает возможность исследовать компанию по следующей технологии:

- смысловая постановка задачи;
- разработка концептуальной модели;
- разработка и программная реализация имитационной модели;
- проверка адекватности модели и оценка точности результатов моделирования;
- планирование экспериментов;
- принятие решений.

Поэтому применим имитационное моделирование как подход для принятия решений в условиях неопределенности, динамично изменяющейся внешней среды и для учета тяжело формализуемых качественных факторов. Использование моделей временных рядов в динамических системах необходимо для:

1) прогнозирования будущего значения временного ряда по его текущим и прошлым значениям (выручки, затрат, прибыли, денежного потока, стоимости компании);

2) определения передаточной функции системы, то есть определения динамической модели вход-выход, с помощью которой можно найти эффект на выходе инерционной системы по произвольно заданным рядам на входе;

3) проектирования регулирующих схем с прямой и обратной связями, при помощи которых можно в допустимых пределах компенсировать потенциальные отклонения системы от желаемого значения. Регулирующие схемы необходимы для периодических, оптимальных корректировок факторов стоимости, влияние которых на величину стоимости уже известно. Это связано с тем, что в системе (процессе) присутствуют различные шумы. Измеряя эти шумы, возникает потребность провести необходимые компенсирующие изменения в деятельности компании для приведения функции стоимости к желаемому значению. Это регулирование с прямой связью. Вместе с тем, возможно применение регулирования функции стоимости с обратной связью, вычисляя величину отклонения стоимости от желаемого значения по выходным параметрам. Этот способ может быть использован тогда, когда не достаточно точно измерена величина шума. Выполнение регулирующего действия может быть достигнуто различными путями в зависимости от уровня технологии.

Способность компании находить и реализовывать успешные инвестиционные проекты определяет ее долгосрочную рентабельность, финансовые позиции на рынке, а следовательно, стоимость. Поэтому вопрос оценки долгосрочной рентабельности активов компании является актуальным в сфере настоящего исследования. Проблематика адекватного определения стоимости компании и вектора движения этого показателя является актуальной не только для компании, но и для благосостояния эконо-

мики в целом. Распределение финансовых ресурсов в экономике напрямую зависит от достоверности и надежности принятия решений по оценке долгосрочной способности компании генерировать возрастающие денежные потоки.

Измерение прибыли, денежного потока компании и составляющих стоимости капитала является достаточно проблематичной задачей как в теории, так и в практической деятельности. В частности, измерение стоимости акционерного капитала является довольно сложной проблемой. В связи с этим точное измерение этих показателей для целей управления компанией и принятия решений не является актуальной задачей, стоящей в управлении финансами в настоящее время. Наиболее важным является вопрос скорости изменения этих показателей и вектора движения.

Компанию можно рассматривать как серию инвестиционных проектов (вложений), которые приносят отдачу в виде притоков денежных средств. Моделирование финансовых временных рядов будет учитывать следующие моменты [1]:

1. Тенденцию роста компании. Необходимо учесть постоянный степенной рост величины инвестированного капитала в компанию.
2. Длину делового цикла и сезонные колебания деловой активности. Модель должна иметь экспоненциальный тренд с синусоидальным циклом, собственной амплитудой и длиной цикла.
3. Нерегулярность изменений, возникающих в результате разного вида фрактальных шумов (белый, коричневый, черный или розовый шумы).
4. Неравномерные шоковые, пиковые инвестиции.

Моделирование временных рядов облегчает изучение сценариев с различной стоимостью капитала, рентабельностью, финансовыми стратегиями, деловыми циклами, а также варианты нарушения условий. С помощью этого процесса генерируются финансовые временные ряды, которые

очень похожи на профили фактических временных рядов компаний.

В результате добавления указанных факторов получим авторскую имитационную модель [2], в которой инвестиции генерируются мультипликативным процессом с экспоненциальным трендом, синусоидальным циклом, также нерегулярными изменениями и шоковой компонентой:

$$F_t = F_0 \cdot (1 + g(X))^t \cdot \omega \cdot \phi \cdot \tau, \quad (1)$$

где  $t = 1, \dots, T$ ;  $T$  – период моделирования;  $F_t$  – инвестиции в  $t$ -м году;  $F_0$  – первоначальный уровень инвестированного капитала;  $g(X)$  – стохастическая функция темпа прироста инвестированного капитала;  $\omega$  – фактор цикличного развития компании, отражает синусоидальный цикл деловой активности компании;  $\phi$  – шумовой фактор, представляет собой случайную составляющую. Реальные ценовые диаграммы представляют собой тысячи биржевых операций;  $\tau$  – фактор шоковых инвестиций. Инвестиционный пик является источником внешних изменений, влияющих на эффективность возврата на вложенный капитал.

Сгенерируем финансовые временные ряды для различных входных параметров модели (табл. 1).

В табл. 2 представлен один из вариантов реализации финансовых временных рядов, полученных на основании финансовой отчетности при внутренней ставке рентабельности (IRR) равной 12%, 8-летнем цикле деловой активности.

В реальной практике бизнеса временные ряды инвестиционных вложений в компанию показывают достаточно большие колебания, в отличие от их производных серий (ряды денежных потоков, прибыли, амортизации). Это связано с тем, что инвестиционный капитал производит соответствующие денежные притоки в течение длительного времени, имеющего определенный временной лаг, и аналогично амортизационным отчислениям возмещается в течение продолжительности

жизни инвестиционного проекта. Однако, компания, лежащий в основе модели, остается постоянным. Несмотря на колебания, темп прироста

**Таблица 1**

Входные параметры для имитационной модели создания финансовых временных рядов

№ п/п	Наименование параметра модели	Вариант значений
1	Первоначальная величина инвестированного капитала, тыс. руб.	7262
2	Первоначальный уровень собственного капитала, тыс. руб.	4204
4	Темп прироста	2%, 6%, 8%, 10%
5	Внутренняя ставка рентабельности	4%, 8%, 10%, 12%
6	Стоимость собственного капитала	6%
8	Период моделирования, лет	40
9	Амплитуда цикла, разы	0; 0,5; 0,75; 1
10	Длина цикла, лет	2; 4; 6; 8
12	Показатель Херста	0,68
13	Год пиковых инвестиций	0; 2; 5; 10
14	Коэффициент шоковых инвестиций	0; 4; 10; 20
15	Срок жизни инвестиционных вложений, лет	20
16	Длина периода наблюдения, лет	40
17	Метод начисления амортизации	Линейный
18	Срок погашения кредитов, лет	5

Стоимость заемного капитала рассматривается в диапазоне от 0% (нижняя граница) до величины внутренней ставки рентабельности (верхняя граница). Процентные ставки выше IRR не рассматриваются, потому что компания не будет жизнеспособной при таких обстоятельствах. Определение стоимости собственного капитала является актуальным вопросом как в теории, так и в практике бизнеса. При моделировании стоимость капитала может задаваться от 0% до величины внутренней ставки рентабельности. В частности, Е.Ф. Фама и К.Р. Френч [3] утверждают, что равенство показателей IRR и стоимости собственного капитала является для компании стандартом (эталоном).

Если темпы роста инвестиций постоянно превышают ее рентабельность, то положение компании ненадежно в долгосрочной перспективе. Если рентабельность компании ниже темпов прироста инвестиционного капитала, то даже «бесплатный» заемный капитал не поможет компании удержаться на плаву. С другой стороны, если рентабельность намного выше темпов роста  $g$ , то уровень коэффициента рентабельности собственного капитала по остаточной прибыли остается относительно постоянным, а величина остаточной прибыли возрастает согласно степенному закону. При среднем уровне рентабельности, близкой к показателю  $g$  уровень финансового рычага возрастает плавно с увеличением стоимости заемного капитала.

Пример смоделированного финансового ряда

Годы, <i>t</i>	Инвестированный капитал	Денежные притоки	Амортизационные отчисления	Прибыль до налогообло- жения	Балансовая стоимость активов
1	18 117	738	363	253	28 074
2	14 823	2 320	1 269	229	41 628
3	12 579	2 126	2 010	-1 239	52 197
4	6 175	1 894	2 639	-2 572	55 733
5	29 343	937	2 948	-4 082	82 128
6	12 100	11 641	4 415	3 935	89 813
7	28 750	13 751	5 020	5 290	113 543
8	39 518	17 293	6 457	6 657	146 603
9	19 961	22 139	8 433	8 471	158 131
10	9 799	25 334	9 431	10 545	158 498
11	4 233	27 083	9 921	12 212	152 810
12	11 429	27 636	10 133	13 269	154 106
13	45 622	28 300	10 704	13 840	189 024
14	62 710	32 193	12 986	14 609	238 748
15	31 675	38 542	16 121	16 418	254 302
16	15 549	42 578	17 705	18 905	252 147
17	11 285	44 564	18 482	20 956	244 950
18	30 470	45 307	19 047	22 261	256 374
19	43 093	47 287	20 570	23 151	278 897
20	99 513	50 553	22 725	24 287	355 685
21	84 444	59 590	27 337	26 612	412 791
22	24 675	68 355	30 654	30 841	406 813
23	17 908	71 683	31 146	35 149	393 575
24	48 352	72 939	31 413	37 921	410 514
25	114 885	76 242	33 521	39 955	491 878
26	93 997	85 400	37 799	43 179	548 076
27	134 001	94 715	41 893	47 879	640 184
28	39 156	107 820	47 156	53 951	632 184
29	28 418	112 002	47 138	59 874	613 464
30	76 729	113 704	47 561	62 875	642 632
31	182 308	118 792	50 907	65 965	774 032
32	149 161	134 719	59 811	70 371	863 382
33	126 574	149 612	66 698	77 618	923 258
34	104 389	161 541	70 745	86 209	956 902
35	45 096	170 136	72 829	94 017	929 169
36	121 759	172 609	73 500	97 115	977 427
37	289 299	180 722	78 811	101 168	1 187 916
38	397 655	206 068	92 711	108 241	1 492 860
39	337 439	246 012	111 071	121 957	1 719 228
40	165 652	284 582	125 788	141 634	1 759 091

Показатель остаточной прибыли достаточно чувствителен к стоимости заемного капитала при реалистичных значениях стоимости собственного капитала. При значительном превышении стоимости заемного над стоимостью собственного капитала поведение остаточной прибыли имеет отрицательную величину и динамику. Поэтому величина остаточной прибыли чувствительна как к показателю рентабельности компании, так и к стоимости заемного капитала. Чем агрессивнее стратегия компании и выше темп прироста инвестиционного капитала, тем чувствительнее величина остаточной прибыли как в абсолютном, так и относительном выражении. Механизм, который вызывает такое поведение остаточной прибыли, достаточно очевиден. Более высокий темп прироста по сравнению с рентабельностью требует высокого уровня финансового рычага для поддержания такого роста. Высокий уровень  $g$  ведет к увеличению уровня прибыльности, возрастающий уровень финансового рычага увеличивает отдачу на собственный капитал и таким образом повышает величину остаточной прибыли. Расчеты, выполненные при неизменном риске, фиксируют рентабельность и не увеличивают расходы на заемный капитал при различных уровнях показателя  $g$ . Таким образом, величина остаточной прибыли чувствительна к политике компании, касающейся темпов прироста инвестированного капитала.

В практике бизнеса, а также в теоретических исследованиях обычно используется абсолютный показатель. Однако абсолютный показатель остаточной прибыли не свободен от недостатков: его нельзя использовать для сравнения деятельности компаний различного размера, поскольку абсолютная сумма остаточной прибыли более крупной компании всегда будет больше. Для этого сравним относительный показатель остаточной прибыли (коэффициент рентабельности по остаточной прибыли). Соотнесем абсолютную величину остаточной прибыли с величиной собственного капитала компа-

нии и сравним полученный коэффициент с коэффициентами рентабельности собственного и инвестированного капитала. Коэффициент рентабельности по остаточной прибыли рассчитывается вычитанием стоимости собственного капитала из показателя ROE. Показатель рентабельности по остаточной прибыли является чувствительным по отношению к показателю  $g$ . Относительное значение остаточной прибыли более волатильно его абсолютного значения. Кроме того, коэффициент рентабельности по остаточной прибыли чувствителен к деловым циклам компании и случайным флуктуациям капитала.

Если компании не в состоянии получать прибыль сверх требуемой, то показатель остаточной прибыли будет отрицательным. Поэтому собственники компании должны установить разумную требуемую доходность. Если не выполняются оба условия, то вероятность банкротства компании возрастает. С другой стороны, компания может увеличить абсолютное значение показателя остаточной прибыли за счет привлечения заемного капитала. Но при высоком значении финансового рычага также увеличивается риск банкротства. Однако абсолютный показатель остаточной прибыли не может являться критерием оценки вероятности угрозы банкротства компании. Чем выше темп прироста инвестированного капитала (чем агрессивнее стратегия), тем больше амплитуда колебаний анализируемого показателя. Амплитуда колебаний возрастает при увеличении года моделирования в случае превышения  $g$  над внутренней ставкой рентабельности ( $r$ ). Если  $g \leq r$ , то амплитуда колебаний показателя остается постоянной.

Таким образом, предложенная имитационная мультифрактальная стохастическая модель создания финансовых временных рядов может использоваться в долгосрочном и краткосрочном планировании предприятия для генерации допустимых финансовых стратегий компании с различной стоимостью капитала и рентабельностью.

**Список литературы**

1. Астраханцева И.А. Основные принципы фрактальной теории управления стоимостью компании / И.А. Астраханцева, С.В. Дубова // Аудит и финансовый анализ. – М., 2010. – Вып. 2. – С. 320–325.
2. Астраханцева И.А. Стохастические финансовые временные ряды в управлении стоимостью компании / И.А. Астраханцева, С.Е. Дубова // Региональное приложение к журналу «Современные наукоемкие технологии». – Иваново, 2010. – Вып. 4.
3. Fama, E.F. & K.R. French (1999). The corporate cost of capital and the return on corporate investment. *The Journal of Finance* 54:6, 1939-1967.

**Рецензенты:**

Дубова С.Е., д.э.н., профессор, зам. заведующего кафедрой финансов и кредита, ученый секретарь Ивановского государственного химико-технологического университета, Иваново;

Волкова И.О., д.э.н., профессор, профессор кафедры общего и стратегического менеджмента, зам. директора Института проблем ценнообразования и регулирования естественных монополий Национального исследовательского университета – Высшая школа экономики, Москва.

**FINANCIAL SIMULATION COMPANY'S VALUE  
IN THE UNCERTAIN ECONOMIC ENVIRONMENT****Astrakhantseva I.A.**

*Ivanovo State Power University named after V.I. Lenin, Ivanovo,  
e-mail: irina@eiop.ispu.ru*

The author developed the evaluation model of financial time series, taking into account the growth trend of capital invested, the business cycles of the company, noise effects and investment shocks. Also there is the simulation model technology in the article.

**Keywords: Value-Based Management, financial simulation model, financial strategy, financial time series, value metric**



УДК 658.310.7

## КУЛЬТУРА ФИРМЫ В КОНТЕКСТЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Гудкова Т.В.

*МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва,  
e-mail: tat-gud@yandex.ru*

Исследованы уровни понятия культуры в контексте экономической теории. Показана значимость культуры фирмы как фактора, оказывающего влияние на эффективность функционирования хозяйственной организации. Выявлены основные преимущества, достигаемые фирмами с высоким уровнем развития культуры.

**Ключевые слова:** экономическая культура, социальный капитал, культура фирмы

Вопросы повышения эффективности функционирования хозяйствующих субъектов всегда занимали важное место в экономической науке и практике. Помимо изучения материальных факторов, влияющих на достижение хозяйственных целей коммерческой организации, в настоящее время особое значение приобретает поиск новых возможностей, позволяющих фирмам выгодно отличаться от своих конкурентов. Наряду с разработкой новейших технологий, качественных товаров, маркетинговых стратегий, все более актуальным становится поиск новых ценностей фирмы, формирующих ее культуру.

**Цель исследования:** обосновать значение культуры фирмы как важного фактора, влияющего на эффективность ее функционирования.

### Материал и методы исследования

Осуществлен сравнительный анализ уровней понятия культуры в контексте экономической теории, а также анализ различных подходов к пониманию места и роли культуры фирмы в хозяйственной деятельности.

Господствующее в современной экономической теории направление, базируясь на неоклассических принципах, все более наталкивается на трудности, вызванные слабым вниманием к национальной специфике, к роли социокультурного и других

неэкономических факторов. Фактически происходит искажение реальной картины мира. В этой связи можно согласиться со следующей оценкой: «Представление о реалистической модели развития опирается на два основополагающих принципа, а именно, исследование объективных тенденций современного мирового развития и анализ неэкономических факторов, которые воспроизводятся в той или иной стране... Последняя группа факторов включает в себя социокультурные ценности как наиболее глубокий и устойчивый слой неформальных институтов общества. Ближе всех к пониманию этого стоит институционализм, ориентированный на социально-экономическое направление экономической теории» [8].

Под влиянием институционалистов в последние десятилетия экономистами все чаще признается значительное влияние культуры на хозяйственную деятельность человека. Указанное направление, исторически представленное, прежде всего политэкономией, изучает хозяйство как совместную деятельность людей, как общественное воспроизводство, в процессе которого между его участниками складываются объективные отношения, зависящие главным образом от уровня развития материальных условий производства. Поведение хозяйствующих субъектов рассматривается как обусловленное их местом и ролью в общественном производстве, го-

сподствующим типом социально-экономического присвоения. В «основном течении» современной экономической теории, представленном экономикс, фундаментальным является представление о человеке как о *homo economicus* – «экономическом человеке», рациональном субъекте, принимающем экономические решения на основе абсолютизации индивидуального интереса. Но мотивация хозяйственного поведения субъекта обусловлена не только его личным экономическим интересом, но и общими социально-экономическими условиями, а также институциональной средой, духовными, нравственными и культурными его установками как члена общества.

Хозяйственную деятельность человека, так же как и культуру, следует рассматривать как часть общей социальной системы общества. Т. Парсонс [5] рассматривает культурную подсистему как создающую нормы и ценности общества, которые в социальной системе институционализируются, т.е. приобретают устойчивый, явный, общепринятый характер и превращаются в нормы, правила, статусы и роли. Это дает основание говорить о единых в данном обществе социокультурных основах поведения хозяйствующих субъектов.

Ряд известных исследователей обращают внимание на то, что в индустриальном рыночно-капиталистическом обществе человек отчуждается от результата своего труда, становится частичным человеком. Э. Фромм отмечает, что «человек не воспринимает себя активным носителем своей собственной власти и богатства, а чувствует себя усовершенствованной «вещью», зависимой от внешней среды, которая определяет смысл его жизни» [9]. Труд начинает выступать только как средство поддержания физического существования, как несвободная деятельность, совершающаяся под влиянием внешней необходимости.

Сторонники постиндустриальных концепций отмечают, что мотивация современной деятельности отражает совершающийся ныне переход от достижения человеком

внешних по отношению к нему самому целей к задаче самосовершенствования. Формулируя «концепцию человеческой революции», А. Печчеи отмечает, что «она ставит в центр всех проблем человека способ его существования и образ жизни. Она предполагает, что в человеке сокрыты огромные невыявленные душевные и культурные возможности. Прогрессивное развитие человека принесет с собой реальный пересмотр восприятия человеком самого себя» [5]. Создаются предпосылки для перехода к миру «сотворчества, диалога, неотчужденных отношений, в которые включены человек и его творческая деятельность, предметный мир культуры» [10].

Постиндустриальные тенденции не могут не воздействовать на саму систему экономических отношений. Имеющиеся у индивида знания, производственные навыки и мотивации, повышающие производительность труда и приносящие индивиду доход под влиянием работ американских экономистов Теодора Шульца и Гэри Беккера, стали называть человеческим капиталом [1]. Как и неоклассическая парадигма, первоначальная версия теории человеческого капитала, предложенная «экономическими империалистами», основывалась на концепции строго рационального и самостоятельного поведения индивидов. Идеи Беккера провоцировали разработку новых концепций, которые отражали бы такие аспекты «человеческих ресурсов», которые не зависят (или не полностью зависят) от воли и сознания отдельного человека [7]. В связи с этим, как представляется, можно говорить о возможности расширения сферы внимания экономической теории, но не только за счет анализа таких современных характеристик, как информация, человеческий капитал, инновационное развитие и т.п., а и через большее обращение к внеэкономическим формам жизнедеятельности людей, включая социокультурный фактор, во многом определяющий своеобразие хозяйственного поведения экономических субъектов.

Культурный фактор можно рассматривать как составную часть «социального капитала». В последние годы указанное понятие стало активно закрепляться в научном лексиконе. Его основоположником считается американский экономист-социолог Дж. Коулман. Определяя социальный капитал через призму норм взаимоотношений индивидов, он подчеркивает, что «в отличие от иных форм капитала, социальный капитал свойственен структуре связей между акторами и среди них. Это не зависит ни от самих акторов, ни от средств производства» [2]. Это именно «капитал» как распространенное в последнее время универсальное выражение всех экономических ресурсов, повышающих производительность труда и доход (в данном случае мы не будем обращать внимания на научную корректность этого понятия). Дж. Коулман соотносит данный вид «капитала» с другими видами и, в частности, с «человеческим капиталом» и замечает: «Если физический капитал полностью осязаем, будучи воплощенным в очевидных материальных формах, то человеческий капитал менее осязаем. Он проявляется в навыках и знаниях, приобретенных индивидом. Социальный же капитал еще менее осязаем, поскольку он существует только во взаимоотношениях индивидов» [2].

Следует отметить, что усиление внимания экономической теории к проблеме воздействия социокультурного фактора на деятельность субъектов поможет также глубже понять и культурно-историческое своеобразие хозяйственной деятельности, значение которого возрастает в связи с противоречивым воздействием глобализации на функционирование национально-государственных систем и отторжением национальными хозяйственными культурами навязываемых (в том числе и с помощью экспансии экономикс) англо-саксонских «стандартов». Таким образом, просматриваются две причины возрастания роли культуры в экономике (соответственно, и в экономической теории): постиндустриальная и национально-специфическая.

Социокультурный фактор, несмотря на его, казалось бы, неэкономическую природу, имеет важное значение в экономической жизни и проявляется в следующих аспектах: «во-первых, в его воздействии на качество рабочей силы (труда) как фактора производства..., во-вторых, в его проникновении в саму ткань экономических отношений, в том числе в способы экономической координации через формы взаимодействия субъектов экономики, степень их доверия друг другу..., в-третьих, в его влиянии на структуру форм хозяйствования и собственности, на способы организации и управления экономической деятельностью..., в-четвертых, в его прямой связи с поведением экономических субъектов» [3].

Осознание того, что все в обществе взаимосвязано, и каждая из сфер деятельности человека находится в глубокой взаимосвязи с достигнутым состоянием культуры, становится все более очевидным. Экономическая (хозяйственная) культура непосредственно связана с общей культурой, с развитием человека в целом и во многом определяется ими, и в то же время оказывает прямое воздействие на экономическую культуру личности. Исходя из этого, можно выделить три уровня содержательного анализа феномена культуры (таблица).

Если *экономическую культуру* рассматривать как способ освоения человеком, сообществами и обществом в целом экономической (хозяйственной) действительности на макро-, мезо- и микроуровнях, то, опираясь на анализ структурных уровней экономики, можно сделать вывод о том, что одной из ее составных частей является *культура фирмы*. Прежде чем заняться ее предметным анализом, следует остановиться на самом понимании фирмы. Наиболее распространенное ее понимание сводится к тому, что это экономический субъект, который занимается хозяйственной деятельностью и обладает самостоятельностью в принятии решений по вопросам: что, как и в каких размерах производить, где, кому и по какой цене продавать свою продукцию. Фирма объединяет ресур-

сы для производства определенных экономических благ с целью максимизации прибыли. Фирму можно рассматривать и как один из институтов (институциональных организаций) экономической системы, который представляет собой, прежде всего, обособленный

субъект экономической деятельности, осуществляющий свои функции во внешней экономической среде, к которой относятся потребители, поставщики, государство, конкуренты, природные условия и общество в целом.

#### Типы, субъекты и уровни анализа культуры

Тип культуры	Субъект культуры	Уровень экономического анализа культуры
Экономическая (хозяйственная) культура	Общество	Макроуровень
Культура фирмы	Коллективные хозяйствующие субъекты	Мезоуровень
Культура индивидуума	Индивидуальные хозяйствующие субъекты	Микроуровень

В целом в экономической теории выделяют несколько подходов к исследованию фирм и, в частности, классическую, неоклассическую, маржиналистскую, технологическую, бихевиористскую, эволюционную, управленческую, институциональную теории фирмы. Неоклассическая теория, господствующая в экономикс, объясняет роль цены и механизма ценообразования в распределении ресурсов в децентрализованной экономике, а фирма рассматривается как основной способ для решения этих задач. Фирма в неоклассической теории выглядит как «черный ящик», на входе которого – производственные ресурсы (и формирование цен на рынках факторов производства), на выходе – выпуск (и цены товарных рынков). Неоклассический вариант теории фирмы исходит из ее существования, а также из обособления рынка факторов производства от рынка продуктов, как из готовой предпосылки. Поведение предприятий характеризуется эффективностью решений по поводу производственной программы, в частности, выбора рыночной стратегии, организации труда.

Практика и реальная экономическая действительность потребовали пересмотра постулатов неоклассической теории фирмы, так как за пределами ее внимания остались

многие стороны внутренней среды фирмы и самого ее возникновения. Она отказывается от поиска первопричины возникновения фирмы: фирма выглядит как заданная статическая величина, а владение ею является результатом случайного распределения между людьми. Слабости данного подхода пытаются преодолеть институциональное направление, в большей степени нацеленное на изучение и объяснение феномена возникновения такого института, как фирма, и на выявление, по аналогии с живым организмом, закономерностей его развития и исчезновения.

Институциональный подход рассматривает фирму как институт, возникший в ходе естественного развития производительных сил. При этом само существование фирмы является критерием эффективности. Институциональное направление рассматривает экономические явления как сложные процессы, заключающие в себе и явления неэкономического порядка, воплощаемые в так называемых неформальных правилах (определенные привычки, поведение, обычаи и т.п.).

Указанная школа предлагает четыре основных подхода к изучению фирмы как института. Два из них (теория прав соб-

ственности и теория общественного выбора) подразумевают рассмотрение фирмы в рамках институциональной среды, соответственно с точки зрения частных лиц и общества. Исследования строятся на концепции «правил игры» (формальных и неформальных). Два других построены на исследовании законов существования фирм (теория агентов и теория трансакционных издержек).

Теория агентов изучает фирму как способ самостоятельного действия независимых субъектов в рамках одной цели. Отношения между ними определяются на основании контрактных отношений. Фирма, являясь совокупностью контрактных отношений внешнего и внутреннего уровней, имеет дело с таким типом издержек, как трансакционные издержки, которые можно классифицировать следующим образом: издержки поиска информации, ведения переговоров и заключения контрактов, измерений, спецификации и защиты прав собственности, оппортунистического поведения. Если издержки организации сделок через фирму меньше издержек при их организации на открытом рынке, то эти сделки агрегируются во внутреннюю структуру фирмы. Таким образом, институт фирмы формируется на принципе включения долгосрочных контрактов в ее внутреннюю структуру. В современной институциональной теории под фирмой понимается коалиция владельцев факторов производства, связанных между собой сетью контрактов, в результате чего достигается минимизация трансакционных издержек.

С точки зрения контрактной концепции, фирма – это совокупность отношений между работниками, менеджерами и собственниками, ее составляющими. Их можно трактовать на институциональном языке как отношения между принципалами и агентами (собственник – менеджер, менеджер – работник). Эти отношения часто выражаются формальными договорами-контрактами. Кроме того, даже если отношения не представлены в виде формального

договора, существуют правила поведения между работниками фирмы, работниками и управляющими, между поставщиками и потребителями продукции, которые могут рассматриваться в качестве неформальных контрактов. Итак, основой институциональной теории фирмы является контрактная концепция фирмы.

Институциональная теория, по сравнению с неоклассическим подходом, расширяет рамки экономического анализа исследованием влияния неэкономических факторов на экономические процессы. В качестве этих факторов рассматриваются элементы государственно-правовой системы, обеспечивающей спецификацию и защиту прав собственности, социальные нормы, традиции, культурные особенности. Экономическая организация рассматривается как социальный институт, который концентрирует в себе определенный порядок, заданный индивидуальным организационным построением, существующим законодательством и внешними институтами[4]. Внутри этой системы действуют некоторые устойчивые закономерности, которые формируют *культуру фирмы* и оказывают влияние на межличностные отношения, а впоследствии и на принимаемые решения.

При определении *культуры фирмы* исследователи ссылаются чаще всего на образцы поведения и ценностные ориентации, которых придерживаются участники фирмы в своих действиях. Используя принятую в институционализме терминологию, можно определить ее как *совокупность неформальных правил (не фиксируемых в законах и контрактах), полуформальных правил (фиксируемых лишь во внутренних документах и кодексах) и отчасти формальных правил (вошедших в законы и контракты), отражающих коллективное представление участников фирмы (принципалов и агентов или коалиций агентов) об их взаимодействии, поведении и об облике фирмы.*

При этом культура фирмы есть локальное звено в совокупности видов культур в экономической жизни. Ее общими осно-

вами выступают экономическая культура общества (экономическое сознание населения, научная экономическая культура) и хозяйственная культура (культура хозяйственной деятельности: в частности, производственная культура, инвестиционная культура, трудовая культура, этика бизнеса и т.п.). На культуру фирмы оказывают влияние многие факторы как экзогенного характера (социально-экономический строй, национальная культура страны, национальные культуры деловых партнеров, импорт институтов, законодательство, научно-технический прогресс, возрастание роли человеческого капитала и др.), так и эндогенного характера (экономическое состояние и технологический уровень фирмы, организационная форма и структура предприятия, этнический и профессиональный состав коллектива, субъективные качества менеджеров и др.).

В данной работе были названы две причины усиления внимания к роли культуры в экономике (постиндустриальная и национально-специфическая), которые, конечно, можно распространить и на роль культуры фирмы. В более прикладном смысле следует учитывать то, что в современный период происходит значительное нарастание изменчивости условий, в которых протекает хозяйственная деятельность фирм: наряду с изменением запросов потребителей, нарастают и усложняются проблемы производства и сбыта продукции, нехватки ресурсов, ужесточения конкуренции, усложняются взаимоотношения между фирмой и государством, фирмой и обществом. Ввиду этого, у фирм возникает потребность в проведении серьезных изменений своей внутренней среды с целью приспособления к происходящим процессам, тем более в условиях продолжающегося экономического кризиса.

Подчеркнем основные преимущества, достигаемые фирмами с высоким уровнем развития культуры:

– повышается устойчивость фирмы в случае ухудшения внешней среды;

– снижаются транзакционные издержки;  
– образуется экономия на издержках управления, поскольку упрощается формальная структура организации;

– создаются благоприятные условия для повышения качества человеческого капитала;  
– у работников формируется чувство сопричастности и идентичности с фирмой, что усиливает их стимулы к трудовой деятельности;

– усиливается устойчивость взаимоотношений принципалов и агентов как участников фирмы, укрепляется социальное партнерство;

– устраняется несогласованность в действиях работников, в результате чего растет производительность труда;

– растет качество труда и продукции;

– создается неповторимый облик фирмы, что является важным фактором неценовой конкуренции на рынках, серьезным конкурентным преимуществом фирмы.

В России пока еще не сложилась должная нацеленность на формирование культуры фирмы. До сих пор многие отечественные руководители не уделяют вопросам культуры должного внимания. Это обусловлено и тяжелым финансовым положением многих российских фирм, и неразвитостью социального партнерства и самоорганизации работников, и слабой научно-методической базой, и некачественным менеджментом, и недостаточным вниманием к этому вопросу со стороны государства и предпринимательских союзов. Все это создает весьма мозаичную картину культуры российских фирм. При этом, однако, следует отметить, что российская культура фирмы в силу особенностей переходного периода обладает большой варианностью и альтернативностью. Она в отличие от сложившихся и устоявшихся культур зарубежных фирм может более свободно развиваться по разным направлениям или комбинировать в себе разные варианты. Главное, чтобы это развитие сочеталось с национальной культурой, социальной ответственностью и экономической эффективностью.

Задача каждой современной российской фирмы – найти собственную культуру, обрести свое лицо, оздоровить внутрифирменный климат. В условиях жесткой конкурентной борьбы и быстро меняющейся ситуации на рынке культура фирмы может стать одним из ключевых ресурсов, который способствует целостному и устойчивому развитию фирмы в долгосрочной перспективе и повышению ее конкурентоспособности. Не стоит забывать о том, что финансирование развития культуры фирмы – это инвестиции в человеческий ресурс, который в перспективе должен обеспечивать высокую эффективность фирмы.

#### Список литературы

1. Беккер Г. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории. – М.: ГУ-ВШЭ, 2003.
2. Коулман Дж. Капитал социальный и человеческий // *Общественные науки и современность*. – 2001. – №3. – С. 124.
3. Кульков В.М. Социокультурные факторы национальной экономики // *Общество. Государство. Политика*. – 2009. – № 6. – С. 91–92.
4. Максимов А.Д. Институциональные основы развития экономических организаций. – СПб.: СПбГИЭУ, 2003.
5. Парсонс Т. Система координат действия и общая теория систем действия: культура, личность и место социальных систем // *Американская социологическая мысль*. – М., 1994.
6. Печчеи А. Человеческие качества // <http://eco9571.narod.ru/lib>.
7. Доверие в современной России (компаративистский подход к «социальным добродетелям») / М. Сааки, Ю. Латов, Г. Ромашкина, В. Давыденко // *Вопросы экономики*. – 2010. – № 2. – С. 83.
8. Сидорович А.А. Методологические основы исследования национальной экономики и проблемы ее преподавания // *Общество. Государство. Политика*. – 2009. – №6. – С. 99–100.
9. Фромм Э. Иметь или быть // [www.philosophy.ru/library/fromm](http://www.philosophy.ru/library/fromm).
10. Экономика знаний и инноваций: перспективы России / под ред. А.В. Бузгалина. – М.: Теис, 2007. – С. 37.

#### Рецензент –

Меньшикова М.А., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга и управления персоналом ГОУ ВПО «Курский государственный университет», Курск.

## CULTURE OF FIRM IN THE CONTEXT OF THE ECONOMIC THEORY AND ECONOMIC PRACTICE

Gudkova T.V.

*The Moscow State University of M.V. Lomonosova, Moscow,  
e-mail: tat-gud@yandex.ru*

The levels of the concept of culture in the context of economic theory are examined in the article. The importance of culture of firm as the factor influencing efficiency of functioning of the economic organization is shown. The basic advantages reached by firms with a high level of development of culture are revealed.

**Keywords:** economic culture, the social capital, culture of firm

## ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Удалова З.В.

*ДонГАУ «Донской государственный аграрный университет,  
п. Персиановский, Ростовская обл. Октябрьский (с) район,  
e-mail: Zoya-udalova@yandex.ru*

Детально исследованы и проанализированы принципы бухгалтерского учета и анализа при формировании учетно-аналитического обеспечения управления сельскохозяйственными организациями. Проведен сравнительный анализ принципов (допущений) в МСФО и РСБУ. Представлен авторский подход к систематизации учетных принципов в зависимости от видов учета (финансового, управленческого и налогового), используемых в учетно-аналитической системе (УАС).

**Ключевые слова:** принципы бухгалтерского учета и анализа; учетно-аналитическое обеспечение, учетно-аналитическая система сельскохозяйственных организаций

Учетно-аналитическое обеспечение включает в себя учетное обеспечение, поддерживаемое различными видами учета, используемыми в рамках учетно-аналитической системы (УАС) сельскохозяйственной организации, и аналитическое обеспечение. Таким образом, говоря о принципах формирования учетно-аналитического обеспечения управления сельскохозяйственными организациями, следует их классифицировать на учетные принципы, позволяющие сформировать адекватную УАС, и принципы анализа, служащие основой для проведения аналитических процедур и обобщения их результатов. Следует учитывать и тот факт, что поскольку в УАС могут входить различные виды учета, то и состав учетных принципов может изменяться. Несомненным является то, что основой учетных принципов будут являться принципы, упоминаемые в различных концептуальных основах.

Большой вклад в обобщение принципов бухгалтерского учета принадлежит Вильяму Патону, под руководством которого исследовательская группа Американской бухгалтерской ассоциации (AAA) издала

серию монографий по принципам учета. В монографии, изданной в 1936 г. «Экспериментальное положение об учетных принципах, лежащих в основе корпоративной финансовой отчетности», были сформулированы теоретические основы бухгалтерского учета, направленные на систематизацию различных взглядов и оценок, используемых в учете, и выработку общих подходов. По сути дела, была предпринята попытка унификации системы бухгалтерского учета. В докторской диссертации В. Патона на тему «теория бухгалтерского учета», опубликованной в 1922 г. был сформулирован целый ряд постулатов, которые он рассматривал как основные положения бухгалтерского учета. К ним, в частности, были отнесены:

- 1) существование конкретного объекта хозяйственной деятельности;
- 2) непрерывность деятельности хозяйствующей единицы;
- 3) равенство баланса;
- 4) денежный постулат;
- 5) постулат о затратах;
- 6) признание дохода полученным.



В 1936 г. В. Патон и А.К. Литтлтон опубликовали «Введение в стандарты корпоративного бухгалтерского учета», в котором понятие принципов было заменено на понятие «стандарты».

Изменение целей бухгалтерского учета в связи с изменением главных пользователей финансовой информации (ими стали инвесторы и акционеры, а не менеджеры и кредиторы) сказалось и на принципах учета. В 1938 г. профессором Гарвардского университета Томасом Генри Сандерсом, профессором Калифорнийского университета Генри Рендом Хатфилдом, профессором Йельской школы права Андерхиллом Муром была предпринята попытка обобщения основных принципов бухгалтерского учета. В опубликованном ими «Положении о принципах учета» были сформулированы принципы и правила учета в целях формирования финансовой отчетности. Заслуживает внимания и работа Стефана Гилмана «Бухгалтерские концепции прибыли», в которой было проведено разграничение понятий «принципы» и «правила».

Комитет АICPA (Американский институт присяжных бухгалтеров) предложил заменить термин «принципы» на «стандарты». В «Положении о базовой теории учета» (ASOBAT), выпущенном Американской бухгалтерской ассоциацией (AAA) в 1966 году, в качестве стандартов рассматриваются такие качественные характеристики, как релевантность, проверяемость, независимость, измеряемость. Совет по разработке принципов бухгалтерского учета (APB) в Положении № 4 «Основные концепции и принципы финансовой отчетности предприятий» APB Statement № 4 «Basic Concepts and Accounting Principles Underlying Financial Statements of Business Enterprises» (New York: AICPA, 1970) выделил следующие принципы:

– А. Общие: первичная регистрация активов и пассивов; реализация дохода; констатация расходов – причина и следствие, систематическое и разумное отнесение на счета; единица измерения.

– В. Конвенции (соглашения): консерватизм; тезис о доходе; привлечение здравого смысла.

– С. Сферы действия: отбор; анализ; оценка; классификация; регистрация; агрегирование; приспособление (данных для решения задач); коммуникация.

– D. Детализированные: правила, вызванные практической деятельностью [8, с. 72].

Помимо этого были выделены следующие свойства (качественные характеристики) учетной информации: хозяйствующая единица, реализующая функции бухгалтерского учета; действующее предприятие; оценка экономических ресурсов и обязательств; периодичность; денежный измеритель; накопление (учет расходов и доходов, которые еще не отражены на бухгалтерских счетах); рыночная цена; приблизительные расчеты; здравый смысл; финансовая информация для достижения основных целей; согласованность финансовых отчетов; преобладание сущности над формой; ответственность.

Следует констатировать, что понятие «общепринятые принципы» бухгалтерского учета трактуется по-разному. Американский институт присяжных бухгалтеров (AICPA) дал подробный перечень источников «общепринятых принципов», включающий в себя: положения (statement) и толкования (interpretations), публикуемые FASB; положения и мнения (opinions) APB; бюллетени исследования бухгалтерского учета Американского института; отраслевые руководства (guides) по аудиту и руководства по бухгалтерскому учету Американского института; методы бухгалтерского учета, применяемые в различных отраслях экономики; заявления прочих профессиональных ассоциаций; положения регулятивных органов, таких, как SEC; учебники и статьи по бухгалтерскому учету; обычная коммерческая практика [8, с. 72]. В отчете комиссии, назначенной AAA (Американская бухгалтерская ассоциация), названного «Теория бухгалтерского учета и ее одобрение», было отмечено отсутствие согласия в вопросах

об учетных принципах. Данный момент подтверждается разнородностью учетных принципов, выделяемых в концептуальных основах, разработанных в различных странах. Как показывает обзор используемых в концептуальных основах качественных характеристик (принципов), общепризнанными являются такие, как релевантность, надежность, сравнимость (последовательность), своевременность.

Бухгалтерский учет и экономический анализ как основные части информационной системы обеспечивают оперативной информацией внутренних пользователей для разработки стратегии и тактики деятельности организации. Именно учетно-аналитическое обеспечение создает среду экономического доверия среди всех участников хозяйственных отношений: поставщиков и подрядчиков, покупателей и заказчиков, учредителей, налоговых органов, кредитных организаций, страховых компаний и т.д. Объективность, полнота, своевременность, осмотрительность, рациональность предоставляемой контрагентам учетной информации выступает гарантом обоснованности их выводов о целесообразности участия: в кредитовании сельскохозяйственных организаций; поставки семян, кормов, удобрений, средств защиты растений и животных; при заключении договоров о закупке готовой продукции животноводства и растениеводства (молоко, мясо, шерсть, зерно и т.д.); при лизинге сельскохозяйственной техники и т.д.

При реформировании системы бухгалтерского учета большое значение имеет законодательно-нормативная база и гражданско-правовая среда. Имеется совокупность факторов экономического, правового, социального, биологического и экологического характера, предопределяющих специфичность решений проблем развития учетно-аналитического обеспечения управления в сельском хозяйстве, базирующихся на определенных принципах. В России принципы бухгалтерского учета сформулированы в ФЗ от 21.11.1996 N 129-ФЗ «О бухгалтер-

ском учете», в ПБУ «Учетная политика организации» (ПБУ 1/2008) и «Бухгалтерская отчетность организации» (ПБУ 4/99), а также в принятой Концепции бухгалтерского учета в рыночной экономике.

Профессор Я.В. Соколов отмечает: «Слово принцип (лат. *principium* - начало или основа), базовое положение, которое предопределяет все последующие из него утверждения [7, с. 30]. В международном Словаре Webster's понятие «принцип» трактуется как «фундаментальная истина (всеобъемлющий закон или доктрина), из которой происходят все остальные или на которой основываются остальные доктрины; основная истина, простейшее положение или основная предпосылка; аксиома, постулат» [8, с. 63]. В Оксфордском словаре под принципом понимают «основной закон или правило, принятое или выработанное для управления деятельностью, – прочная основа поведения или практической деятельности» [8, с. 63].

Согласно ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации», бухгалтерский финансовый учет основывается на основных и базовых принципах. При этом базовые принципы называют допущениями, а основные, требующие выполнения принятых правил организации и ведения финансового учета – требованиями. На основе допущений формируется учетная политика сельскохозяйственных организаций, ведение учета и составление финансовой (бухгалтерской) отчетности. В ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации» определен перечень *допущений и требований*:

- допущение имущественной обособленности, допущение непрерывности деятельности, допущение последовательности применения учетной политики и допущение временной определенности фактов хозяйственной деятельности;
- требование полноты, требование своевременности, требование осмотрительности, требование приоритета содержания перед формой, требование непротиворечивости, требование рациональности.

Профессор М.И. Кутер принципы бухгалтерского учета подразделяет на:

– *принципы-допущения* (непрерывность деятельности, имущественная обособленность, учет по методу начислений и последовательность применения учетной практики);

– *принципы-требования* (полнота, своевременность, осмотрительность, приоритет содержания перед формой, непротиворечивость, рациональность);

– *принципы-правила* (денежный измеритель, документальное оформление, отражение на бухгалтерских счетах двойной записью, балансовое обобщение, инвентаризация, обобщение отчетностью) [4, с. 78].

Профессор Я.В. Соколов в теории бухгалтерского учета выделяет такие принципы как: принцип целостности; принцип самостоятельности; принцип регистрации; принцип непрерывности; принцип идентификации; принцип квантифицируемости; принцип относительности; принцип дополнителности; принцип контроля (верифицируемости); принцип непротиворечивости; принцип ясности; принцип интерпретируемости; принцип коммуникации.

М.Ю. Медведев считает, что различия между допущениями и требованиями, если не ориентироваться на названия, невелики: и те, и другие представляют собой законодательство, зафиксированные пожелания, которые упоминаются в каждом учебном пособии по теории бухгалтерского учета, но в практической бухгалтерии почти незаметны. Ощутимое прикладное значение отсутствует – профессиональный выбор бухгалтера основывается, как правило, на более конкретных указаниях законодательства, хотя бы и не соответствующих объявленным принципам [5, с. 24].

В качестве основного принципа управленческого учета, выделяемого российскими учеными, следует отнести принцип «ориентации на удовлетворение информационных потребностей руководителей (менеджеров) разного уровня властных полномочий и ответственности за принятие экономически обоснованных решений

по управлению предприятием и его подразделениями» [3, с. 26]. В последнее время большее значение приобретает вопрос о моменте и величине признаваемого дохода. Обращаясь к принципам бухгалтерского учета при рассмотрении этого вопроса, следует отметить постепенный отказ от принципа осмотрительности или бухгалтерского консерватизма и переход к принципу реализации как при определении момента признания дохода, так и его величины.

Успех российских компаний в привлечении инвестиций напрямую зависит от степени понимания иностранными и отечественными инвесторами сложившейся экономической среды российской экономики, экономических условий, в которых работают компании. В полной мере это относится к законодательству, регулиющему бухгалтерский учет и отчетность. Российские компании продолжают составлять финансовую отчетность в соответствии с российской системой бухгалтерского учета (РСБУ). Постепенно в дополнение к российской отчетности некоторые из них начинают готовить финансовую отчетность в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) или общепринятыми принципами бухгалтерского учета США (ОПБУ США) [9]. Переход на международную систему учета (МСУ) вызывает необходимость приближения основных принципов бухгалтерского учета к международным стандартам (МСФО). Развитию этого процесса способствует проблема инвестиционной привлекательности отечественного бизнеса, которая заключается в несопоставимости форм бухгалтерской (финансовой) отчетности с данными иностранных компаний. В международной практике в качестве *допущений* используются принцип начисления; соответствие доходов и расходов; осмотрительность экономического субъекта; наличие денежного измерения; периодичность обобщения экономических событий. Наибольшее предпочтение учеными отводится двум базовым принципам: непрерывности деятельности и методу начисления (таблица).

## Сравнение принципов (допущений) в МСФО и РСБУ

МСФО	РСБУ	Источник в РСБУ
1. Метод	Допущение временной	Концепция,
2. Непрерывность деятельности	Допущение непрерывности	Концепция, п. 4.1; ПБУ 1/2008, п. 5;
3. –	Допущение последовательности применения учетной политики	Концепция, п. 4.1; ПБУ 1/2008, п. 5;
4. –	Допущение имущественной	Концепция, п. 4.1; ПБУ 1/2008, п. 5;

Рассматривая различия в основных принципах в соответствии с МСФО и РСБУ, можно сделать выводы, что, во-первых, в российской практике присутствуют допущения имущественной обособленности организации и последовательности применения учетной политики (в качестве основополагающих допущений они не предусмотрены МСФО), во-вторых, структура принципов в российском законодательстве не соответствует МСФО. По нашему мнению, состав принципов формирования учетно-аналитического обеспечения управления сельскохозяйственными организациями определяется структурой УАС, в которую могут входить различные виды учета. Систематизация учетных принципов в зависимости от видов учета, используемых в УАС, приведена на рисунке.

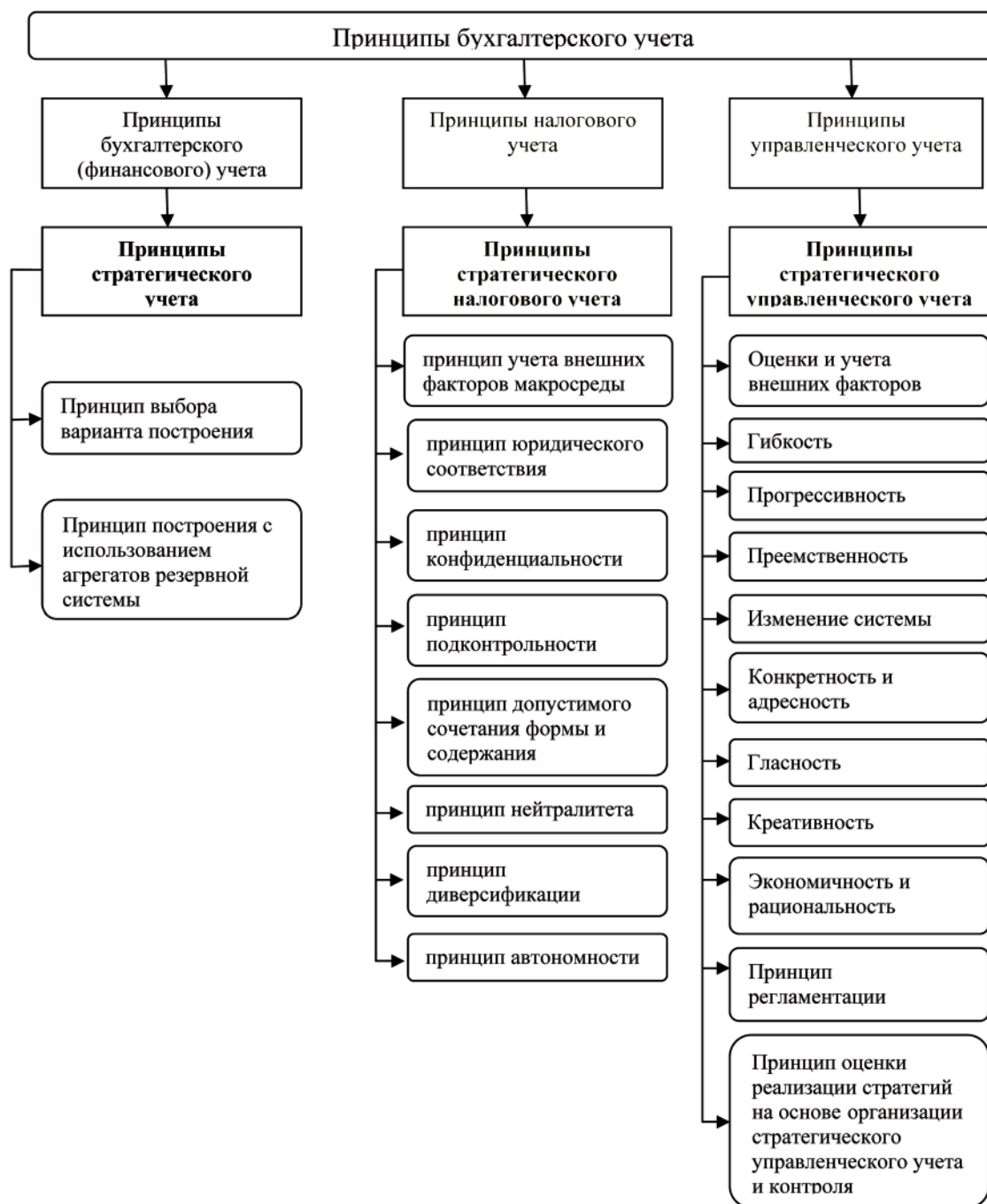
Однако принципы построения российского бухгалтерского учета незначительно отличаются от международных. «Требования к учетной политике организации, концепции бухгалтерского учета, иными словами, основы, на которых строится вся система бухгалтерского учета, практически дублируют положения международных стандартов, в то же время практика организации бухгалтерского учета в РФ показывает, что еще очень рано делать выводы о его соответствии международным требованиям» [1, с.19].

При экономическом анализе деятельности сельскохозяйственной организации в

его основу должны быть заложены принципы, адекватные сущности изучаемых явлений и процессов. Так, Г.В. Савицкая выделяет десять основных принципов АХД:

- 1) научность;
- 2) комплексность;
- 3) системность;
- 4) объективность;
- 5) действенность;
- 6) регулярность;
- 7) оперативность;
- 8) массовость;
- 9) государственный подход;
- 10) эффективность [6, с. 18–19].

Основополагающими принципами экономического анализа активов являются *объективность и релевантность* результатов, полученных в процессе экономического анализа; их *научная обоснованность; системность и комплексность* аналитических мероприятий; *существенность и оптимальность* для принятия рациональных управленческих решений; *соотносимость* затрат на проведение анализа и полезности полученной информации для заинтересованного пользователя; принцип *выделения ведущего звена* (при отборе наиболее приемлемых вариантов управленческих решений); *своевременность* получения выходных аналитических данных; *количественная определенность, вариантность, достоверность, ясность и сопоставимость* (сравнимость) результатов анализа [2].



*Принципы стратегического учета*

Более подробно остановимся на таком важнейшем общеметодологическом принципе, как системность. Выполнение этого исходного положения представляет экономический анализ активов (ЭАА) в качестве единого целого – системы, охватывающей в себе логически взаимосвязанные составные элементы более низкого порядка, и в то же

время, являющейся неотъемлемой частью системы более высокого уровня, в которой ЭАА взаимодействует с остальными подсистемами. Рассмотрение ЭАА в качестве системы, исследование его логической целостности и выявление многообразных типов связей внутри этого объекта лежат в основе *системного подхода (СП)* как одного из на-

правлений методологии научного познания. Существует множество взглядов о реализации системного подхода в экономическом анализе. Одна из распространенных точек зрения в отношении этапов проведения анализа, основывающегося на СП, нашла отражение в работах А.Д. Шеремета [10, с. 340].

Исследование принципов формирования учетно-аналитического обеспечения управления сельскохозяйственными организациями показало, что применяемые принципы определяются структурой УАС. Таким образом, для формирования качественного учетно-аналитического обеспечения управления сельскохозяйственными организациями необходимо определить виды учета, применяемые в рамках УАС конкретной организации, и использовать основополагающие принципы, характерные для каждого вида учета. При этом учетные принципы должны быть дополнены принципами в области экономического анализа.

#### Список литературы

1. Богатая И.Н. Бухгалтерский учет / И.Н. Богатая, Н.Н. Хахонова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 858 с.
2. Гиляровская Л.Т. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник / Л.Т. Гиляровская, Д.В. Лысенко, Д.А. Ендовицкий. – М.: Проспект Велби, 2008. – 360 с.
3. Ивашкевич В.Б. Бухгалтерский управленческий учет: учеб. для вузов. – М.: Экономистъ, 2004. – С. 26.
4. Кутер М.И. Теория бухгалтерского учета: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 640 с.
5. Медведев М.Ю. Общая теория учета: естественный, бухгалтерский и компьютерные методы. – М.: Дело и Сервис, 2001. – 752 с.
6. Савицкая Г.В. Анализ производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий: учеб. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 368 с.
7. Соколов Я.В. Основы теории бухгалтерского учета. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 496 с.
8. Хэндриксен Э.С. Теория бухгалтерского учета / Э.С. Хэндриксен, М.Ф. Ван Бреда; пер. с англ.; под ред. проф. Я.В. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 576 с.
9. Чай В.Т. Сравнительная оценка принципов РСБУ и МСФО / В.Т. Чай, Е.Н. Чичерина // Международный бухгалтерский учет. – 2009. – № 5. Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс».
10. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: учебник / А.Д. Шеремет, М.И. Баканов, Мельник М.В.; под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 536 с.

#### Рецензенты:

- Богатая И.Н., д.э.н., профессор кафедры аудита «Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)», Ростов-на-Дону;
- Кизилов А.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой аудита «Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)», Ростов-на-Дону;
- Князева Е.Г., д.э.н., доцент, профессор кафедры денежного обращения и кредита Уральского государственного университета им. А.М. Горького, Екатеринбург;
- Савин К.Н., д.э.н., профессор кафедры «Экономический анализ и качество» ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов.

## PRINCIPLES OF FORMATION ACCOUNTING ANALYSIS SUPPORT OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Udalova Z.V.

*DSAU «Don State Agrarian University», P. Persianovsky, Rostov region. Oktyabrsky (c)  
District, e-mail: Zoya-udalova@yandex.ru*

The article examined in detail and analyze the accounting principles and analysis of the formation of accounting and analytical support for the management of agricultural organizations. Studied used assumptions in the RAS and IAS. Systematized accounting principles, depending on the types of accounting (financial, management and tax) used in the recording and analysis system (UAS).

**Keywords: accounting principles and analysis, accounting and analytical support, accounting and analysis system of agricultural organizations**

УДК 338.2:004

## ПОСТРОЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ КАЧЕСТВА УСЛУГ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Шабаев А.В.

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов,  
e-mail: kon-savin@yandex.ru

Рассмотрены организационно-экономические аспекты структурирования жилищно-коммунального хозяйства и топливно-энергетического комплекса как кластера процессов жизнеобеспечения и обоснована стратегия региональной экономической политики повышения качества процессов жизнеобеспечения.

**Ключевые слова:** процессы жизнеобеспечения, стратегия, качество

Одним из направлений развития региона, которое способно обеспечить рост конкурентоспособности его экономики, является применение кластерного подхода к построению или реструктуризации региональных экономических систем. Использование такого подхода позволяет определить приоритеты экономического развития на мезо- и микроэкономическом уровне для формирования вектора социально-экономического развития региона.

В России существуют потенциальные региональные кластеры, но их выявлением пока не занимаются, или не опубликованы результаты исследований. Формирование и развитие региональных кластеров оценивается как важное конкурентное преимущество современной экономики, обеспечивающее синергетический эффект.

Кластеры включают фирмы и организации, связанные выпуском конечной продукции и географическим положением. Такую географическую близость рассматривают как место накопления «критической массы» человеческого капитала, научного, инновационного и производственного потенциалов.

Однако в российской экономической науке пока нет единого подхода к определению кластера, нет ясности в том, какую модель кластерной политики следует использовать в России и насколько эффективно кластерное развитие для отдельных российских регионов.

Для российских ученых кластерный подход к развитию региона и повышению его конкурентоспособности относительно нов, отсутствуют конкретные методики выявления кластеров и разработки механизма их поддержки на уровне региона.

Сегодня перед кластером процессов жизнеобеспечения стоит задача совершенствования технологии оказания услуг, обеспечения их качества и повышения качества и эффективности деятельности посредством формирования системы менеджмента качества с целью получения конкурентного преимущества.

Толчком к развитию кластеризации экономики как фактора повышения региональной конкурентоспособности послужили работы М. Портера. Согласно теории Майкла Портера, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга.

Портер считает, что конкурентоспособность страны следует рассматривать через призму международной конкурентоспособности не отдельных ее фирм, а кластеров – объединений фирм различных отраслей, причем, принципиальное значение имеет способность этих кластеров эффек-

тивно использовать внутренние ресурсы. Им же разработана система детерминант конкурентного преимущества стран, получившая название «конкурентный ромб» (или «алмаз») по числу основных групп таких преимуществ.

Начиная с 1990-х годов, правительства развитых стран обращают всё больше внимания на феномен кластеризации экономики. Подобный подход становится основой экономической политики многих стран.

В свою очередь кластерная структуризация экономики оказывает существенное влияние на общую экономическую политику государства. Прежде всего, это связано с поддержкой науки, рискованных инноваций, экспортной деятельностью, созданием необходимой инфраструктуры и образованием.

Политика, опирающаяся на развитие кластеров, ведёт к повышению конкурентоспособности государства. Для всей экономики государства кластеры выполняют роль точек роста внутреннего рынка. Вслед за первым зачастую образуются новые кластеры, и международная конкурентоспособность страны в целом увеличивается. Она держится именно на сильных позициях отдельных кластеров, тогда как вне их даже самая развитая экономика может давать только посредственные результаты.

В настоящее время экспертами описаны 7 основных характеристик кластеров, на комбинации которых базируется выбор той или иной кластерной стратегии: географическая, горизонтальная, вертикальная, латеральная, технологическая, фокусная, качественная.

Со временем кластерный подход, первоначально используемый в исследованиях проблем конкурентоспособности, стал применяться при решении все более широкого круга задач, в частности:

- при анализе конкурентоспособности государства, региона, отрасли (методология, предложенная профессором Портером, легла в основу мирового рейтинга конкурентоспособности, определяемого Всемирным экономическим форумом. Это попытка

оценить сравнительный уровень благосостояния стран и перспективы роста процветания на ближайшие несколько лет);

- как основа общегосударственной промышленной политики (по мнению Портера, в современной экономике, особенно в условиях глобализации, традиционное деление экономики на секторы или отрасли утрачивает свою актуальность. На первое место выходят кластеры – системы взаимосвязей фирм и организаций. Сегодня в России существует несколько «спонтанных» кластеров, образованных вокруг ключевых отраслей промышленности (химической, нефтегазовой, металлургии, машиностроения и др.). Но эти структуры еще очень «хрупки» и вряд ли могут сравниться с настоящими кластерами с хорошо отлаженной системой взаимосвязей);

- при разработке программ регионального развития (в настоящее время подход к региональному развитию, основанный на кластерах, все более активно начинает входить в российскую практику. Кластерный подход все чаще используется при разработке региональных стратегий социально-экономического развития);

- как основа стимулирования инновационной деятельности (важной отличительной чертой кластера является его инновационная ориентированность. Наиболее успешные кластеры формируются там, где осуществляется или ожидается «прорыв» в области техники и технологии производства с последующим выходом на новые «рыночные ниши». В этой связи многие страны – как экономически развитые, так и только начинающие формировать рыночную экономику – все активнее используют «кластерный подход» в формировании и регулировании своих национальных инновационных программ);

- как основа взаимодействия большого и малого бизнеса (в мировой практике появилась тенденция – концентрация компании на главных направлениях и делегирование производства промежуточных продуктов и сферы ключевых услуг другим, в том числе



и малым, предприятиям. С учетом этой тенденции создание кластеров оказывает мощное влияние на малый бизнес. Применение кластерного подхода позволяет достигать расширенного развития малого и среднего предпринимательства).

Во всем мире наблюдается повышенный интерес к кластерным стратегиям достижения конкурентоспособности. Однако важно, чтобы существовали четкое понимание концепции и критическая масса знания, которые позволили бы судить, насколько кластерная стратегия применима к России. В настоящее время каждый российский регион имеет порядка 20–30 крупнейших предприятий, которые могут быть отнесены к стратегическим экономическим субъектам. Эти субъекты могут рассматриваться в качестве опорных кластеров в анализе динамики экономического развития региона.

С учетом этого можно предложить следующие рекомендации, применительно к Российской экономике.

1. Кластерный подход развития экономики является полезным инструментом для анализа региональных экономик или национальной экономики, однако нужно использовать его как одну из альтернатив, не идеализируя и не превращая в панацею.

2. Важно избегать подходов, оправдывающих чрезмерное вмешательство государства в экономику страны даже под лозунгом достижения национальной конкурентоспособности. Политика должна работать на создание условий экономического роста: устранение барьеров для развития предпринимательства, инвестиции в социальный капитал и науку, стимулирование инноваций, улучшение делового и инвестиционного климата, развитие социально-экономической инфраструктуры и т.д.

3. Необходимо достигнуть понимания, что кластеры имеют отношение к взаимоотношениям компаний частного сектора, делящих смежные рынки, использующих схожую технологию или основанных на концентрации трудовых ресурсов определенной направленности. Поэтому важно

делать акцент на уже существующие межотраслевые связи и работать в пользу сотрудничества государственного и частного сектора, развивать диалог и отраслевые профессиональные ассоциации, которые могли бы информировать о принятии решений в области экономики.

4. Прежде чем принимать важные решения в вопросах развития экономики, таких как специализация регионов или развитие кластеров, важно накопить критическую массу знаний по вопросам: насколько экономика того или иного региона зависит от определенной отрасли, насколько специализация воздействует на рост региона, каковы связи между компаниями, работающими в одной географической зоне, и др.

5. Признавая объективные ограничения страны с точки зрения технологических прорывов для развития инновационных кластеров, или импорта технологий из других стран, тем не менее, необходимо поощрять внедрение инноваций в широком смысле в производство товаров и услуг, а также развивать цепочки создания добавленной стоимости и стимулировать экспортные отрасли.

Таким образом, кластерный подход является мощным инструментом для стимулирования регионального развития, которое в конечном итоге может состоять в увеличении занятости, заработной платы, отчислений в бюджеты различных уровней, повышении устойчивости и конкурентоспособности региональной промышленности.

#### Список литературы

1. Портер М. Конкуренция / пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 496 с.
2. Александрова Л.А. Конкурентоспособные промышленные кластеры: теория и практика формирования. – Саратов, 2005. – 205 с.
3. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 августа 2003 г. – № 1234-р.
4. Савин К.Н. Формирование и развитие регионального кластера качества процессов жизнеобеспечения. – М.: Изд-во «Экономика», 2009. – 228 с.

**Рецензенты:**

Пархоменко Л.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет и аудит» ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов;

Савин К.Н., д.э.н., профессор кафедры «Экономический анализ и качество» ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов.

## **CONSTRUCTION OF ORGANIZATIONAL-ECONOMIC ASPECTS OF QUALITY OF SERVICES OF LIFE-SUPPORT**

**Shabaev A.V.**

*GOU VPO «Tambov state technical university», Tambov,*

*e-mail: kon-savin@yandex.ru*

In article organizational-economic aspects of structurization of housing and communal services and a fuel and energy complex as кластера processes of life-support are considered and strategy regional economic politic of improvement of quality of processes of life-support is proved.

**Keywords: life-support processes, strategy, quality**

УДК 65.018

## ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРЕДПРИЯТИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Яневич П.В.

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов,  
e-mail: pavel\_yanevich@mail.ru

Предложены концептуальные основы формирования и развития технологии обеспечения стандартизации и управления качеством на предприятии жизнеобеспечения: разработана функциональная схема стандартизации и управления качеством предприятия жизнеобеспечения; выделены и охарактеризованы основные концепции стандартизации и управления качеством; предложена схема технологии обеспечения стандартизации и управления качеством предприятия жизнеобеспечения; представлена общая модель процесса стандартизации и управления качеством предприятия жизнеобеспечения.

**Ключевые слова:** качество, управление качеством, стандартизация, предприятие жизнеобеспечения

На современном этапе социально-экономических реформ проблемы стабилизации и повышения уровня и качества жизни населения стали центральными. От их решения во многом зависят направленность и темпы дальнейших преобразований. Повышается роль разносторонних исследований в области качества жизни как научной основы государственных мер, способствующих обеспечению наибольшей социальной эффективности экономических процессов.

Среди важнейших направлений социально-экономических преобразований в стране выделяется реформирование и развитие жилищной сферы, создающей необходимые условия для жизнедеятельности человека.

Качество жизнеобеспечения – это рациональное устройство жизни и деятельности местного населения по использованию всех доступных ресурсов, которые позволяют ему удовлетворять свои основные биологические и социальные потребности на уровне не ниже средних показателей, сложившихся в стране. При этом устойчивость жизнеобеспечения характеризуется способностью местного населения самостоятельно сохранять и поддерживать приемлемый

уровень собственных доходов и потребления на неопределенно долгий срок в рамках неистощительного природопользования.

Анализ опыта стандартизации, разработки и внедрения стандартов качества (СК) отечественными предприятиями показывает, что создание системы зачастую проводится формально, ограничиваясь рамками требований стандарта ИСО 9000. При этом нередки случаи, когда при создании стандартов качества специалисты предприятия не проводят должного системного анализа деятельности собственного предприятия и «механически» используют опыт других компаний, что приводит к определенной оторванности системы от реальных процессов на предприятии. Во многом это объясняется тем, что до сих пор на российских предприятиях превалирует применение функционального подхода к организации и управлению деятельностью. Этот подход основан на использовании различных иерархических типов организационной структуры предприятия, при которых организация и управление деятельностью осуществляются по структурным элементам (бюро, отделам, департаментам, цехам и т.п.), а их взаимодействие – через должност-

ных лиц (начальников отделов, департаментов и цехов) и структурные подразделения более высокого уровня. Между тем реальная деятельность предприятия, создающая потребительскую ценность и приносящая предприятию доходы, не осуществляется вдоль функциональной иерархии, так как здесь имеют место только разрешения и приказы. Она пронизывает предприятие в

виде набора бизнес-процессов, которые в большинстве своем никем не управляются и никто за них не отвечает, потому что бизнес-процессы на предприятии, как правило, не определены и не документированы.

Классификационные варианты стандартизации и управления качеством предприятия жизнеобеспечения (ПЖ) приведены на рис. 1.



Рис. 1. Функциональная схема стандартизации и управления качеством ПЖ

Основным законодателем моды развития стандартизации является Европейский рынок, и сейчас наметилась тенденция, когда оценка СК на соответствие стандартам серии ISO 9000 рассматривается как обязательное условие сертификации, что особенно актуально, если учесть, что Россия находится на пороге вхождения во Всемирную Торговую Организацию (ВТО).

Место концепции стандартизации в СК предприятий и организаций жизнеобеспечения представлено в таблице.

Технология обеспечения стандартизации может быть представлена графически в виде пирамиды (рис. 2), вершиной которой является система целей ПЖ, а грани – различные факторы, определяющие

требования к организации системы управления предприятием. Эти факторы можно поделить на общие и специальные. Первые обусловлены рассмотрением процесса управления в рамках целеориентированной структуры потенциала и совокупности фаз принятия решений, базирующегося на комплексе инструментов управления заводом. Они типичны для всех хозяйствующих субъектов. Вторые предусматривают учет специфики предприятия и управление им в разрезе функциональных программ, производственных процессов и проектов.

В целом, координируя, интегрируя и направляя деятельность всей СК ПЖ на достижение поставленных целей, стандартизация представляет собой обратную

связь в контуре управления за счет выбора организационного, математического и информационного (технического, программного, лингвистического) обеспече-

ния и является синтезом планирования, учета, контроля, экономической анализа, организации информационных потоков и многого другого.

Основные концепции стандартизации и управления качеством

Ориентация концепции	Сущность и основные задачи в рамках данной концепции	Этапы развития концепции
На систему учета	Централизация и переориентация в будущее системы учета, концентрирующей на регистрации фактической информации прошлых периодов	30-е гг. XX в.
На управленческую информационную систему	Концептуальная разработка, внедрение и последующее обслуживание информационной системы управления	70 – 80-е гг. XX в.
На систему управления:		
планирование и контроль	Планирование и контроль деятельности структурных подразделений предприятия	90-е гг. XX в.
координацию	Координация деятельности системы управления предприятием	
стратегию	Обеспечение жизнедеятельности предприятия в долгосрочной перспективе	Начало XXI в.

Оценка эффективности функционирования СК осуществляется через оценку результативности ее процессов. Поэтому, как аргументируется в работе, аудит операций по обеспечению качества следует дополнять аудитом эффективности, разновидностью которого является аудит результативности процессов СК. Аудит операций стандартизации СК является аудитом соответствия, так как проверяются процессы на предмет выполнения в них операций в соответствии с требованиями стандартов качества.

Учитывая вышеизложенное, обоснуем основные факторы формирования на отечественных ПЖ системы стандартизации СК:

- повышение нестабильности как внешней среды, так и внутренней выдвигает дополнительные требования к системе управления предприятием;
- смещение акцента с контроля прошлого на анализ будущего;

- повышение гибкости и надежности функционирования предприятия;
- необходимость продуманной системы действий по обеспечению выживаемости предприятия и избежанию кризисных ситуаций;
- усложнение систем управления предприятием требует механизма координации внутри системы управления;
- необходимость в непрерывном отслеживании изменений, происходящих во внешней и внутренней средах предприятия;
- необходимость построения специальной системы информационного обеспечения управления.

Технология стандартизации выступает как система обеспечения выживаемости ПЖ, в краткосрочном плане нацеленная на оптимизацию прибыли, в долгосрочном – на поддержание гармоничных отношений с окружающей средой (рис. 3).



Рис. 2. Технология обеспечения стандартизации и управления качеством ПЖ

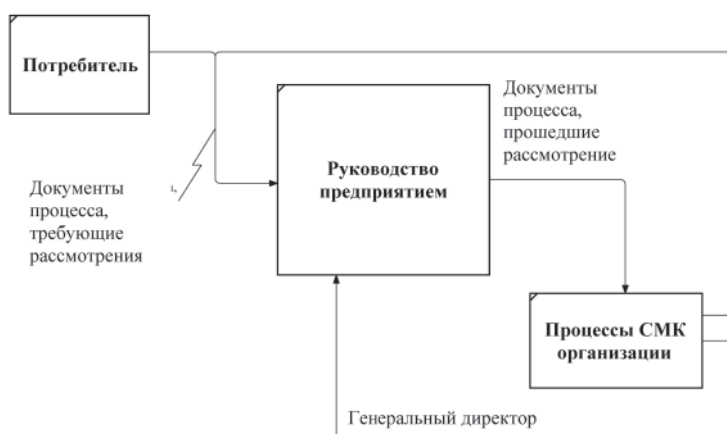


Рис. 3. Общая модель процесса стандартизации и управления качеством ПЖ

**Список литературы:**

1. ИСО 9001–2008 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартиформ, 2009.

2. Идентификация системного взаимодействия качества жизни и качества экономического роста: монография / О.И. Бетин, Б.И. Герасимов, О.А. Ковынева, Л.И. Федорова, В.В. Худеева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 196 с.

3. Куликов Н.И. Социальное страхование и его влияние на качество жизни населения (на примере Тамбовской области) / Н.И. Куликов, Е.В. Галкина. – Тамбов, 2005. – 170 с.

4. Савин К.Н. Формирование и развитие регионального кластера качества жизнеобеспечения. – М. : ЗАО «Изд-во «Экономика», 2009. – 227 с.

**Рецензенты:**

Пархоменко Л.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет и аудит» ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов;

Герасимов Б.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономический анализ и качество» ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов.

**TECHNOLOGY OF SUPPLY OF STANDARDIZATION AND MANAGEMENT OF QUALITY OF THE ENTERPRISE OF LIFE-SUPPORT**

**Yanevich P.V.**

*GOU VPO «Tambov state technical university», Tambov,*

*e-mail: pavel\_yanevich@mail.ru*

In article conceptual bases of formation and development of technology of maintenance of standardization and quality management on enterprise of life-support are offered: the function chart of standardization and quality management of the enterprise of life-support is developed; are allocated and characterize the basic concepts of standardization and quality management; the scheme of technology of maintenance of standardization and quality management of the enterprise of life-support is offered; the general model of process of standardization and quality management of the enterprise of life-support is presented.

**Keywords: quality ,management of quality, standardization, enterprise of life-support**

В журнале «Фундаментальные исследования» публикуются научные обзоры, статьи проблемного и научно-практического характера по медицинским, биологическим, техническим, педагогическим, химическим, экономическим и сельскохозяйственным наукам.

**По медицинским наукам принимаются статьи по следующим специальностям:**

- 14.00.01 Акушерство и гинекология
- 14.00.02 Анатомия человека
- 14.00.03 Эндокринология
- 14.00.04 Болезни уха, горла и носа
- 14.00.05 Внутренние болезни
- 14.00.06 Кардиология
- 14.00.07 Гигиена
- 14.00.08 Глазные болезни
- 14.00.09 Педиатрия
- 14.00.10 Инфекционные болезни
- 14.00.11 Кожные и венерические болезни
- 14.00.13 Нервные болезни
- 14.00.14 Онкология
- 14.00.15 Патологическая анатомия
- 14.00.16 Патологическая физиология
- 14.00.18 Психиатрия
- 14.00.19 Лучевая диагностика, лучевая терапия
- 14.00.20 Токсикология
- 14.00.21 Стоматология
- 14.00.22 Травматология и ортопедия
- 14.00.24 Судебная медицина
- 14.00.25 Фармакология, клиническая фармакология
- 14.00.26 Фтизиатрия
- 14.00.27 Хирургия
- 14.00.28 Нейрохирургия
- 14.00.29 Гематология и переливание крови
- 14.00.30 Эпидемиология
- 14.00.31 Химиотерапия и антибиотики
- 14.00.32 Авиационная, космическая и морская медицина
- 14.00.33 Общественное здоровье и здравоохранение
- 14.00.35 Детская хирургия
- 14.00.36 Аллергология и иммунология
- 14.00.37 Анестезиология и реаниматология
- 14.00.39 Ревматология
- 14.00.40 Урология
- 14.00.41 Трансплантология и искусственные органы
- 14.00.43 Пульмонология
- 14.00.44 Сердечно-сосудистая хирургия
- 14.00.45 Наркология
- 14.00.46 Клиническая лабораторная диагностика
- 14.00.47 Гастроэнтерология



- 14.00.48 Нефрология
- 14.00.50 Медицина труда
- 14.00.51 Восстановительная медицина, спортивная медицина, курортология и физиотерапия
- 14.00.52 Социология медицины
- 14.00.53 Геронтология и гериатрия

**По техническим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:**

- 05.02.00 Машиностроение и машиноведение
- 05.03.00 Обработка конструкционных материалов в машиностроении
- 05.04.00 Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение
- 05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение
- 05.09.00 Электротехника
- 05.11.00 Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы
- 05.12.00 Радиотехника и связь
- 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
- 05.16.00 Металлургия
- 05.17.00 Химическая технология
- 05.18.00 Технология продовольственных продуктов
- 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем
- 05.21.00 Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева
- 05.22.00 Транспорт
- 05.23.00 Строительство
- 05.26.00 Безопасность деятельности человека

**По педагогическим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:**

- 13.00.01 Общая педагогика, история педагогики и образования
- 13.00.02 Теория и методика воспитания (по областям и уровням образования)
- 13.00.05 Теория, методика и организация социально-культурной деятельности
- 13.00.08 Теория и методика профессионального образования

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. 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.

3. 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.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы.

6. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт - курсив, размер шрифта - 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию направляются материалы статьи, сопроводительное письмо, 2 сканированные сторонние рецензии (докторов наук), экспертное заключение. Возможно представление электронных вариантов документов (в том числе сканированных копий сопроводительного письма, рецензии) по электронной почте [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru). Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

14. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора.

15. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию рукописей не взимается.

16. Рукописи статей, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Присланные рукописи обратно не возвращаются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

---

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ**

---

УДК 616. 711- 002- 07

**ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗИТРОМИЦИНА В КАЧЕСТВЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО КОМПОНЕНТА В ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ****Степанова Э.Ф., Гусов Р.М., Погребняк А.В.***ГОУ ВПО Пятигорская государственная фармацевтическая академия, Пятигорск  
Пятигорск, Россия (357500, г. Пятигорск, пр. Кирова, 33) elf@megalog.ru*

Проведен анализ результатов микробиологических исследований в отношении посевов контаминированного материала, взятого из глаз пациентов, страдающих инфекционными поражениями глаз. С использованием методов квантовой химии и молекулярной механики проведены расчеты по оптимизации геометрии молекулы азитромицина и рассчитаны значения некоторых физико-химических дескрипторов, характеризующих параметры его молекулы и прогнозирующих биофармацевтические особенности объекта.

Ключевые слова: азитромицин, лекарственные формы

**SUBSTANTIATION OF POSSIBILITY OF USE AZITHROMYCIN AS THE OPERATING COMPONENT IN OPHTHALMOLOGIC MEDICINAL FORMS****Stepanova E.F., Gusov R.M., Pogrebnyak A.V.***Pyatigorsk state pharmaceutical academy, Pyatigorsk  
Pyatigorsk, Russia (357500, Pyatigorsk, avenue of Kirov, 33) elf@megalog.ru*

The analysis of results microbiological research concerning crops of the contaminated material taken of eyes of the patients, eyes suffering by infectious defeats is carried out. With use of methods of quantum chemistry and the molecular mechanics calculations on optimisation of geometry of a molecule azithromycin are carried out and values of some physical and chemical descriptors characterising its parametres molecule and predicting biopharmaceutics features of object are calculated.

Key words: azithromycin, medicinal forms

Наиболее распространенными среди заболеваний органов зрения являются воспалительные поражения глаз инфекционной природы. Проблема оптимизации ...

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

**Статьи из журналов и сборников:**

Адорно Т. В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P. J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P. J. Crawford, T. P. Barrett// Ref. Libr. – 1997. Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.*

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов А. Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

**Монографии:**

Тарасова В. И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412

*Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.*

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. — 199 с.

*Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.*

Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. У. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. –М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:*

Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 494 с.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

**Авторефераты**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

**Диссертации**

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис.... канд. полит, наук. – М.. 2002. – С. 54-55.

**Аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

**Патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

**Материалы конференций**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф.. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

**Интернет-документы:**

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007)

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ****РЕЦЕНЗИЯ**

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Проблема (раздел журнала) Общественное здоровье и здравоохранение. Охрана материнства и детства, Питание и здоровье населения. Гигиена окружающей и производственной среды. Эпидемиология, микробиология, инфекционные и паразитарные заболевания, Социально значимые болезни и состояния, Восстановительная медицина, Медицинская психология, Подготовка кадров.

Класс статьи: 1) Оригинальное научное исследование, Новые технологии, методы диагностики, лечения, профилактики, Фундаментальные исследования, Клинические и экспериментальные исследования Научный обзор. Дискуссия, История медицины, Обмен опытом, Наблюдения из практики, Практические рекомендации, Рецензия, Лекция Краткое сообщение, Юбилей, Информационные сообщения, 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 диагностики, лечения, профилактики 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые лекарственные препараты, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится

Формальная характеристика статьи

Стиль изложения - хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы - (не) информативны, избыточны.

Рисунки - приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

**ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города)

Дата            Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

---

**Оплата издательских расходов составляет 2500 руб.**

**Банковские реквизиты:**

Получатель: ООО Издательский дом «Академия Естествознания»

р/сч № 40702810500001022115

ИНН 5836621480

КПП 583601001

Банк получателя: Московский Филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г.Москва

БИК 044552603

к/сч № 30101810400000000603

Назначение платежа: Издательские услуги (ФИО). НДС не облагается\*

\*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается по e-mail: [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru) или по факсу +7 (8412) 56-17-69