ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 4 2013
Часть 3

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел/Факс редакции 8 (8452)-47-76-77
e-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 28.02.2013

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

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

Усл. печ. л. 30,75.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2013/04
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2013 18+

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Технические науки

д.т.н., профессор Антонов А.В. (Обнинск)
д.т.н., профессор Арютов Б.А. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Бичурин М.И. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Бошенятов Б.В. (Москва)
д.т.н., профессор Важенин А.Н. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Гилёв А.В. (Красноярск)
д.т.н., профессор Гоц А.Н. (Владимир)
д.т.н., профессор Грызлов В.С. (Череповец)
д.т.н., профессор Захарченко В.Д. (Волгоград)
д.т.н., профессор Кирьянов Б.Ф. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Клевцов Г.В. (Оренбург)
д.т.н., профессор Корячкина С.Я. (Орел)
д.т.н., профессор Косинцев В.И. (Томск)
д.т.н., профессор Литвинова Е.В. (Орел)
д.т.н., доцент Лубенцов В.Ф. (Ульяновск)
д.т.н., ст. науч. сотрудник Мишин В.М. (Пятигорск)
д.т.н., профессор Мухопад Ю.Ф. (Иркутск)
д.т.н., профессор Нестеров В.Л. (Екатеринбург)
д.т.н., профессор Пачурин Г.В. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Пен Р.З. (Красноярск)
д.т.н., профессор Попов Ф.А. (Бийск)
д.т.н., профессор Пындак В.И. (Волгоград)
д.т.н., профессор Рассветалов Л.А. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Салихов М.Г. (Йошкар-Ола)
д.т.н., профессор Сечин А.И. (Томск)

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2013

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 4 2013
Part 3
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

Senior Director and Publisher
Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Chemical sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

О НИЗКОЧАСТОТНЫХ РАСХОДНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ДОННОГО ДАВЛЕНИЯ
Булат П.В., Продан Н.В. 545

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗНОСА ЭЛЕКТРОДА ИНСТРУМЕНТА ПРИ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКЕ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ
Бурдасов Е.Н., Сарилов М.Ю., Бреев С.В., Линёв А.С. 550

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВСКОГО ЦЕНТРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Виштак О.В., Штырова И.А. 555

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОБЛИЦОВОЧНОЙ КЕРАМИКИ НА БАЗЕ ГРУБОЗЕРНИСТОГО ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ
Еромасов Р.Г., Никифорова Э.М., Ступко Т.В., Раева О.В., Шестаков И.Я. 560

МЕТОД ВЫПОЛНЕНИЯ НЕМОДУЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ПОЗИЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
Исупов К.С. 566

ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРОСТОЙКОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ
Калмагамбетова А.Ш., Аяпбергенова Б.Е., Дивак Л.А., Бакирова Д.Г. 571

ОПТИМИЗАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ПАРКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАШИН С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
Кравченко И.Н., Мясников А.В., Шайбаков Р.Р., Чепурин А.В. 575

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ CR-NI-MO СТАЛИ С ДОБАВЛЕНИЕМ AL И SI ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ ИЗ ДВУХФАЗНОЙ ОБЛАСТИ
Кудряшова О.В., Гервасьев М.А., Худорожкова Ю.В. 580

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ЦЕМЕНТА
Овчинников Д.А. 586

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЧАСТИЦ МАТЕРИАЛА ПНЕВМОСМЕСИТЕЛЯ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ
Орехова Т.Н., Уваров В.А. 592

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМЫ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ
Рунова Е.М., Костяев В.Н. 597

АНАЛИЗ ЗНАЧИМЫХ ФАКТОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ДЛЯ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Таранов Ю.А. 602

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ АДАПТИВНОГО ПОИСКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ АЛГОРИТМОМ РАССУЖДЕНИЙ ПО ПРЕЦЕДЕНТАМ
Ужва А.Ю. 608

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МЕТОДОЛОГИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. 612

Физико-математические науки

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧЕК НА ПРОИЗВОЛЬНЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Копытов Н.П., Митюшов Е.А. 618

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ АРГОНА НА СВОЙСТВА Co/Cu/Co ПЛЕНОК, ПОЛУЧЕННЫХ МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ

Корнилов А.В., Мухин Н.П., Миндолин С.Ф. 623

Биологические науки

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО АЛЛЕЛЬНЫМ ВАРИАНТАМ HMW СУБЪЕДИНИЦ ГЛЮТЕНИНОВ

Абдулина И.Р., Вафин Р.Р., Тюлькин С.В., Зайнуллин Л.И., Алимова Ф.К., Асхадуллин Д.Ф., Асхадуллин Д.Ф., Василова Н.З. 628

ВЛИЯНИЕ ПРОКЛАДКИ НЕФТЕГАЗОПРОВОДА НА СОСТОЯНИЕ РЕЧНОГО ИОТОПА И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ГИДРОБИОНТОВ

Бянкина К.Е., Даирова Д.С., Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Романова Г.Н., Михайлова К.Э. 635

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ФРАКЦИЙ В ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ, ПЕРЕСЕКАЕМЫХ ТРАССОЙ НЕФТЕГАЗОПРОВОДА НА САХАЛИНЕ

Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Романова Г.Н., Михайлова К.Э., Бянкина К.Е. 640

РОЛЬ ЛАТЕРАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ НА ВЫРАБОТКУ УСЛОВНОЙ РЕАКЦИИ АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ И СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС

Карантыш Г.В., Менджерицкий А.М. 646

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АКРИЛОВЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАСТМАСС

Орлова Л.Н., Шалыгин С.П. 650

ВЛИЯНИЕ ТРАНШЕЙНОГО И ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО МЕТОДОВ ПРОКЛАДКИ НЕФТЕГАЗОПРОВОДА НА СОСТОЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ В БАССЕЙНАХ РЕК АЙ И ФИРСОВКА ДОЛИНСКОГО РАЙОНА

Романова Г.Н., Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Михайлова К.Э., Бянкина К.Е. 655

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ОРГАНОБЕНТОНИТОВ

Тихомирова Е.И., Заматырина В.А., Бойченко Е.А., Кошелев А.В. 660

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛЫ ИНУЛИНАЗЫ С МАТРИЦЕЙ СИНТЕТИЧЕСКИХ ИОНИТОВ

Холявка М.Г., Ковалева Т.А., Артюхов В.Г., Карпов С.И., Середин П.В., Богачев М.И. 663

Сельскохозяйственные науки

ВЛИЯНИЕ ЛЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ ЭКСТРАКТОВ КОРНЕЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ НА ПРОРАСТАНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ТАБАКА КРЫЛАТОГО

Шершова С.В. 672

Фармацевтические науки

МЕСТО И РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАКОГНОЗИИ КАК НАУКИ И УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ
Куркин В.А. 676

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПЕРОРАЛЬНЫХ ФОРМ РАСТВОРА МИНЕРАЛА БИШОФИТ
Сысуев Б.Б., Иежица И.Н., Лебедева С.А. 680

Педагогические науки

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДШКОЛЕ
Аубакирова Р.Ж. 684

ПРОБЛЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НАРКОМАНИИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ (НА ОСНОВЕ ОПЫТА США)
Макарова О.Ю. 688

Экономические науки

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ВИДОВ ЛИЧНОГО СТРАХОВАНИЯ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ
Белкин К.В., Бадюков В.Ф. 692

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ
Галахов Д.И. 696

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЫЧАГИ И МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВОВ
Лепкина Ю.Г., Лепкина В.К. 700

МАСШТАБНОСТЬ СОЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ КАК СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ
Осадчая С.М. 705

ОСОБЕННОСТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ
Петрухина Е.В. 710

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОСНОВНЫХ ШКОЛ УПРАВЛЕНИЯ
Семёнова И.В. 715

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ (SENS-СИСТЕМ)
Тихомирова О.Г. 719

СЦЕНАРНЫЙ ПОДХОД К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ РАЗМЕЩЕНИЮ ОСТАТКОВ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ НА СЧЕТАХ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОГО КОМПЛЕКСА 4
Щербакова Н.С., Гусева А.И. 724

Исторические науки

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ РОССИЙСКО-КОРЕЙСКОГО КУЛЬТУРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА: РУССКИЕ ВОЕННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ В КОРЕЕ В КОНЦЕ XIX ВЕКА
Иванова Л.В. 729

ПОЛИТИКА ПЕРЕСЕЛЕНИЯ ГОРЦЕВ НА РАВНИНУ – ОСОБЫЙ ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДАГЕСТАНА. 1960–1970-е ГГ.
Лысенко Ю.М., Гаджиева З.Н. *734*

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В 1993–2010 ГОДАХ
Халилова А.С., Халидова О.Б., Ильясова М.К. *739*

Политические науки

В ПОИСКЕ ТОЧКИ РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ КОНТИНЕНТОМ И ОКЕАНОМ: АНАЛИЗ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ КИТАЯ
Яо Ван *743*

Филологические науки

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНЦЕПТА VISUAL PERCEPTION (НА ПРИМЕРЕ ГЛАГОЛА TO SEE)
Буданцева Н.А. *747*

ЯЗЫКОВАЯ МЕТАФОРА СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ «ПОГОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ» В АСПЕКТЕ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЫ МИРА (СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКСИКИ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ)
Шерина Е.А. *752*

Философские науки

ЛЮБВИОЛОГИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
Колесникова Г.И. *757*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *762*

CONTENTS

Technical sciences

ON THE LOW-FREQUENCY OSCILLATIONS OF EXPENDITURE BASE PRESSURE
Bulat P.V., Prodan N.V. 545

PREDICTIONELECTRODE WEARTOOL DURINGELECTRICAL DISCHARGE MACHININGBASED ON THE CRITERIAOF NONLINEAR DYNAMICS
Burdasov E.N., Sarilov M.Y., Breev S.V., Linev A.S. 550

AN CRITERIA FOR EVALUATION THE ACTIVITY OF ADDITIONAL CENTER OF THE HIGHER EDUCATION
Vishtak O.V., Shtyrova I.A. 555

FORMATION OF THE STRUCTURE OF THE CERAMIC-BASED COARSE-GRAINED MAN-MADE MATERIALS
Eromasov R.G., Nikiforova E.M., Stupko T.V., Raeva O.V., Shestakov I.Y. 560

METHOD FOR IMPLEMENTATION NON-MODULAR OPERATIONS IN RNS BASED ON INTERVAL POSITIONAL CHARACTERISTIC
Isupov K.S. 566

THE RESEARCH OF THE FIRE-PROOF INTUMESCENT COATINGS WEATHERABILITY
Kalmagambetova A.S., Ayapbergenova B.E., Divak L.A., Bakirova D.G. 571

OPTIMIZATION OF MOBILE SPECIALIZED PARKS FROM A REGIONAL PERSPECTIVE CONSTRUCTION OF THE ROAD
Kravchenko I.N., Miasnikov A.V., Shaibakov R.R., Chepurin A.V. 575

STRUCTURE AND PROPERTIES OF MILD CARBON STEEL BASED ON CR-NI-MO QUENCHED FROM TWO-PHASE REGION
Kudryashova O.V., Gervasiev M.A., Khudorozhkova Y.V. 580

RESEARCH IS CONSTRUCTIVE – TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF INSTALLATION FOR PNEUMATIC MECHANOACTIVATION OF CEMENT
Ovchinnikov D.A. 586

DETERMINING THE SPEED OF THE MATERIAL PARTICLES PNEVMOSMESITELYA DRY MORTARS
Orekhova T.N., Uvarov V.A. 592

DESIGN OF FOREST ROAD NETWORK
Runova E.M., Kostyaev V.N. 597

RELEVANT FACTOR ANALYSIS IN DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PERINATAL CENTER IN THE SOUTH OF TYUMEN STATE
Taranov Y.A. 602

ONTOLOGY DOMAIN MODEL FOR ADAPTIVE EDUCATIONAL RESOURCES SEARCH USING CASE-BASED REASONONG ALGORITHM
Uzhva A.Y. 608

INTEGRATED APPROACH TO THE METHODOLOGY DISSEMINATION INFORMATION
Tsyganov V.V., Bochkareva Y.G. 612

Physical and mathematical sciences

THE UNIVERSAL ALGORITHM OF UNIFORM DISTRIBUTION OF POINTS ON ARBITRARY ANALITIC SURFACES IN THREE-DIMENSIONAL SPACE
Kopytov N.P., Mityushov E.A. 618

THE EFFECT OF PRESSURE ON THE PROPERTIES OF ARGON Co/Cu/Co FILMS PREPARED BY MAGNETRON SPUTTERING
Kornilov A.V., Mukhin N.P., Mindolin S.F. 623

Biological sciences

MOLECULAR IDENTIFICATION OF SPRING WHEAT GENOTYPES BY ALLELIC VARIANTS OF THE HMW GLUTENIN SUBUNITS
Abdulina I.R., Vafin R.R., Tyulkin S.V., Zaynullin L.I., Alimova F.K., Askhadullin D.F., Askhadullin D.F., Vasilova N.Z. 628

INFLUENCE OF CONSTRUCTING OF THE OIL AND GAS PIPELINE ON THE CONDITION OF THE RIVER BIOTOPE AND INVERTEBRATE HYDROBIONTS
Byankina K.E., Dairova D.S., Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Romanova G.N., Mikhaylova K.E. 635

DYNAMICS OF HIGHLY DISPERSED FRACTION CONTENT IN GROUNDS IN STREAMS CROSSED BY OIL-AND-GAS PIPELINE ON SAKHALIN ISLAND
Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Romanova G.N., Mikhaylova K.E., Byankina K.E. 640

ROLE OF THE LATERAL PROFILE ON ELABORATION OF CONDITIONED RESPONSE OF ACTIVE AVOIDANCE AND FREE RADICAL PROCESSES IN THE BRAIN OF RATS
Karantysh G.V., Mendzheritski A.M. 646

MODELLING OF CORROSIVE PREPARATION OF ANIMALS INTERNAL USING ACRYLIC STOMATOLOGIC PLASTIC
Orlova L.N., Shalygin S.P. 650

THE IMPACT OF TRENCHING AND HORIZONTAL DIRECTIONAL METHODS OF LAYING OIL AND GAS PIPELINES ON THE STATE OF PHYTOCENOSES IN THE BASIN OF THE RIVERS AI AND FIRSOVKA DOLINSK DISTRICT
Romanova G.N., Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Mikhaylova K.E., Byankina K.Y. 655

ECOLOGICAL RATIONALE AND USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE OF ORGANIC BENTONITE CLAY
Tikhomirova E.I., Zamatyrina V.A., Boychenko E.A., Koshelev A.V. 660

THE RESEARCH OF INTERACTION MECHANISM FOR INULINASE MOLECULE WITH THE MATRIX OF SYNTHETIC IONITES
Holyavka M.G., Kovaleva T.A., Artyukhov V.G., Karpov S.I., Seredin P.V., Bogachev M.I. 663

Agricultural sciences

THE INFLUENCE OF LECTIN-CONTAINING EXTRACTS ROOTS OF PURPLE CONEFLOWER ON GERMINATION POLLEN WINGED TOBACCO
Shershova S.V. 672

Pharmaceutical sciences

THE PLACE AND ROLE OF THE MODERN PHARMACOGNOSY AS A SCIENCE AND EDUCATIONAL DISCIPLINE IN PHARMACEUTICAL EDUCATION
Kurkin V.A. 676

TOXICITY STUDY OF ORAL FORMS OF MINERAL BISCHOFITE SOLUTION
Sysuev B.B., Iezhitsa I.N., Lebedeva S.A. 680

Pedagogical sciences

METHODICAL SUPPORT OF PRESCHOOL GRAPHIC ACTIVITY LESSONS
Aubakirova R.Z. 684

DRUG ADDICTION PROBLEMS AMONG STUDENTS (BASED ON THE U.S. EXPERIENCE)
Makarova O.Y. 688

Economic science

DIVERSIFICATION OF PERSONAL INSURANCE UNDER MINIMIZING FINANCIAL RESOURCES OF COMPANY RISK MANAGEMENT
Belkin K.V., Badjukov V.F. 692

CURRENT MANAGEMENT ASPECTS OF INNOVATION DEVELOPMENT OF HIGH TECHNOLOGY INDUSTRIES IN RUSSIA
Galakhov D.I. 696

ECONOMIC LEVERS AND METHODS OF THE INTENSIFICATION OF ACTIVITY OF AGRICULTURAL COOPERATIVES
Lepkina Y.G., Lepkina V.K. 700

SCALE OF SOCIAL CHANGES AND POSSIBILITY OF CITY GOVERNANCE AS A SOCIAL SYSTEM
Osadchaya S.M. 705

FEATURES AND REGULARITIES OF STRATEGIC PLANNING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONS
Petrukhina E.V. 710

THEORETICAL ANALYSIS OF THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF THE MAJOR SCHOOLS OF CONTROL
Semenova I.V. 715

METODOLOGICAL BASES OF THE OF SOCIAL-ECONOMIC NEURAL NETWORKS DESIGN (SENS-SYSTEMS)
Tikhomirova O.G. 719

SCENARIO APPROACH TO DECISION-MAKING ON EFFECTIVE PLACEMENT OF THE REMAINS OF MONEY ON ACCOUNTS OF THE ENTERPRISES OF THE NUCLEAR COMPLEX
Scherbakova N.S., Guseva A.I. 724

Historical sciences

HISTORICAL EXPERIENCE OF RUSSIAN – KOREAN CULTURAL COOPERATION: RUSSIAN MILITARY SPECIALISTS IN KOREA IN LATE XIX CENTURY
Ivanova L.V. 729

POLICY OF RESETTLEMENT OF MOUNTAINEERS ON THE PLAIN – SPECIAL FACTOR OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF DAGESTAN. 1960–1970
Lisenko Y.M., Gadzhieva Z.N. *734*

ACTIVITY OF REPRESENTATIVE OFFICES OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN IN THE KRASNODAR AND ROSTOV REGIONS WITHIN THE SOCIA-POLITICAL PROCESS IN 1993–2010 739
Khalilova A.S., Khalidova O.B., Ilyasova M.K. *739*

Political science

IN SEARCH OF EQUILIBRIUM BETWEEN THE SEA AND THE MAINLAND: ANALYSIS OF CHINA'S STRATEGICAL ENVIRONMENT
Yao Wang *743*

Philological sciences

FUNCTIONAL TAXONOMY OF THE CONCEPT VISUAL PERCEPTION (THE CASE OF THE VERB TO SEE)
Budantseva N.A. *747*

LANGUAGE METAPHOR OF THE SEMANTIC FIELD «WEATHER CONDITIONS» IN THE ASPECT OF THE LANGUAGE WORLDVIEW (COMPARATIVE ANALYSIS OF RUSSIAN AND ENGLISH LEXIS)
Sherina E.A. *752*

Philosophical sciences

LOVEOLOGY: THEORETICAL-METHODOLOGICAL JUSTIFICATION7
Kolesnikova G.I. *757*

RULES FOR AUTHORS *762*

УДК 532.529 + 629

О НИЗКОЧАСТОТНЫХ РАСХОДНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ДОННОГО ДАВЛЕНИЯ

[1]Булат П.В., [2]Продан Н.В.

[1]ООО «НОЦ «Динамика»;

[2] ООО «Проблемная лаборатория «Турбомашины», Санкт-Петербург, e-mail: kolinti@mail.ru

Рассмотрена важная проблема возникновения низкочастотных колебаний в отрывных течениях, связанных с донным давлением. Определена актуальность поставленной задачи, которая встает у проектировщиков сложных технических устройств: сопловых блоков, эжекторов, камер сгорания со сверхзвуковым горением, фронтовых устройств гиперзвуковых летательных аппаратов, детонационных двигателей, внутренних отсеков вооруженных летательных аппаратов, форсажных камер двигателей со сверхзвуковым горением. Кратко изложены основные сведения о механизме и характере низкочастотных колебаний. Показана связь колебаний с понятием дисбаланса расходов масс газа, эжектируемых из донного объема и втекающих в него из области взаимодействия потока со стенкой канала. Приведены результаты теоретического исследования трех видов низкочастотных колебаний, следующих друг за другом по мере повышения полного давления перед соплом. Получены результаты вычислительного эксперимента, подтверждающие основные выводы о природе и механизме колебаний, сделанные ранее на основе экспериментальных исследований.

Ключевые слова: отрывные течения, донное давление, расходные колебания, релаксационные колебания, течения с внезапным расширением потока

ON THE LOW-FREQUENCY OSCILLATIONS OF EXPENDITURE BASE PRESSURE

[1]Bulat P.V., [2]Prodan N.V.

[1] «SEC Dynamics» ltd;

[2]«Problem Laboratory «Turbomachine» ltd, St. Petersburg, e-mail: kolinti@mail.ru

Considered an important issue of low-frequency fluctuations in separated flows associated with the base pressure. The relevance of the task, which set to the designers of complex technical devices, such as nozzle unit, ejectors, combustion chambers with a supersonic combustion, front device hypersonic aircraft, detonation engines, internal weapons bays of aircraft engines with afterburners supersonic combustion was determined. Summarizes the key information about the mechanism and nature of the low-frequency vibrations. The relationship with the concept of oscillation of mass imbalance cost of gas ejected from the bottom and the volume flowing into it from the interaction of the flow channel wall. The results of theoretical investigations of the three types of low-frequency oscillations, following each other with increasing total pressure before the nozzle. The results of numerical experiments, confirming the main conclusions of the nature and mechanism of oscillations, which were previously made on the basis of experimental studies, were obtained.

Keywords: separated flows, base pressure, gas flow rate fluctuations, relaxation oscillations, the flow with sudden expansion flow

Актуальность исследования течения в канале с внезапным расширением определяется тем, что выявленные в данном простом случае режимы повторяются в более сложных технических устройствах, в которых также имеются отрывные течения. Например, это могут быть сопловые блоки, эжекторы, камеры сгорания со сверхзвуковым горением, фронтовые устройства двигателей гиперзвуковых летательных аппаратов (рис. 1).

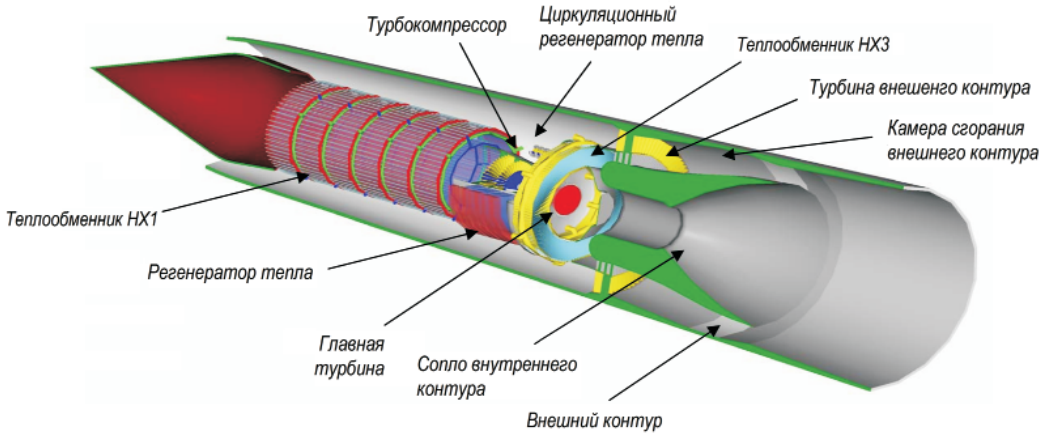


Рис. 1. Двухконтурный воздушно-реактивный двигатель с разрывом образующей сопла гиперзвукового летательного аппарата

Существуют и другие технические приложения течений с внезапным расширением (ТВР): внутренние отсеки вооружений летательных аппаратов, форсажные камеры двигателей со сверхзвуковым горением и т.п. Всех их объединяет одна общая техническая проблема – отрывное сверхзвуковое течение и связанное с ним донное давление.

Донным давлением называется среднее давление $P_д$ в донной области, оно определяет картину течения вниз по потоку. В фундаментальном труде А. Гогиша и Ю. Степанова [1] теоретически и экспериментально изучены вопросы влияния неравномерности течения в донной области на качественный характер *ТВР*. Показано, что модель изобарического течения в донной области вполне удовлетворяет потребностям практики. Обзор экспериментальных работ по проблеме донного давления и история вопроса приведен в статье [2].

Исследования были проведены на установке, представленной на рис. 2.

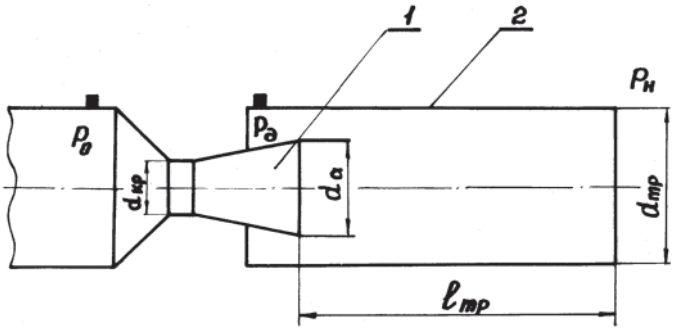


Рис. 2. Схема экспериментальной установки:
1 – сопло; 2 – цилиндрический канал

При заданной геометрии сопла и канала течение полностью определяется множествами газодинамических переменных f_0 параметров торможения рабочего газа, истекающего из сопла, и $f_н$ – газа, заполняющего канал до начала истечения струи. Использованное экспериментальное оборудование позволило установить вид типичного графика зависимости $P_д(P_0)$ донного давления от полного давления перед соплом, а также отыскать характерные давления P_I–P_{IV} (рис. 3) в заданном диапазоне чисел Маха и полууглов конусности сопел.

Рассмотрим теперь подробнее наиболее сложное явление, возникающее в канале с внезапным расширением потока – **низкочастотные колебания**. Они сопровождаются мощным акустическим излучением, что широко используется в различных технологических установках в области металлургии и упрочнения изделий из металлов. Нестационарные явления, сопровождающие истечение сверхзвуковой струи в канал с герметизированной донной областью, изучались в течение длительного времени [3–6] как экспериментально, так и с помощью разработанных математических моделей. Достаточно полный обзор экспериментальных исследований дан в статье [7]. Ниже приведено обобщение сведений о низкочастотных колебаниях в канале.

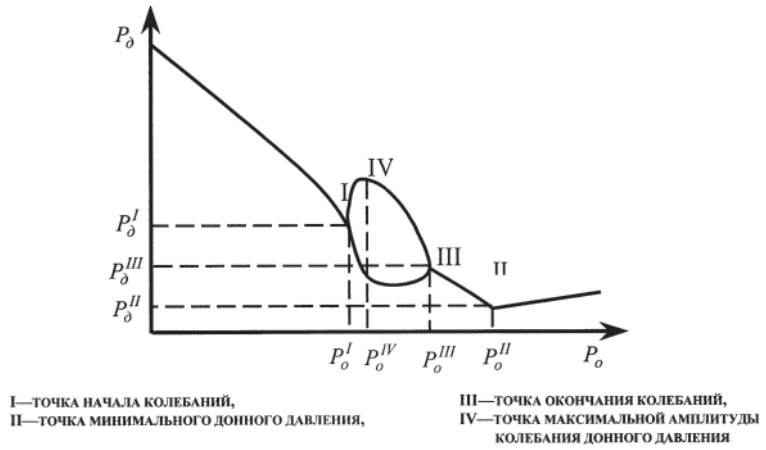


Рис. 3. Характерные давления на типичном графике зависимости $P_д(P_0)$

Экспериментально обнаружены три вида низкочастотных колебаний [8], следующих по мере изменения P_0 друг за другом. Эти виды колебаний отличаются формой колебательного цикла и механизмом поддержания. При увеличении P_0 сначала возникают составные колебания, когда колебательный цикл составлен из двух полуциклов: часть колебательного цикла происходит при открытой донной области, в которую попадает газ окружающей среды, а другая при закрытой. С повышением P_0 за ними всегда следуют псевдогармонические колебания, подобные осциллятору Ван-Дер-Поля. Колебания происходят между двумя крайними положениями, соответствующими натеканию струи на стенку турбулентным участком и первой бочкой. Донная область – закрытая. Наконец, при дальнейшем росте P_0 устанавливаются релаксационные колебания, амплитуда которых расположена не симметрично (смещена вверх) относительно осредненной (построенной без учета колебаний) кривой графика $P_д(P_0)$. Колебательный цикл имеет характерную пилообразную форму.

Низкочастотные колебания заканчиваются, как правило, вблизи точки графика, соответствующей минимальному донному давлению. Если в этот момент зафиксировать P_0, то произойдёт плавная перестройка ударно-волновой структуры струи и небольшое уменьшение $P_д$. Данный переходный процесс выражается в переходе точки натекания границы струи на стенку из области турбулентного участка в область первой бочки.

Результаты теоретического исследования низкочастотных колебаний

Колебания и понятие дисбаланса расходов. Авторами была разработана полуэмпирическая модель течения, а также введено понятие [9] дисбаланса расходов масс $\zeta = (q_p - q_v)/Q_a$, поступающих в донную область (q_v) из окружающей среды или из области присоединения струи к стенке канала и эжектируемых из донной области струей (q_p), отнесенный к расходу рабочего газа через сопло Q_a. ζ является критериальной величиной, характеризующей состояние газодинамической системы в канале в целом. Если при заданном P_0 дисбаланс ζ равен нулю, то система находится в стационарном положении, в противном случае донное давление изменяется во времени. Изучение поведения газодинамической системы в пространстве переменных $\zeta - P_д$ аналогично исследованию ее динамических свойств на фазовой плоскости. Было установлено, что при натекании струи на стенку канала газодинамическим или турбулентным участком функция дисбаланса $\zeta(P_д)$ при $P_0 = \text{const}$ в пределах своей области определения (ООФ) может быть немонотонной и иметь 2 корня, один из которых устойчивый, а другой – нет (рис. 4). Устойчивому корню соответствует экспериментальное значение донного давления (показано на рис. 4 сплошной линией на нижней плоскости $P_0 - P_д$).

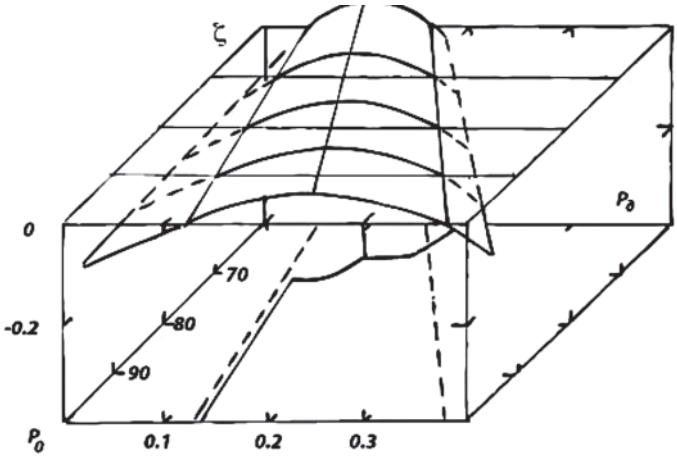


Рис. 4. Зависимость дисбаланса ζ от $P_д$ и P_0

Если в ООФ функция $\zeta(P_д)$ не имеет корней, то при данном P_0 струя в канале не может находиться в стационарном положении. Существует такое сочетание геометрии сопла и канала, а также величины полного давления в ресивере перед соплом, что функция дисбаланса $\zeta(P_д)$ при $P_0 = const$ в пределах своей области определения (ООФ) имеет только один корень. Колебания в таких системах не возникают.

Концепция дисбаланса расходов позволила не только построить полную класси-

фикацию режимов течения в канале с внезапным расширением [10], но и исследовать зарождение и окончание колебаний, процесс перестройки колебательных циклов.

Численное исследование колебаний донного давления. Основой всех двухпараметрических моделей турбулентности, использующих осреднение уравнений Навье-Стокса по Рейнольдсу, является гипотеза Буссинеска [11] о турбулентной (вихревой) вязкости. В сложных течениях, например, с большой кривизной линий тока или с отрывом и присоединением пограничных слоев, гипотеза не применима. Сверхзвуковые отрывные течения с донными областями как раз и относятся к такого рода случаям. Кроме того, непосредственно использовать данные модели турбулентности для расчета сверхзвуковых течений на нестационарных режимах нельзя, т.к. при их выводе используется осреднение параметров течения по времени. Однако низкочастотные колебания донного давления относятся к классу квазистационарных, т.е. таких, период которых существенно больше характерного времени протекающих газодинамических процессов. Это позволяет проводить по крайней мере исследование качественных характеристик колебательных режимов. Методика постановки вычислительного эксперимента подробно описана в статье [12].

Интересным результатом, полученным в ходе вычислительного эксперимента, является выявленный механизм перехода от составных колебаний к псевдогармоническим (рис. 5).

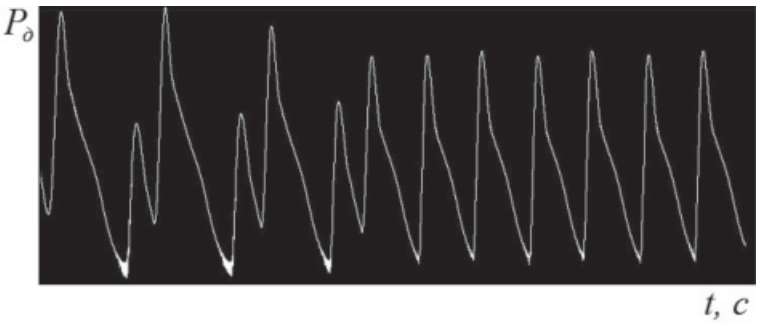


Рис. 5. Переход от составных колебаний к псевдогармоническимколебаниям. P_0 = 50 ати, M_a = 2, $l_{тр}$ = 342 мм

В ходе ранних экспериментальных исследований было выявлено, что при переходе от составных колебаний к псевдогармоническим меняется не только форма колебательного цикла, но иногда удваивается частота.

Сначала в колебаниях появляется новая мода, отражающая трансформации ударноволновой структуры струи и перемещения центрального скачка уплотнения, затем постепенно уменьшается до нуля пик $P_д$, соответствующий открытой донной области (рис. 5 в левой части графика). При дальнейшем увеличении P_0 две моды колебаний в случае коротких каналов сливаются, а в средних и длинных полностью разделяются. При этом происходит удвоение частоты колебаний.

За псевдогармоническими следуют релаксационные колебания, имеющие характерную пилообразную форму цикла. При больших числах M_a струи имеют длинную первую бочку, а линии тока – небольшую кривизну. В результате в момент касания первой бочкой стенок канала вторая застойная зона, образующаяся между сечением, соответствующим максимальному диаметру первой бочки струи, и областью натекания турбулентного участка на стенку канала, оказывается существенно длиннее, чем у струй с меньшим M_a, а ее объем сопоставим с объемом донной области. Колебания происходят в небольшом диапазоне изменения $P_д$ и заключаются в возникновении и исчезновении второй застойной зоны.

Выводы

Низкочастотные колебания струи в канале с донной областью имеют период много больше характерного времени протекания турбулентных процессов в слое смешения. Это позволяет с определенными оговорками применять для их исследования численные методы, основанные на дифференциальных моделях турбулентности. Вычислительный эксперимент позволил подтвердить основные выводы о природе и механизме колебаний, сделанные ранее на основе экспериментальных исследований. Для выявления тонкой структуры

колебательных циклов необходимо применение прямого численного моделирования или как минимум методов, построенных по типу моделирования крупных вихрей.

Список литературы

1. Булат П.В., Засухин О.Н., Усков В.Н. О классификации режимов течения в канале с внезапным расширением // Теплофизика и Аэромеханика. – 2012. – № 2. – С. 209–222.

2. Булат П.В., Засухин О.Н., Продан Н.В. История экспериментальных исследований донного давления // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12 (часть 3). – С. 670–674.

3. Булат П.В., Засухин О.Н., Продан Н.В. Колебания донного давления // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 204–207.

4. Булат П.В., Засухин О.Н., Продан Н.В. Особенности применения моделей турбулентности при расчете течений в сверхзвуковых трактах перспективных воздушно-реактивных двигателей // Двигатель. – 2012. – № 1. – С. 20–23.

5. Булат П.В., Засухин О.Н., Усков В.Н. Газодинамика и акустика сверхзвуковых струй, истекающих в канал с внезапным расширением // Современные проблемы неравновесной газодинамики. – БГТУ, 2002. – С. 136–158.

6. Булат П.В., Засухин О.Н., Усков В.Н. О дополнении классификации режимов течения с внезапным расширением и природе случайных колебаний струи в канале // Тезисы докладов XX Международного семинара по струйным, отрывным и нестационарным течениям. – СПб.: ИПЦ СПбГУТД, 2004. – С. 37.

7. Гогиш Л.В., Степанов Г.Ю. Турбулентные отрывные течения. – М.: Наука, 1979. – 368 с.

8. Снегирёв А.Ю. Высокопроизводительные вычисления в технической физике. Численное моделирование турбулентных течений: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 143 с.

9. Anderson J.S., Jungowski W.M., Hiller W.J., Meier G.E.A. Flow oscillation in a duct with a restangular cross-section // of Fluid Mechanics. – 1977. – 79, Pt 4. – P. 769–784.

10. Anderson J.S., Jungowski W.M., Hiller W.J., Veier G.E.A. Strommungsswingungen in Grabitz G. Model calculations of selfexcited oscillations in transonic flow in a duct with an abrupt enlargement. Lect. Notes Phys. – 1979. – № 90. – P. 268–273.

11. Jungowski W.M. Investigation of flow pattern, boundary conditions and oscillation mechanism in a compressible flow through sudden enlargement of a duct // Warsaw, Tech, Only. Publ. – 1968. – № 3. – P. 79.

12. Jungowski W.M. On the pressure oscillating in a sudden enlargement of a duct section // Fluid Dynamics Transaction. – 1967. – № 1. – P. 735–741.

References

1. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Uskov V.N. O klassifikacii rezhimov techenija v kanale s vnezapnym rasshireniem. Teplofizika i Ajeromehanika. no. 2. 2012. pp. 209–222.

2. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Prodan N.V. Istorija jeksperimental'nyh issledovanij donnogo davlenija. Fundamental'nye issledovanija, no. 12 (chast' 3), 2011, pp. 670–674.

3. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Prodan N.V. Kolebanija donnogo davlenija. Fundamental'-nye issledovanija, no. 3, 2012, pp. 204–207.

4. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Prodan N.V. Osobennosti primenenija modelej turbulent-nosti pri raschete techenij v sverhzvukovyh traktah perspektivnyh vozdushno-reaktivnyh dvigatelej. Dvigatel'. no. 1, 2012. pp. 20–23.

5. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Uskov V.N. Gazodinamika i akustika sverhzvukovyh struj, istekajushhih v kanal s vnezapnym rasshireniem. // Sovremennye problemy neravno-vesnoj gazodinamiki. BGTU. 2002. pp. 136–158.

6. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Uskov V.N. O dopolnenii klassifikacii rezhimov techenija s vnezapnym rasshireniem i prirode sluchajnyh kolebanij strui v kanale. Tezisy dokladov XX Mezhdunarodnogo seminara po strujnym, otryvnym i nestacionarnym techenijam, SPb.: IPC SPbGUTD, 2004. p. 37.

7. Gogish L.V., Stepanov G.Ju. Turbulentnye otryvnye techenija. M.: Nauka, 1979. 368 p.

8. Snegirjov A.Ju. Vysokoproizvoditel'nye vychislenija v tehnicheskoj fizike. Chislen-noe modelirovanie turbulentnyh techenij: ucheb. posobie. SPb.: Izd-vo Politehn. un-ta, 2009. 143 p.

9. Anderson J.S., Jungowski W.M., Hiller W.J., Meier G.E.A. Flow oscillation in a duct with a restangular cross-section // of Fluid Mechanics. –1977. 79, Pt 4. pp. 769–784.

10. Anderson J.S., Jungowski W.M., Hiller W.J., Veier G.E.A. Strommungsswingungen in Grabitz G. Model calculations of selfexcited oscillations in transonic flow in a duct with an abrupt enlargement. Lect. Notes Phys. 1979. no. 90. pp. 268–273.

11. Jungowski W.M. Investigation of flow pattern, boundary conditions and oscillation mecha-nism in a compressible flow through sudden enlargement of a duct // Warsaw, Tech, Only. Publ. 1968. no. 3. pp. 79.

12. Jungowski W.M. On the pressure oscillating in a sudden enlargement of a duct section // Fluid Dynamics Transaction. 1967. no. 1. pp. 735–741.

Рецензенты:

Баранов И.В., д.т.н., профессор, заместитель директора Института холода и биотехнологий, ФГБОУ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург;

Пеленко В.В., д.т.н., профессор, заместитель директора по учебной работе Института холода и биотехнологий, ФГБОУ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 621.9.048

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗНОСА ЭЛЕКТРОДА ИНСТРУМЕНТА ПРИ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКЕ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ

[1]Бурдасов Е.Н., [1]Сарилов М.Ю., [2]Бреев С.В., [1]Линёв А.С.

[1]ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: sarilov@knastu.ru;

[2]ОАО «Комсомольское-на-Амуре авиационное промышленное объединение» им. Ю.А. Гагарина, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: breevsv@mail.ru

Проведено исследование литературных источников, приведены эмпирические формулы, описывающие процессы в зоне обработки, и графиков, построенных на основе осциллограмм, в результате чего сделан вывод о нелинейном изменении как вольт-амперной характеристики процесса обработки, так и выходных параметров процесса. Обосновано применение критериев нелинейной динамики для прогнозирования процесса износа электрода-инструмента. Произведено планирование эксперимента в соответствии с математической моделью нелинейной корреляционной зависимости. Были построены графики зависимости износа и фрактальной размерности от основных входных параметров электроимпульсной обработки (частота, скважность), а также фрактальной размерности от самого износа и производительности. На основании самоподобия данных графиков сделан вывод о возможности использование подходов нелинейной динамики для прогнозирования износа электрода-инструмента.

Ключевые слова: синергетика, самоорганизация, фрактальная размерность, износ, напряжение, сила тока

PREDICTIONELECTRODE WEARTOOL DURINGELECTRICAL DISCHARGE MACHININGBASED ON THE CRITERIAOF NONLINEAR DYNAMICS

[1]Burdasov E.N., [1]Sarilov M.Y., [2]Breev S.V., [1]Linev A.S.

[1]FGBOU VPO «Komsomolsk-on-Amur State Technical University», Komsomolsk-on-Amur, e-mail: sarilov@knastu.ru;

[2]JSC «Komsomolsk-on-Amur Aircraft Manufacturing Association», Komsomolsk -on-Amur, e-mail: breevsv@mail.ru

The study of literature, the empirical formulas for the processes in the treatment zone, and graphs that are based on waveforms, resulting in the conclusion of a non-linear change of the current-voltage characteristic of the treatment process, so the output process parameters. The application of the criteria of the nonlinear dynamics for prediction of tool-electrode wear. Experimental design produced in accordance with a mathematical model of the nonlinear correlation. Were constructed graphs of wear and the fractal dimension of the main input parameters of electro treatment (to the frequency, duty cycle), as well as the fractal dimension from the wear and performance. Based on the self-similarity of these graphs conclusion on the possibility to use a non-linear approach to predict the dynamics of the tool-electrode wear.

Keywords: synergy, self-organization, fractal dimension, wear, voltage, amperage

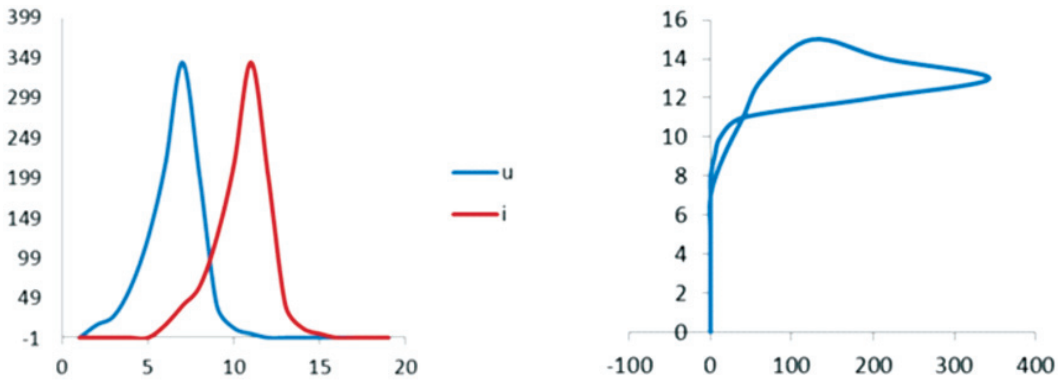
Интенсивное использование электроэрозионной обработки (ЭЭО) в настоящее время обусловлено очень динамичным развитием как отечественного, так и мирового машиностроения. Одним из важных направлений повышения качества и точности электроэрозионной обработки материалов в современном производстве является контроль и прогнозирование износа электрода-инструмента и оценка шероховатости обрабатываемой поверхности. Однако, как показал анализ результатов исследований, существующие методы не позволяют комплексно контролировать износ электрода-инструмента и шероховатость в процессе обработки материалов, а, следовательно, выходные параметры с высокой степенью достоверности в режиме реального времени.

Электроэрозионная обработка в реальных условиях представляет собой существенно нелинейный, стохастический процесс, при этом является сложным физическим процессом, экспериментальное исследование которого в значительной степени затруднено вследствие сложности внедрения измерительных приборов непосредственно в зону обработки. Физико-химические процессы, протекающие при электроэрозионной обработке, очень сложны и скоротечны, поэтому могут быть описаны только качественно.

В настоящее время нашла широкое применение нелинейная динамика, в частности, методы фрактального анализа и теории информации, позволяющие находить глобальные взаимосвязи между переменными, входящими в структуру системы управления, и на основании этого производить оптимизацию обработки. При этом по величине фрактальной размерности сигнала судят о степени хаотичности самого процесса.

Анализ стабильности процесса по величине фрактальной размерности невозможен без исследования структуры самого сигнала. Только в том случае, если исследуемый сигнал имеет фрактальную структуру, то есть возможность определения зависимости фрактальной размерности сигнала от каких либо параметров обработки [1, 3].

На основании литературного обзора и теоретических исследований была выявлена ярко выраженная нелинейность зависимостей при ЭИО (рис. 1).



а б

Рис. 1. Импульсный характер тока и напряжения при ЭИО (а) и вольт-амперная характеристика ЭИО (б)

Была использована система нелинейных уравнений, описывающая ЭИО [2, 4]:

Общая энергия разряда:

$$W = \int i(t)u(t)\,dt.$$

Уравнение теплопроводности (Фурье) для ЭИО

$$\frac{dT(z,t)}{dt} = \frac{\lambda}{c\rho}\frac{\partial^2 dT(z,t)}{\partial z^2} + \frac{q(z,t)}{c\rho}.$$

Производительность обработки

$$dQ = f(t)\,dW = i(t)u(t)f(t)\,dt.$$

Износ электрода-инструмента:

$$\gamma = t_0^{0,15}(k_1 + k_2 \ln i_u - k_3 \ln t_u).$$

Уравнение динамики изменения межэлектродного зазора

$$\frac{d\delta}{dt} = \frac{k_5 \overline{P}}{S_n} - V_n.$$

Средняя мощность, подводимая к МЭП

$$\overline{P} = \frac{1}{T_o}\sum_{j=0}^{N}\int_{t_j}^{t_j+t_u} i_j u_j\,dt.$$

Число пробоев МЭП за период времени T_o

$$N = f T_o\left(1 - e^{\frac{-k_1 t_u}{1-K}}\right),$$

где $i(t)$ – сила тока единичного импульса, А; $u(t)$ – напряжение единичного импульса, В; dt – время одного импульса, с; r – плотность материала электрода, кг/м^3; l – теплопроводность, Вт/м°С; T – температура, °С; q – мощность источника тепла, Вт; $f(t)$ – частота импульсов, Гц; z, t – текущие координата и время; $V_п$ – скорость подачи ЭИ; K_1 – эмпирический коэффициент, характеризующий эрозийную стойкость материала электрода-заготовки; K_2 – эмпирический коэффициент, характеризующий степень влияния режима обработки на шероховатость поверхности; K_3 – коэффициент, характеризующий разрушение материала электрода заготовки на единицу вводимой энергии; K_4 – эмпирический коэффициент, характеризующий степень влияния силы тока на износ ЭИ; K_5 – коэффициент учитывающий условия обработки; $\overline{P}$ – средняя мощность, подводимая к МЭП; T_o – рассматриваемый период времени обработки; f – частота следования импульсов; K – объемная концентрация проводящих частиц с размерами, много меньшими величины зазора.

Для получения максимальной информативности при минимальном объеме экспериментальных работ при разработке стратегии исследования на первом этапе был использован метод математического планирования эксперимента.

По методике многофакторного эксперимента был запланирован и реализован эксперимент, ставящий целью изучить влияние параметров обработки на износ ЭИ и шероховатость обработанной поверхности. Из всего многообразия факторов были выбраны: частота следования рабочих импульсов f, кГц, скважность q, количество гребней в им-

пульсе k, шт. Названная совокупность факторов удовлетворяет требованиям совместимости и отсутствия линейной корреляции.

В качестве объекта экспериментальных исследований использовался электроэрозионный копировально-прошивочный станок с адаптивным программным управлением модели 4Л721Ф1 с широкодиапазонным генератором импульсов ШГИ-40-440М с номинальным током 40 А и максимальной частотой следования импульсов 440 кГц. В системе отсчета глубины обработки детали применены устройство цифровой индикации типа Ф5246 и бесконтактный сельсин БС-155А. В системе рабочей подачи электрода-инструмента применен высокомоментный двигатель постоянного тока ДПУ 127-220-1-30-Д09 со встроенным тахогенератором ТГ1 и комплектный привод типа ЭШИР-1-А с транзисторным широкоимпульсным преобразователем. При проведении исследований использовались следующие рабочие жидкости: сырье углеводородное для производства сульфанола (ТУ 38.101845-80) и рабочая жидкость РЖ-3 для электроэрозионных станков (ТУ 38.101883-83).

Результаты эксперимента были обработаны по методике, приведенной во второй главе. В результате обработки были получены следующие уравнения в натуральных величинах:

$$\gamma(f, q, k) = 0{,}0024f_2 - 0{,}0088f_k - 0{,}084f_q + 0{,}03f + 0{,}11k_2 - 0{,}11k_q - 0{,}09k + 0{,}15q_2 + 3{,}51q - 0{,}83.$$

и его графическое отображение (рис. 2).

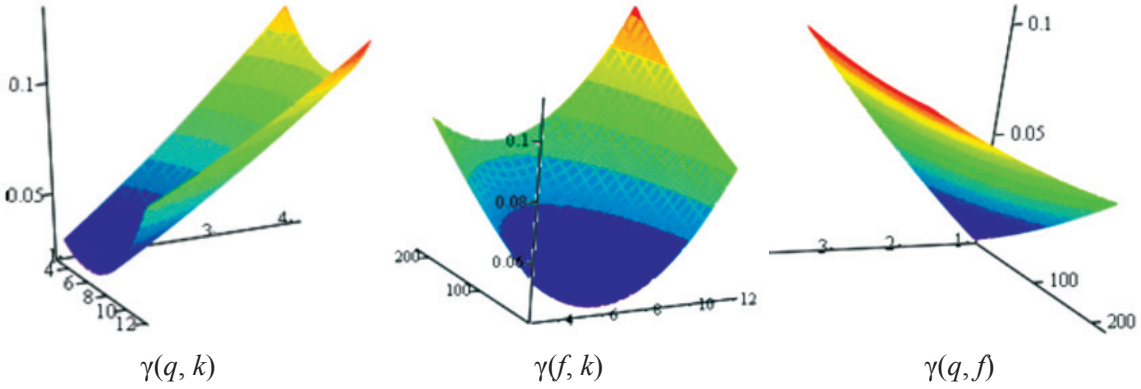


Рис. 2. Графическое отображение кривой зависимости износа электрода инструмента от параметров обработки

Тем самым была подтверждена гипотеза нелинейности процесса ЭИО.

Для установления зависимости между износом ЭИ, фрактальной размерности сигнала АЭ от частоты следования импульса и скважности был проведён ряд экспериментов, результаты которых представлены на рис. 3 и 4.

В результате проведённых экспериментальных исследований было выявлено, что характер зависимостей скорости износа ЭИ и фрактальной размерности сигнала АЭ от параметров обработки самоподобны, т.е. между ними существует корреляция, причем для всех обрабатываемых материалов. Это позволяет использовать фрактальную размерность в качестве диагностирующего признака при оценке износа ЭИ.

Также исследования показали, что наиболее тесную корреляцию с производительностью ЭИО имеет один из параметров сигнала АЭ – фрактальная размерность (рис. 5). Т.е. фрактальная размерность сигналов, регистрируемых в процессе ЭИО, может являться диагностическим показателем эффективности обработки.

В результате анализа экспериментальных данных установлено, что фрактальная размерность сигнала АЭ изменяется в сторону увеличения от скорости износа и существенно зависит от обрабатываемого материала, т.е. возрастает степень хаотичности ряда.

Параметры нелинейной динамики позволяют судить об износе электрода-инструмента и шероховатости обработанной поверхности в процессе электроимпульсной обработки, что позволяет проводить прогнозирование износа инструмента и оценку шероховатости в режиме реального времени, что в свою очередь позволяет повысить точность и качество обрабатываемой поверхности. Применение подходов нелинейной динамики для исследования электроэрозионной обработки оправдано и целесообразно.

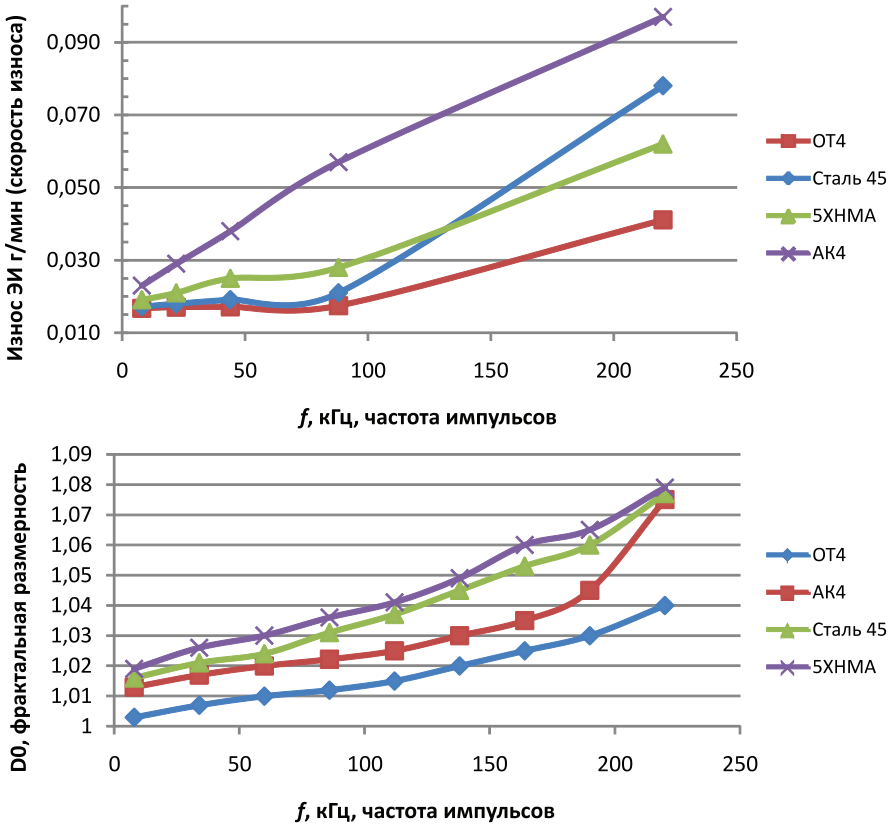


Рис. 3. Зависимости износа электрода-инструмента и фрактальной размерности сигнала АЭ от частоты следования импульсов для различных обрабатываемых материалов

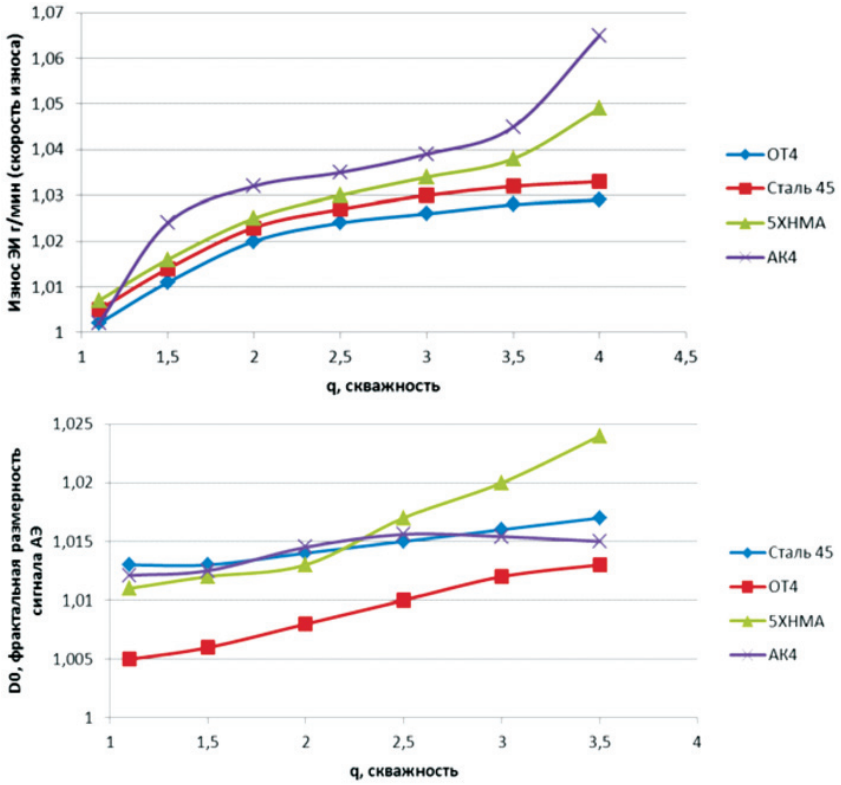


Рис. 4. Зависимости износа электрода-инструмента и фрактальной размерности сигнала АЭ от скважности для различных обрабатываемых материалов

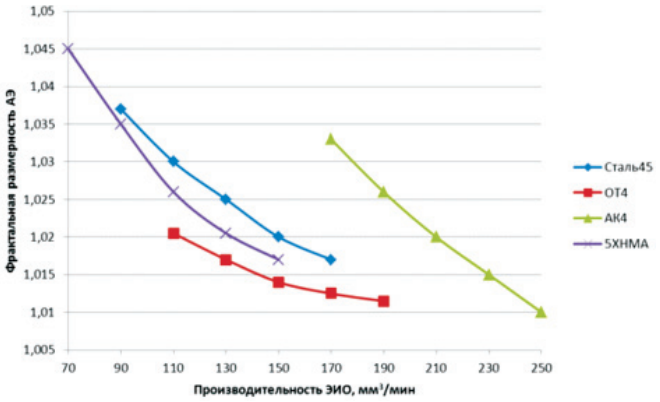


Рис. 5. Зависимость фрактальной размерности сигнала АЭ от производительности электроимпульсной обработки различных материалов

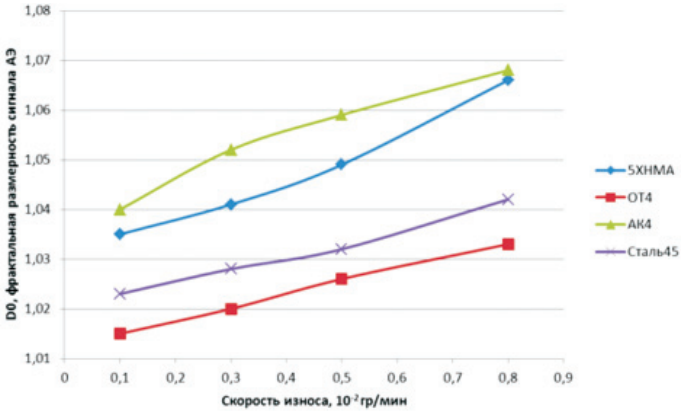


Рис. 6. График зависимости фрактальной размерности от скорости износа медного электрода-инструмента при электроимпульсной обработке различных материалов

Список литературы

1. Кабалдин Ю.Г., Сарилов М.Ю., Биленко С.В. Повышение устойчивости процесса электроэрозионной обработки и качества обработанной поверхности на основе подходов искусственного интеллекта: монография. – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2007. – 191 с.

2. Линёв А.С., Сарилов М.Ю., Злыгостев А.М. Роль плазменного канала и механизмы теплопередачи в процессе электроискровой обработки // Науки о природе и технике: ученые записки Комсомольского-на-Амуре технического университета. – 2011. – № 6 – 1(2). – С. 57–63.

3. Бурдасов Е.Н., Сарилов М.Ю. Акустическая эмиссия и ее применение для исследования процесса электроэрозионной обработки // Фундаментальные исследования в области технологий двойного назначения: материалы Российской научно-практической конференции. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО КнАГТУ, 2011. – С. 224–226.

4. Линёв А.С., Сарилов М.Ю. Исследование тепловых процессов при различных методах обработки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – С. 104–105.

5. Исследование процесса электроэрозионного прошивания отверстий / С.В. Биленко, М.Ю. Сарилов, Е.Н. Бурдасов, А.Э. Маслацова // Фундаментальные исследования. – М.: Изд-во РАЕ, 2012. – № 9. – С. 882–888.

References

1. Kabaldin Ju.G., Sarilov M.Ju., Bilenko S.V. Povyshenie ustojchivosti processa jelektrojerozionnoj obrabotki i kachestva obrabotannoj poverhnosti na osnove podhodov iskusstvennogo intellekta. Monografija. Komsomol'sk-na-Amure, KnAGTU 2007. 191 p.

2. Linjov A.S., Sarilov M.Ju., Zlygostev A.M. Rol' plazmennogo kanala i meha-nizmy teploperedachi v processe jelektroiskrovoj obrabotki – Uchenyezapiski Komsomol'skogo-na-Amure tehnicheskogo universiteta «Nauki o prirode i teh-nike». 2011. no. 6–1(2). pp. 57–63.

3. Burdasov E.N., Sarilov M.Ju. Akusticheskaja jemissija i ee primenenie dlja issle-dovanija processa jelektrojerozionnoj obrabotki. Materialy Rossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Fundamental'nye issledovanija v oblasti tehnologij dvojnogo naznachenija». Komsomol'sk-na-Amure: FGBOU VPO KnAGTU. 2011. pp. 224–226.

4. Linjov A.S., Sarilov M.Ju. Issledovanie teplovyh processov pri razlichnyh metodah obrabotki. Mezhdunarodny jzhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. Moskva: «Akademija Estestvoznanija». 2011. pp. 104–105.

5. Bilenko S.V., Sarilov M.Ju., Burdasov E.N., Maslacova A.Je. Issledovanie pro-cessa jelektrojerozionnogo proshivanija otverstij Fundamental'nyeissledova-nija. – Moskva: Izd-vo RAE. 2012. no. 9. pp. 882–888.

Рецензенты:

Биленко С.В., д.т.н., советник ректора по вопросам информатизации, ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре;

Черномас В.В., д.т.н., зав. лабораторией «Новые технологии в металлургии», УРАН ИММ ДВО РАН, г. Комсомольск-на-Амуре.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013

УДК 0004.415.25

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВСКОГО ЦЕНТРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Виштак О.В., Штырова И.А.

Балаковский институт техники, технологии и управления, филиал ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Балаково, e-mail: irina-shtyrova@mail.ru

Дополнительное образование является одним из перспективных направлений развития современного вуза. Рассмотрены особенности вузовского дополнительного образования. Проведен анализ современных подходов к качеству образования. Учитывая отсутствие стандартов в вузовском дополнительном образовании, разработана критериальная система показателей, позволяющая оценить деятельность вузовского подразделения дополнительного образования. Выделены следующие группы показателей: показатели конечных результатов образовательного процесса, показатели качества реализации образовательного процесса, показатели качества управления деятельностью вузовского центра дополнительного образования, показатели ресурсного обеспечения вузовского центра дополнительного образования. Предлагается использовать данную систему показателей при проведении мониторинга деятельности вузовских подразделений дополнительного образования, а также при разработке информационно-аналитической системы, позволяющей дать интегральную оценку качества вузовского дополнительного образования.

Ключевые слова: вузовское дополнительное образование, управление качеством дополнительного образования в вузе, система показателей качества дополнительного образования в вузе

AN CRITERIA FOR EVALUATION THE ACTIVITY OF ADDITIONAL CENTER OF THE HIGHER EDUCATION

Vishtak O.V., Shtyrova I.A.

Balakovo Institute of Technique, Technology and Management (Branch) SSTU Y.A. Gagarin, Balakovo, e-mail: irina-shtyrova@mail.ru

The one of the promising areas of the modern university is supplementary education. The features of high education for additional education were considered. The analysis of current approaches to quality education was performed. Due to the fact that there are no standards in additional education of the high education, the system of quality indicators was developed to assess the activity of the center of additional education. The following groups of indicators were identified such as final outcome of the educational process, quality implementation of the educational process, quality management of university Education Center, indicators of resource support of educational centers of further education. It is proposed to use the system of indicators for monitoring the activities of university departments of additional education, as well as for the development of information-analytical system to provide an integrated assessment of the quality of high school for additional education.

Keywords: undergraduate additional training, a quality management of the additional education at the university, the system of quality indicators of the additional education at the university

В настоящее время одним из перспективных направлений развития образовательной деятельности вузов является дополнительное образование, которое представлено образовательными программами для студентов, школьников и специалистов, позволяющими реализовать принцип непрерывного образования, интегрировать разные уровни и формы образования в целях более гибкой образовательной траектории.

Актуальность дополнительного профессионального образования обусловлена значительными качественными и количественными изменениями научно-технической информации, повышением мобильности специалистов под воздействием динамично изменяющегося рынка трудовых ресурсов. То есть современное развитие общества отличает быстрое устаревание информации, следствием которого является обесценивание специальных профессиональных знаний, что в свою очередь создает необходимость их постоянного возобновления через систему повышения квалификации. Кроме этого, в условиях высокой мобильности работающего населения возникает необходимость смены профессиональной деятельности, как следствие этого становится очень востребованной профессиональная переподготовка специалистов, позволяющая человеку вести новую профессиональную деятельность. Также следует отметить, что в современных условиях для специалиста необходимо иметь достаточно разностороннюю подготовку, быть ориентированным на достижение конкретных целей путем использования широкого арсенала методических и инструментальных средств, поэтому востребованными становятся образовательные программы, прохождение которых позволяет в короткие сроки освоить узко специализированные знания и приобрести умения и навыки в конкретной профессиональной области.

Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года в разделе 4 «Развитие образования» предусматривается формирование системы непрерывного образования «на основе внедрения национальной квалификационной рамки, системы сертификации квалификаций, модульных программ», ключевым элементом которой является повышение квалификации и профессиональная переподготовка, что «позволит максимально эффективно использовать человеческий потенциал и создать условия для самореализации граждан в течение всей жизни» [4].

Причем, главная функция дополнительного профессионального образования определяется как целенаправленное непрерывное повышение профессиональных знаний граждан, уже имеющих профессиональное образование, актуализацию их профессиональной квалификации, подготовку к выполнению новых видов профессиональной деятельности.

Но это касается не только специалистов, уже получивших образование, но и студентов, которые еще осваивают базовые знания своей будущей профессии. Поэтому важнейшим направлением развития дополнительного образования в вузе становится получение студентами параллельно с основным образованием дополнительной квалификации, что подтверждается практическим опытом вузовских центров дополнительного образования.

В настоящее время наряду с ростом популярности высшего образования возрастает спрос и на качественную подготовку к поступлению в вуз. Сами вузы также заинтересованы в абитуриентах, имеющих высокие базовые стартовые знания. Поэтому еще одним направлением дополнительного образования вузов является довузовская подготовка, создающая условия для приобретения школьниками глубоких базовых знаний, которые обеспечат успешную сдачу ЕГЭ и позволят учиться в вузе. Для этого в вузовских центрах дополнительного образования организуются образовательные программы для школьников именно с учётом требования всесторонней и качественной подготовки к поступлению в вуз.

Такое многообразие предоставляемых дополнительных образовательных услуг по категориям слушателей, по формам, по срокам обучения, по выдаваемым документам об образовании, нацеленность на получение конечного результата, возможность выбора индивидуальной траектории обучения, гибкость (удовлетворение изменяющихся потребностей рынка образовательных услуг), неоднородность контингента, более интенсивные образовательные технологии, большее разнообразие используемых форм обучения являются отличительными чертами вузовского дополнительного образования.

Дополнительные образовательные услуги, как правило, осуществляются на коммерческой основе, при этом источником финансовых средств является организация или предприятие, направляющие на обучение своего сотрудника, либо сам обучающийся, поэтому к числу особенностей системы вузовского дополнительного образования следует отнести повышенные требования к его качеству. Кроме этого, следует отметить, что именно активная часть работающего населения учится в вузовских центрах дополнительного образования, а следовательно, через организацию учебного процесса в этих центрах происходит формирование положительного имиджа вуза в целом. Поэтому необходима организация учебного процесса на высоком учебно-методическом уровне с соответствующим обеспечением учебно-материальной базы.

В настоящее время в образовании существует разнообразие в определении подходов к содержанию понятия «качество образования». Большинство ученых, исследующих проблемы качества образования, выделяют качество образовательного процесса и качество образовательных результатов. Академик РАО А.М. Новиков отмечает, что «в последнее время специалистами в области оценки качества образования принято следующее определение: «Под качеством образования понимается характеристика системы образования, отражающая степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям» [6]. При этом в корневом понятии «образование» А.М. Новиков выделяет «образование» как результат (образованность) и «образование» как образовательный процесс, позволяющий получить необходимый результат, то есть понятие «качество образования» он относит и к результату, и к процессу. Л.Б. Железнова под качеством образования понимает «соответствие характеристик образовательных услуг требованиям социума» [3]. В.А. Болотов определяет качество образования как «интегральную характеристику системы образования, отражающую степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям» [1].

Также среди авторов, работающих над исследованием критериев качества образования ([1, 2, 3, 6] и др.), нет единой точки

зрения по вопросам определения «критериев качества» и их показателей. Как считает В.А. Болотов, «оценка качества образования подразумевает оценку качества образовательных достижений обучающихся и оценку качества образовательного процесса». [1].

Оценка качества вузовского дополнительного образования имеет свои особенности, связанные, прежде всего, с особенностями самого процесса дополнительного образования. Во-первых, дополнительное образование характеризуется сравнительно коротким сроком обучения. Во-вторых, учитывая, что предоставление дополнительных образовательных услуг осуществляется на коммерческой основе, специалистам центра необходимо постоянно контактировать с потребителями, проводить маркетинговые исследования потребности в образовательных услугах, анализ рынка образовательных услуг, соответственно, разработку образовательных программ, проведение рекламных компаний по набору слушателей, заключение договоров на оказание образовательных услуг. При этом слушатели являются активными участниками оценки достигнутого уровня образования. В-третьих, образовательный процесс вузовских центров дополнительного образования является сложным, в котором можно выделить следующие подпроцессы: создание учебно-организационной документации и организация учебного процесса. Основной учебно-организационной документацией является график учебного процесса, включая расписание учебных занятий, распределение учебной нагрузки среди преподавателей. Для организации учебного процесса предусмотрены следующие документы: утвержденный учебный план образовательной программы с указанием вида промежуточной и итоговой аттестации по каждой преподаваемой дисциплине; приказы о зачислении, переводе, окончании обучения и выдаче соответствующего виду обучения документа, подтверждающего его успешное прохождение; различные приказы и распоряжения, касающихся учебно-организационной деятельности; личных делах слушателей и других документах.

Таким образом, управление качеством вузовского дополнительного образования в современных условиях требует особых подходов и решений, которые в полной мере могли бы учесть особенности образовательной среды, дополнительных образовательных программ различных направленностей, запросы и потребности обучающихся и заказчиков обучения. В связи с этим необходимо определить критерии, позволяющие дать оценку качества вузовского дополнительного образования.

Наиболее распространенной оценкой качества образования является его соответствие принятым образовательным стандартам. Но в настоящее время еще не разработана система критериев вузовского дополнительного образования, которая станет федеральным стандартом для оценки его качества. Поэтому на основе анализа работ в области оценки качества вузовского дополнительного образования предлагается следующая критериальная система показателей:

– показатели конечных результатов образовательного процесса;

– показатели качества реализации образовательного процесса;

– показатели качества управления деятельностью вузовского центра дополнительного образования;

– показатели ресурсного обеспечения вузовского центра дополнительного образования.

К показателям конечных результатов образовательного процесса в первую очередь относятся формирование или развитие компетенций слушателей в изучаемой предметной области, владение информационными технологиями, способности самоуправления своим дальнейшим образованием; реализация полученных знаний и умений в профессиональной деятельности и как следствие этого – карьерный рост, включающий повышение социально-профессионального статуса и рост материального благосостояния; повышение профессиональной мобильности и самоактуализации личности.

Как количественные показатели конечных результатов обучения также рассматриваем число слушателей, успешно окончивших обучение; уровень усвоения обучающимися содержания образовательной программы; количество выпускников дополнительных профессиональных программ, трудоустроившихся в соответствии с полученной квалификацией; количество школьников, поступивших на основные образовательные программы высшего образования после прохождения обучения в центре дополнительного образования. Также показателями качества конечных результатов обучения являются: участие обучающихся в конкурсах, олимпиадах по профилю обучения; удовлетворенность слушателей обучением; устойчивость интереса к обучению, выражающееся в продолжении обучения по другим образовательным программам.

Оценка качества реализации образовательного процесса включает в себя оценку

организации учебного процесса, технологий образования, преподавательского состава, информационно-методического обеспечения. Основными критериями качества организации обучения являются формирование групп обучающихся с учетом уровня знаний, возможность выбора индивидуальной траектории обучения, состав циклов обучения, гибкость в составлении расписания учебных занятий, организация аттестации по результатам обучения. Качество реализации образовательного процесса с точки зрения используемых технологий обучения подразумевает внедрение современных образовательных технологий, варьирование технологическими характеристиками образования в зависимости от контингента обучающихся, специфики учебной дисциплины и образовательной программы в целом, материально-технических возможностей. Качество реализации учебного процесса неразрывно связано с качеством преподавания дисциплин, следовательно, и с качеством преподавательского состава. Последнее определяется уровнем квалификации преподавателей (количество преподавателей, имеющих ученую степень, звание, дополнительные квалификации – сертификаты, подтверждающие знания в конкретной профессиональной области), опытом работы, участием преподавателей в конкурсах, выставках, научных конференциях и т.д., издание преподавателем научно-исследовательских и учебно-методических работ, получение патентов на изобретение, свидетельств о регистрации программных продуктов, участие в грантах. Также оценкой преподавательской деятельности является полученное в результате анкетирования обучающихся мнение о профессиональных и личных качествах преподавателя, умении эффективно построить процесс обучения, уровне взаимопонимания преподавателя со слушателями. Уровень информационно-методического обеспечения оценивается получением необходимой учебной и научной информации как слушателем, так и преподавателем, использованием наиболее эффективных методических схем освоения знаний, наличием доступа к электронным образовательным ресурсам.

К показателям качества управления деятельностью вузовского центра дополнительного образования следует отнести правовое и нормативное обеспечение образовательного процесса, которое документально зафиксировано и предоставляется слушателям; проведение мониторинговых исследований потребностей работодателей, государственных учреждений, центров занятости населения, запросов слушателей при формировании образовательных программ; своевременное информационное обеспечение всех участников дополнительного образования об организации набора на реализуемые образовательные программы; организацию контроля и диагностики результатов обучения с корректировкой курса обучения; создание условий для повышения квалификации преподавателей.

В группе показателей ресурсного обеспечения вузовского центра дополнительного образования выделяем такие показатели, как количество специальностей, направлений подготовки, доля приведенного контингента, показатели сохранности контингента, динамика изменения спроса на обучение по каждому виду образовательной деятельности. Также оцениваются финансово-экономические показатели: размер финансовых вложений для организации обучения, стоимость обучения по каждому направлению, полученные доходы от образовательной деятельности. К показателям материального обеспечения относятся наличие необходимой материально-технической базы (обеспеченность аудиторным фондом, оборудованием, вычислительной техникой, библиотечным фондом).

Предложенные критерии оценки качества вузовского дополнительного образования позволяют характеризовать деятельность центров дополнительного образования, но учитывая большой объем данных, который подлежит учету и анализу, возникает необходимость создания информационно-аналитических систем с использованием OLAP-технологий, которые обеспечат информационную поддержку мониторинга качества дополнительного образования, позволят охарактеризовать деятельность центра, проанализировать процессы и их результаты, планировать вложение финансово-материальных ресурсов, и, соответственно, принимать правильные и своевременные управленческие решения, способствующие дальнейшему развитию вузовского дополнительного образования.

Список литературы

1. Болотов В.А. О создании общероссийской системы оценки качества образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ast-centre.ru/poleznaya_informaciy/publikacii_statii/870/ (дата обращения 08.01.13).

2. Гринкруг Л.С., Фишман Б.Е., Мусовской И.Б. Мониторинг качества образовательной деятельности вуза: грани проблемы // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 10. – С. 44–46.

3. Железнова Л.Б. Результативность образовательной деятельности в сфере ДО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bank.orenipk.ru/Text/t43_1.htm (дата обращения 08.01.13).

4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req = doc;base = LAW;n = 90601(дата обращения 06.01.13).

5. Матюшкина М. Структурирование показателей качества постдипломного образования. // Новые знания. – 2006. – № 2.

6. Новиков А.М. Как оценивать качество образования? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.anovikov.ru/artikle/kacth_obr.htm#_ftnref7 (дата обращения 08.01.13).

References

1. Bolotov V.A. On establishing nationwide system of quality education in the Russian Federation [electronic resource]. Mode of access: http://www.ast-centre.ru/poleznaya_informaciy/publikacii_statii/870/ (date accessed 08.01.13).

2. Grinkrug L.S., Fishman B.E., Musovskoy I.B. Monitoring of the quality of the educational activities of the university: the edge of the problem. / / Basic research. 2007. no. 10 pp. 44–46.

3. Zheleznova L.B. An effectiveness of the educational activities in the area of the additional education [electronic resource]. Mode of access: http://bank.orenipk.ru/Text/t43_1.htm (date accessed 08.01.13).

4. The concept of the long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020. Approved by the Federal Government on November 17, 2008 № 1662-r. [Electronic resource]. – Mode of access: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req = doc; base = LAW; n = 90601 (date accessed 01.06.13)

5. Matyushkina M. A structuring of the quality of the postgraduate education // New knowledge 2006 no. 2.

6. Novikov A.M. How to assess the quality of education? [Electronic resource]. Mode of access: http://www.anovikov.ru/artikle/kacth_obr.htm # _ftnref7 (date accessed 08.01.13)

Рецензенты:

Байбурин В.Б., д.ф-м.н., профессор, зав. каф. «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов;

Коломейцев В.А., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013

УДК 620.22:621.763

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОБЛИЦОВОЧНОЙ КЕРАМИКИ НА БАЗЕ ГРУБОЗЕРНИСТОГО ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

[1]Еромасов Р.Г., [1]Никифорова Э.М., [2]Ступко Т.В., [1]Раева О.В., [1]Шестаков И.Я.

[1]ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: kmp198@inbox.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, e-mail: info@kgau.ru

Проблемой, требующей научной и практической проработки при использовании техногенных продуктов, является интенсификация процессов спекания и направленное регулирование эксплуатационных свойств облицовочной керамики. В результате выполнения работы определены, научно обоснованы и расширены области технологически рационального применения в шихте техногенного сырья, на основе которых разработаны составы и способы получения облицовочных композиционных материалов с использованием в качестве материала скелета высококальциевого нефелинового шлама (до 30 масс.%). Разработана модель облицовочного композиционного материала на базе нефелинового шлама, обеспечивающая достижение принципа наиболее плотной упаковки скелета нефелинового шлама ($K_{тв}$ = 0.5) и шихты на его основе ($K_{тв}$ = 0.4) по принципу прерывной раздвинутой укладки. Максимальное заполнение дисперсной структуры твердой фазой и активное спекание керамики достигается при соотношении в скелете размеров фракций из грубозернистых техногенных продуктов от 1,5 до 5,5.

Ключевые слова: волластонит, анортит, геленит, фракция, плотность упаковки, синтез, водопоглощение

FORMATION OF THE STRUCTURE OF THE CERAMIC-BASED COARSE-GRAINED MAN-MADE MATERIALS

[1]Eromasov R.G., [1]Nikiforova E.M., [2]Stupko T.V., [1] Raeva O.V., [1]Shestakov I.Y.

[1]Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: kmp198@inbox.ru;
[2]Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, e-mail: info@kgau.ru

Problem requiring research and practical study of the use of man-made products is the intensification of the processes of sintering and directed regulation of operational properties of the ceramic. As a result of the work defined, science-based and technology-enhanced field of rational use of man-made materials in the charge on which the developed compositions and methods for producing composite cladding materials using as material skeleton nepheline (up to 30 wt.%). A model of facing composites based on nepheline ensuring the achievement of the principle of closest packing skeleton nepheline ($K_{тв}$ = 0.5) and the charge based on it ($K_{тв}$ = 0.4) on a continuous push the installation. Maximum capacity of the dispersed structure of the solid phase and the active ceramic sintering is achieved with a ratio in the skeleton size fractions from the coarse-grained man-made products ranging from 1,5 to 5,5.

Keywords: wollastonite, anorthite, gehlenite, fraction, packing density, synthesis, absorption

В современных условиях в массах для изготовления строительной керамики расширяется применение разнородного и грубозернистого техногенного сырья. Отсутствует единый системный подход к получению композиционной керамики из непластичных грубозернистых масс, учитывающий свойства скелета и матричного материала и их взаимодействие. При этом сопутствующей проблемой, требующей научной и практической проработки, является интенсификация процессов спекания и направленное регулирование эксплуатационных свойств облицовочной керамики.

Материалы и методы исследований

Минералогически состав сырьевых материалов и спеченных масс определен на основе данных рентгеноструктурного анализа, проведенного на дифрактометре фирмы Shimadzu XRD-6000. РФА проводили с использованием информационно-поисковой системы рентгенофазовой идентификации материалов (ИПС ФИ). Термографический анализ выполнен на дериватографе фирмы «Netzch». С учетом принципов создания малоусадочных масс перспективным объектом исследований выбран нефелиновый шлам Ачинского глиноземного комбината, содержащий в своем химическом составе суммарное количество CaO и SiO_2 до 80 масс.%. В качестве подшихтовочных материалов рассмотрены глинистые породы различного минералогического типа, плавни и кварцсодержащие материалы.

Результаты исследований и их обсуждение

Процесс роста водопоглощения и соответствующий этому рост прочности образцов при изгибе (рис. 1) наиболее интенсивно происходит в интервале соотношения CaO/SiO_2 от 0,4 до 0,9, что очевидно совпадает с ростом процесса кристаллизации волластонита и достоверно установлено проведенными ранее исследованиями [1–3, 8, 9].

Рост водопоглощения связан с формированием каркаса из разнонаправленных игольчато-волокнистых кристаллов волластонита, определяющего повышенную пористость, и, как следствие, повышенное водопоглощение образцов. Интенсивность наивысшей пористости практически совпадает с пиком максимальной прочности при соотношении CaO/SiO_2 0,9–1.

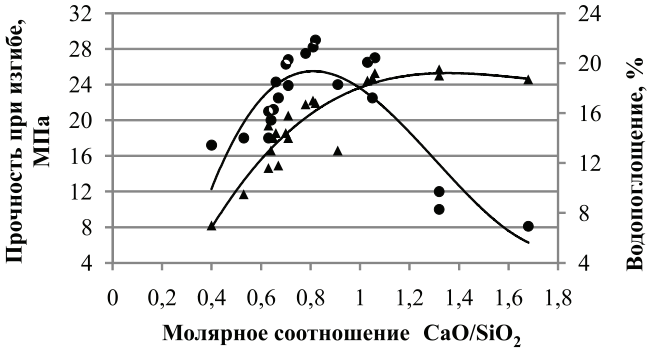
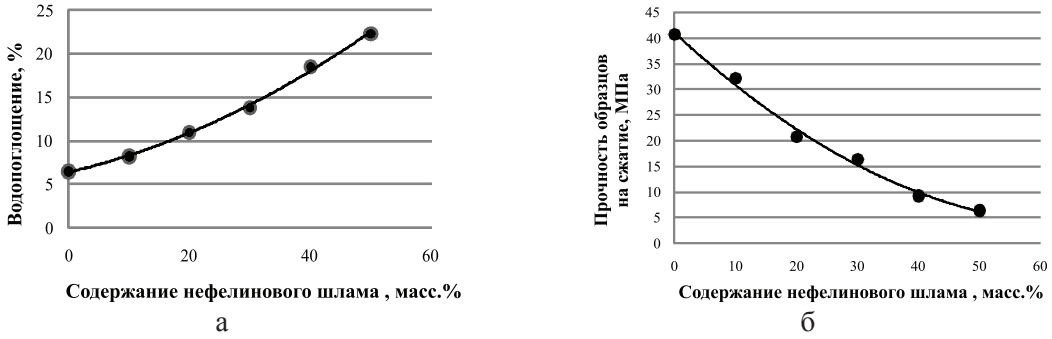


Рис. 1. Зависимость водопоглощения (1) и прочности при изгибе (2) образцов от молярного соотношения CaO/SiO_2

Результаты предварительных исследований по влиянию количества скелета из нефелинового шлама в шихте на свойства обожженных керамических материалов приведены на рис. 2.



а б

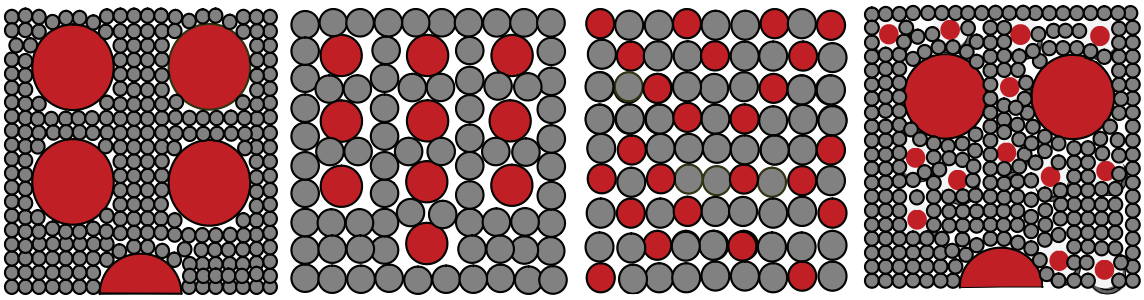
Рис. 2. Зависимость водопоглощения (а) и прочности при сжатии (б) обожженных образцов от содержания нефелинового шлама

Предельное содержание нефелинового шлама в 30 масс.% определяется границей резкого изменения физико-механических свойств с последующим увеличением содержания отхода. Оптимизацию фракционного состава нефелинового шлама осуществляли на составе (масс.%): нефелиновый шлам – 30, глина компановская – 62, кварцевый песок – 8, которому соответствует молярное соотношение CaO/SiO_2, равное 0,4 [4, 6, 7].

Оптимизация фракционного состава нефелинового шлама и шихт на их основе проведена в соответствии с предложенной моделью создания композиционного облицовочного материала. В качестве заполнителя композита выступает крупная фракция нефелинового шлама. В качестве связующего матричного материала рассмотрен глинистый компонент с соответствующей подшихтовкой кварцевым компонентом в виде отходов промышленности для поддержания установленного соотношения CaO/SiO_2. При использовании в качестве скелета крупных фракций нефелинового шлама упрочняющими элементами композита являются высокопрочные новообразования как в зернах скелета и в матричном материале, так и на границах взаимодействия отдельных элементов композита. Особенностью упаковки рассматриваемой дисперсной системы является содержание мелкой фракции (глина и кварцевый песок) выше оптимального предела, что определяет формирование раздвинутого скелета нефелинового шлама. На рис. 3 представлены модели упаковки керамической шихты на основе нефелинового шлама, на рис. 4 – результаты оптимизации фракционного состава нефелинового шлама.

Первый этап изменения структуры связан с процессом образования коагуляционных структур. При этом механизм формирования коагуляционной структуры связан с коагуляцией частиц дисперсной фазы (в частности, преимущественно за счет тонкодисперсной фазы матрицы на основе глины и кварцевого компонента), а также за счет увеличения степени объемного заполнения дисперсионной системы. Количественной мерой оценки процесса формирования коагуляционной структуры приняты такие показатели скелета, как плотность после

утряски и коэффициент упаковки (рис. 4,а). Получение максимально плотного скелета ($K_{тв}$ = 0,5) возможно при сочетании фракций –0,315 + 0,08 и –0,056 мм в соотношении 70:30, либо фракций –0,315 + 0,08 и + 0,08 –0,056 мм в тех же соотношениях.



а б в г

Рис. 3. Модель упаковки двухфракционной керамической шихты на основе нефелинового шлама (30 масс.%) с добавлением глины и кварцевого песка фракции менее 0,056 (70 масс.%): а – фракция –0315 + 0,08; б – фракция –0,08 + 0,056; в – фракция менее 0,056; г – на основе нефелинового шлама фракции –0315 + 0,08 и фракции–0,08 + 0,056 в соотношении 2:1

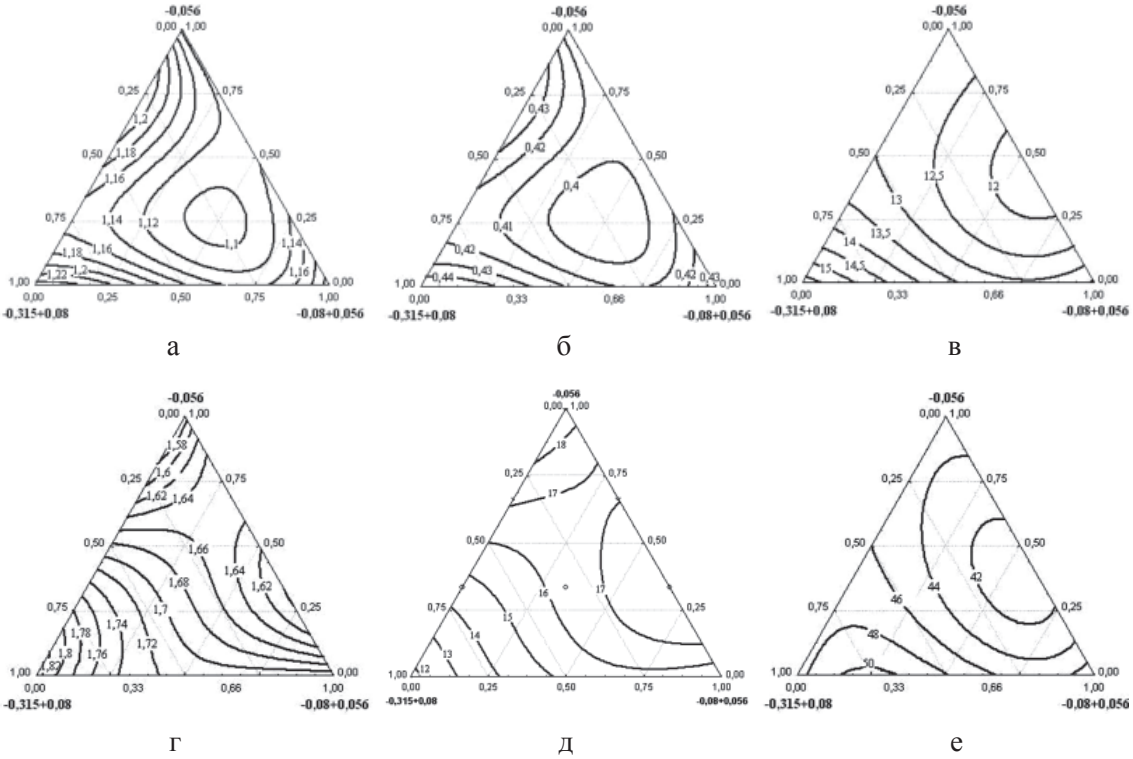


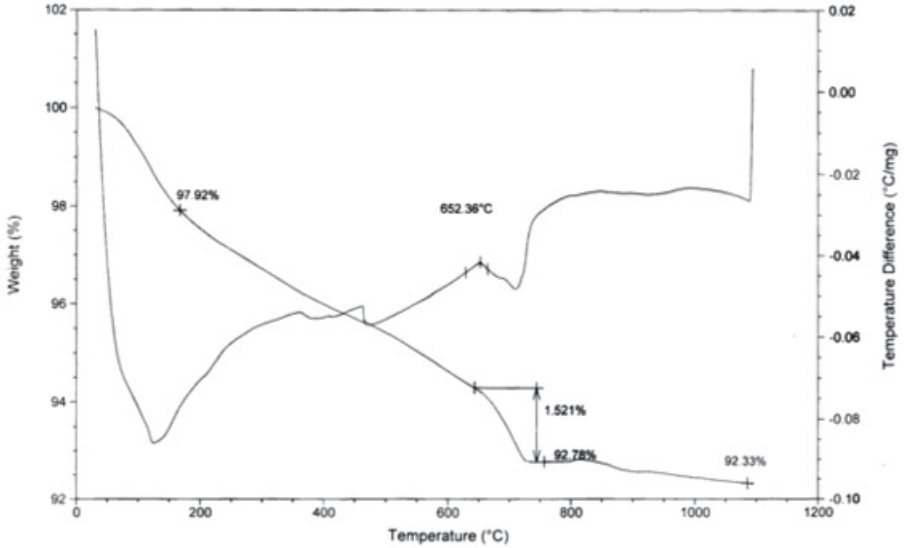
Рис. 4. Проекции линий равных плотности утряски (а), Ктв шихты (б), прочности сформованных и высушенных образцов (в), а также кажущейся плотности (г), водопоглощения (д) и прочности на сжатие образцов (е) при температуре обжига 950 на трехкомпонентный симплекс

Результаты оптимизации фракционного состава шихты на основе нефелинового шлама и матричного материала из глины и кварцевого компонента представлены на рисунке 4,б. Получение максимально плотной шихты как на основе нефелинового шлама возможно при использовании моно фракции –0,315 + 0,08 и двухфракционной смеси –0,315 + 0,08 и –0,08 + 0,056 мм в соотношении 70:30 с добавлением мелкой фракции глины и кварцевого компонента. Существенное увеличение содержания мелкой фракции в шихте приводит к значительному снижению плотности ее упаковки, что, очевидно, связано с образованием частицами малых размеров рыхлых коагуляционных структур, препятствующих плотной упаковке частиц. Второй этап связан с образованием конденсационных структур, представляющих собой

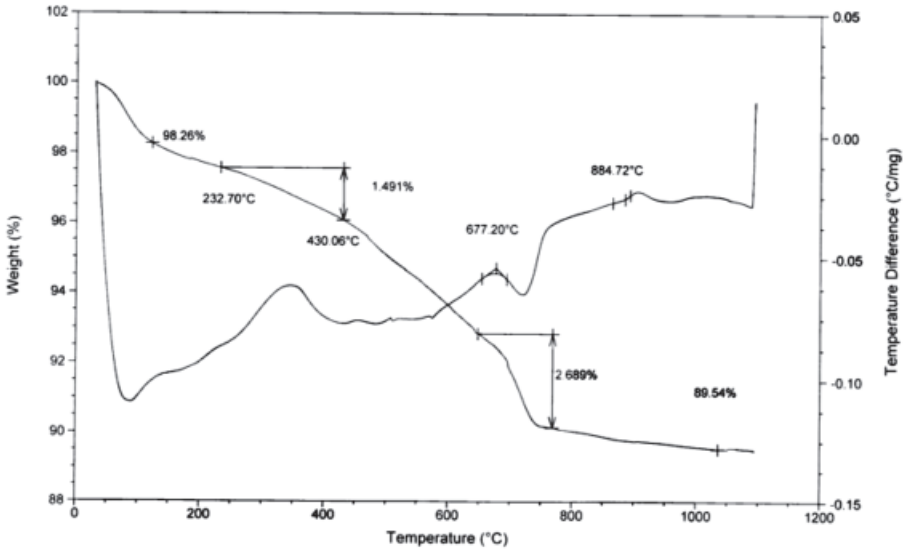
крупные пространственные микросетки, образуемые из коагуляционных структур вследствие уменьшения в системе жидкой фазы. В конденсационных структурах возникает непосредственный контакт между частицами фазы, в результате чего прочность конденсационной структуры увеличивается. Именно прочность при сжатии отформованных и высушенных образцов выбрана в качестве количественной меры оценки взаимосвязи развития конденсационной структуры с фракционным составом скелета и шихты на его основе (рис. 4,в). Высокие показатели прочности на стадии формирования конденсационной структуры связаны, очевидно, с достигнутым эффектом плотности упаковки и, предположительно, с процессами взаимодействия двухкальциевого силиката с водой затворения с последующим формированием прочных структур гидросиликатов кальция на стадии сушки. Третий этап связан с формированием кристаллизационных структур, в которых пространственные сетки образуются в результате непосредственного срастания отдельных кристаллов новообразований, что сопровожается существенным уплотнением системы и ростом ее прочности. В качестве количественной меры оценки взаимосвязи развития кристаллизационной структуры с фракционным составом скелета и шихты на его основе выбраны прочность обожженных образцов, их водопоглощение и кажущаяся плотность (рис. 4 г, д, е). Каркас в виде спека крупной фракции нефелинового шлама, а также новообразования, кристаллизующиеся на основе нефелинового шлама и подшихтовочных материалов, могут расцениваться как включения, равномерно распределенные в матрице и выполняющие упрочняющую функцию. Для выявления особенностей формирования фазового состава и структуры керамической плитки проведены дериватографические и рентгеноструктурные исследования исходных сырьевых материалов и композиций оптимального состава на их основе.

Основными кристаллическими фазами, содержащимися в отвальном нефелиновом шламе, является двухкальциевый силикат C_2S β-C_2S. При этом выявленные существенные различия в минералогическом составе свежего и лежалого нефелинового шлама определяются, как следует из обширных исследований Шморгуненко Н.С. и Корнеева В.И [5], повышенной активностью двухкальциевого силиката и склонностью к гидрохимическим превращениям. Анализ дериватограмм (рис. 5) нефелинового шлама позволил выявить ряд эндотермических эффектов: при температурах 125°С (удаление физически связанной воды), 450–500°С (удаление химически связанной воды из гидросиликатов, гидроалюминатов, гидроферритов), 700–750°С (разложение карбонатов).

Наличие существенного количества карбонатов в нефелиновом шламе связано, в основном, с исходным составом шихты из известняка и нефелина [5]. Механизм образования в процессе вылеживания дополнительного количества карбоната кальция вполне определен Шморгуненко Н.С. и Корнеевым В.И, которые связывают эти явления с естественной гидратацией двухкальциевого силиката с выделением гидроксида кальция [5]. Результаты рентгеноструктурного фазового анализа позволили выявить содержание основных кристаллических фаз в нефелиновом шламе, колеблющееся в зависимости от условий и времени его хранения, а именно (масс.%): двухкальциевый силикат –от 86 до 46; алюмосиликаты натрия и кальция – 4–11; гидросиликаты кальция – 4–5; карбонаты кальция – 5–40. Характер фазовых превращений глинистого сырья при обжиге определяет возможность кристаллизации дополнительных полезных кристаллических фаз. Так, глина Компановского месторождения, представленная преимущественно глинистым минералом каолинитом и мусковитом с сопровождением примесных акцессорных минералов кварца и полевого шпата, предопределяет возможность образования муллитоподобной фазы $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ в интервале спекания облицовочных керамических масс. Монтморрилонитовая составляющая исследованного глинистого сырья определяет существование фазы кварца SiO_2, который при температуре 1000°С переходит в кристобалит. Кроме того, в области температур обжига облицовочной керамики обнаружена фаза анортита $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ и геленита $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$. Образование метасиликата кальция $CaO \cdot SiO_2$ вероятнее всего через фазу ларнита $CaO \cdot SiO_2$ при нарастающем избытке оксида кремния. Таким образом, проведенный анализ фазовых превращений в керамической шихте на основе глинистого сырья различного минералогического состава, нефелинового шлама с подшихтовкой кварцевым песком устанавливает содержание отдельных кристаллических фаз, синтезируемых в основном в системах $CaO–SiO_2$ и $SiO_2–Al_2O_3–CaO$.



а



б

Рис. 5. Дериватограммы нефелинового шлама:
а–свежий продукт; б–лежалый

Заключение

Предложена модель облицовочного композиционного материала на базе техногенного сырья, обеспечивающая достижение принципа наиплотнейшей упаковки скелета и шихты на его основе при соотношении упрочняющего скелета и матрицы от 0,4 и выше. На математических моделях оптимизированы технологические параметры получения облицовочных композиционных материалов, исследованы физико-химические процессы синтеза полезных кристаллических фаз из техногенных продуктов и глинистых систем каолинитового, гидрослюдистого и монтмориллонитового типа. Установлена взаимосвязь высоких эксплуатационных свойств облицовочных композиционных материалов на основе кальциевых скелетов за счет образования муллитоподобной фазы, волластонита, анортита, геленита как в материалах скелета и матрицы, так и в зоне их контакта. Установлено оптимальное молярное соотношение CaO/SiO_2 в составах облицовочной керамики на основе скелета из нефелинового шлама, обеспечивающее максимальный выход волластонита и соответствующее 0,4–0,67.

Список литературы

1. Синтез керамических облицовочных материалов в системе CaO–SiO2 / Э.М. Никифорова, Р.Г. Еромасов, Д.А. Гриценко, Е.Н. Осокин, В.Ю. Таскин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. URL: www.science-education.ru/104-6670.

2. Облицовочная строительная керамика на базе кальций-силикатного техногенного сырья / Э.М. Никифорова, Р.Г. Еромасов, Т.В. Ступко, Е.Д. Кравцова, Ю.Е. Спектор // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: www.science-education.ru/106-8046.

3. Оптимизация технологических параметров получения облицовочных керамических материалов на базе кальций-силикатного техногенного сырья / Р.Г. Еромасов, Э.М. Никифорова, Т.В. Ступко, Е.Д. Кравцова, Ю.Е. Спектор // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: www.science-education.ru/106-8048.

4. Никифорова Э.М., Еромасов Р.Г. Керамическая масса // Патент России № 2422399. – 2011. – Бюл. № 18.

5. Шморгуненко Н.С., Корнеев, В.И. Комплексная переработка и использование отвальных шламов глиноземного производства: учеб. пособие / Н.С. Шморгуненко, В.И. Корнеев. – М.: Металлургия, 1982. – 128 с.

6. Никифорова Э.М., Еромасов Р.Г., Никифоров А.И. Сырьевая смесь для производства керамической облицовочной плитки // Патент России № 2412129. – 2011. – Бюл. № 5.

7. Никифорова Э.М., Еромасов Р.Г., Никифоров А.И. Способ изготовления облицовочной керамики // Патент России № 2431625. – 2011. – Бюл. № 29.

8. Еромасов Р.Г., Никифорова Э.М. Прогнозирование свойств облицовочной строительной керамики на базе промышленных отходов // Журнал Сибирского Федерального Университета. Серия техника и технологии. – 2011. – № 5. – С. 547–556.

9. Твердофазный синтез волластонита и исследование эксплуатационых характеристик керамики на его основе / А.Ф. Шиманский, А.М. Погодаев, А.С. Самойло, В.И. Верещагин // Огнеупоры и техническая керамика. – 2009. – № 3. – С. 40–44.

References

1. Nikiforova E.M., Eromasov R.G., Gritsenko D.A., Osokin E.N., Taskin V.Yu. Synthesis of ceramic materials in facing the system CaO–SiO_2 // Modern problems of science and education, 2012. no 4. URL: www.science-education.ru/104-6670.

2. Nikiforova E.M., Eromasov R.G., Stupko T.V., Kravtsova E.D., Spektor Yu. E. Facing construction ceramics on the base of calcium-silicate industrial wastes // Modern problems of science and education, 2012. no 6. URL: www.science-education.ru/106-8046.

3. Eromasov R.G., Nikiforova E.M., Stupko T.V., Kravtsova E.D., Spektor Yu. E. Optimization of process parameters obtaining facing ceramic materials based on calcium silicate man-made materials // Modern problems of science and education, 2012. no. 6. URL: www.science-education.ru/106-8048.

4. Nikiforova E.M., Eromasov R.G. Ceramic material // Russian Patent № 2422399. 2011. Bull. no. 18.

5. Shmorgunenko N.S., Korneev V.I. Complex processing and the use of dump sludge from alumina production. M: Metallurgy. 1982. 128 p.

6. Nikiforova E.M., Eromasov R.G., Nikiforov A.I. Raw mix for the production of ceramic facing tiles // Russian Patent no. 2412129. 2011. Bull. no. 5.

7. Nikiforova E.M., Eromasov R.G., Nikiforov A.I. The method of manufacturing the facing ceramic // Russian Patent no. 2431625. 2011. Bull. no. 29.

8. Eromasov R.G., Nikiforova E.M. Forecasting properties of facing construction ceramics on the base of industrial wastes. Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies, no. 5, 2011 pp. 547–556.

9. Shimanskiy A.F., Pogodayev A.M., Samoilo A.S., Vereshchagin V.I. Solid-Phase Synthesis of Wollastonite and Investigation into Performance Characteristics of Ceramics Based thereon. Refractories and technical ceramics, no. 3, 2009 pp. 40–44.

Рецензенты:

Пашков Г.Л., д.т.н, профессор, ФГБУН «Институт химии и химической технологии СО РАН», г. Красноярск;

Кузнецов П.Н., д.х.н., в.н.с. лаборатории гидрометаллургических процессов, ФГБУН «Институт химии и химической технологии СО РАН», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013

УДК 004.052

МЕТОД ВЫПОЛНЕНИЯ НЕМОДУЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ПОЗИЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Исупов К.С.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», Киров, e-mail: isupov.k@gmail.com

Высокая трудоемкость немодульных операций в системе остаточных классов (сравнение по величине, вычитание с получением отрицательного результата, определение переполнения и т.д.) не позволяет в полной мере использовать все достоинства данной системы, заключающиеся в возможности параллельной обработки отдельных разрядов чисел. Точные методы выполнения немодульных операций (преобразование к обобщенной позиционной системе, использование функции ядра, SQT-метод и т.д.) требуют больших временных либо аппаратурных затрат на реализацию, а приближенный метод не всегда позволяет получить корректный результат. В статье предлагается новый метод выполнения немодульных операций в СОК, основанный на концепциях интервальных (доказательных, достоверных) вычислений. Метод обладает низкой вычислительной и аппаратурной сложностью, но при этом обеспечивает получение достоверного результата операции.

Ключевые слова: система остаточных классов, немодульная операция, достоверные вычисления, интервальная позиционная характеристика

METHOD FOR IMPLEMENTATION NON-MODULAR OPERATIONS IN RNS BASED ON INTERVAL POSITIONAL CHARACTERISTIC

Isupov K.S.

Vyatka State University, Kirov, e-mail: isupov.k@gmail.com

The high complexity of non-modular operations in the residue number system (magnitude comparison, subtraction with a negative result, overflow detection etc.) does not allow the full use of all the advantages of this system, which consist of parallel processing of individual digits of numbers. Accurate methods for implementation non-modular operations in RNS (Mixed-Radix Conversion, Core-Function, Sum of Quotients Technique etc.) require high computational or hardware expenses, and approximate method does not always produce the correct result of operation. In this article we propose a new method for implementation non-modular operations in RNS which based on interval (verified) computation. This method has low computational and hardware complexity, and provides verified non-modular operation result.

Keywords: residue number system, non-modular operation, verified computing, interval positional characteristic

Если задан ряд положительных целых чисел $p_1, p_2, \ldots, p_n$, называемых основаниями (модулями) системы, то под *системой счисления в остаточных классах* (СОК) понимают такую систему, в которой целое число $X \in [0, P-1]$, где $P = p_1 \cdot p_2 \cdot \ldots \cdot p_n$, представляется в виде остатков по выбранным основаниям [1, 7]:

$$\tilde{X} = \langle x_1, x_2, \ldots, x_n \rangle; \quad x_i \equiv X \pmod{p_i}, \tag{1}$$

т.е. цифра i-го разряда x_i числа $\tilde{X}$, называемого *модулярным числом*, есть наименьший неотрицательный остаток от деления позиционного числа X на p_i. Если все p_i попарно взаимно простые, то между множеством $\{X \mid X \in [0, P-1]\}$ и множеством кортежей $\{\langle x_1, x_2, \ldots, x_n \rangle\}$ однозначным образом определяется биекция $\{X\} \leftrightarrow \{\langle x_1, x_2, \ldots, x_n \rangle\}$, причем прямое преобразование задается в соответствии с (1), а обратное определяется формулой

$$X = \left| \sum_{i=1}^{n} x_i B_i \right|_P . \tag{2}$$

Здесь числа B_i представляют собой *ортогональные базисы* СОК [1].

Определенная таким образом система обладает рядом важных достоинств. Отдельные разряды модулярных чисел малоразрядные и могут обрабатываться без учета переносов между ними, поэтому СОК отвечает многоядерной архитектуре современных вычислительных устройств. На основе СОК могут быть построены эффективные параллельные алгоритмы для решения задач из самых разнообразных областей знаний. Базовые арифметические операции в СОК делятся на следующие две группы [1, 7].

1. *Модульные операции*, которые могут быть выполнены параллельно и независимо над отдельными цифрами чисел (1), например, сложение, умножение, вычитание без знака и т.д.

2. *Немодульные операции*, которые требуют знания величины модулярных чисел в целом. К данной группе относятся: сравнение, вычитание с получением отрицательного результата, контроль переполнения модулярного числа и т.д.

Основным фактором, сдерживающим широкое применение СОК на практике,

является неочевидность выполнения *немодульных операций* [1, 3, 5–7].

1. Выполнение немодульных операций в системе остаточных классов

Для выполнения немодульных операций в СОК применяются, как правило, точные методы, основанные на вычислении *точных позиционных характеристик* модулярных чисел. Всякая позиционная характеристика представляет собой выраженную тем или иным способом информацию о позиционном значении модулярного числа (1). К наиболее известным точным позиционным характеристикам относятся коэффициенты обобщенной позиционной системы счисления (ОПСС), ранг, след, функция ядра и т.д. [1, 3, 7]. Недостатком методов, основанных на вычислении точных позиционных характеристик, является их высокая временная либо аппаратная сложность реализации [7].

Альтернативой точных является приближенный метод выполнения немодульных операций [5, 6]. Он основан на вычислении *приближенной позиционной характеристики*, которая представляет собой округленное до машинного представления значение отношения анализируемого модулярного числа к произведению модулей СОК. Вычисление приближенной характеристики осуществляется за малое время и при этом не требует хранения больших подстановочных таблиц. При знании приближенных характеристик чисел в СОК операции определения знака, сравнения, обнаружения ошибки и переполнения выполняются простым образом [5, 6]. Однако погрешности округления, возникающие в ходе вычисления приближенной характеристики, могут приводить к некорректному выполнению немодульных операций. Оценить эти погрешности и определить, что операция выполнена некорректно, весьма сложно без знания позиционного значения соответствующего модулярного числа. Это затрудняет использование приближенного метода на практике.

2. Метод выполнения немодульных операций на основе интервальных позиционных характеристик

Определение. Всякую немодульную операцию над модулярными числами будем называть *достоверной* тогда и только тогда, когда ее результат либо является корректным, либо за время, сопоставимое со временем выполнения данной операции, может быть доказательно определена невозможность получения корректного результата.

Решить проблему достоверности приближенного метода выполнения немодульных операций, сохранив при этом его преимущества, заключающиеся в низкой вычислительной и аппаратурной сложности, позволяет метод, основанный на применении *интервальных позиционных характеристик*. Предлагаемый метод опирается на базовые концепции интервальных (достоверных, доказательных) вычислений [2, 4] и состоит в следующем.

Пусть в СОК с модулями $P = p_1, p_2, ..., p_n$ задано модулярное число $\tilde{X} = \langle x_1, x_2, ..., x_n \rangle$. Пусть $C_{\tilde{X}}$ – точное значение отношения $\tilde{X}/\mathrm{P}$, где $\mathrm{P} = p_1 \cdot p_2 \cdot ... \cdot p_n$. $C_{\tilde{X}}$ по определению представляет собой рациональное число, разрядность которого определяется разрядностью P и может быть в общем случае много больше разрядности вычислительного устройства.

Определение. Вещественный интервал $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} = \left[\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}}, \uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \right]$ с рациональными границами $\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} = \inf I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $\uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} = \sup I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$, направленно округленными до размера разрядной сетки вычислительного устройства и отвечающими условию $\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \le C_{\tilde{X}} \le \uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}}$, называется *интервальной позиционной характеристикой* модулярного числа $\tilde{X}$. Стоит различать интервальную позиционную характеристику и интервальный номер модулярного числа [1].

Границы, задающие интервальную позиционную характеристику, определяются с помощью направленных округлений: нижняя граница округляется до ближайшего машинного числа с недостатком, а верхняя – с избытком:

$$\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \approx \left| \sum_{i=1}^{n} \downarrow \left(\frac{N_i}{p_i} \right) \right|_1, \uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \approx \left| \sum_{i=1}^{n} \uparrow \left(\frac{N_i}{p_i} \right) \right|_1, \quad (3)$$

где $N_i = \left| \left| \mathrm{P}_i^{-1} \right|_{p_i} x_i \right|_{p_i}$. Здесь операторы $\downarrow$ и $\uparrow$ отвечают округлениям с недостатком и избытком соответственно. Техника выполнения этих округлений для различных способов представления чисел неоднократно освещалась в литературе (см., например, работы [3, 8]).

Интервальная позиционная характеристика $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ модулярного числа $\tilde{X}$ позволяет единообразным способом учесть погрешности округлений, неизбежно возникающие при сопоставлении точному значению

$C_{\tilde{X}} = \tilde{X}/\mathrm{P}$ представления с ограниченной разрядностью: $C_{\tilde{X}}$ заключается в гарантированно содержащие это значение границы, направленно округленные до разрядности машинного представления. При этом погрешности округлений лишь несколько расширяют границы, оставляя включение $C_{\tilde{X}} \in I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ истинным.

Пример. Пусть $p_1 = 7, p_2 = 9, p_3 = 11, p_4 = 13$ – модули СОК, $\mathrm{P} = 9009$ – их произведение,

$$\left|\mathrm{P}_1^{-1}\right|_{p_1} = 6, \quad \left|\mathrm{P}_2^{-1}\right|_{p_2} = 5, \quad \left|\mathrm{P}_3^{-1}\right|_{p_3} = 9,$$

$\left|\mathrm{P}_4^{-1}\right|_{p_4} = 10$ – соответствующие мультипликативные инверсии [1, 7]. Тогда интервальная позиционная характеристика модулярного числа $\tilde{X} = \langle 6, 1, 0, 8 \rangle$ определится в соответствии с (3) следующим образом:

$$\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} = \left| \downarrow \frac{|6 \cdot 6|_7}{7} + \downarrow \frac{|5 \cdot 1|_9}{9} + \downarrow \frac{|9 \cdot 0|_{11}}{11} + \downarrow \frac{|10 \cdot 8|_{13}}{13} \right|_1 \approx 0{,}84;$$

$$\uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} = \left| \uparrow \frac{|6 \cdot 6|_7}{7} + \uparrow \frac{|5 \cdot 1|_9}{9} + \uparrow \frac{|9 \cdot 0|_{11}}{11} + \uparrow \frac{|10 \cdot 8|_{13}}{13} \right|_1 \approx 0{,}87.$$

Таким образом, $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} = [0{,}84;\ 0{,}87]$, причем гарантируется, что точное значение $\tilde{X}/\mathrm{P}$ лежит в указанном интервале. В соответствии с (2), $\tilde{X} = \langle 6,1,0,8 \rangle \mapsto 7678_{10}$, поэтому $C_{\tilde{X}} \approx 0{,}852$.

Определение. Для любого модулярного числа $\tilde{X}$ его интервальная позиционная характеристика $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ является *корректной* тогда и только тогда, когда $\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \le \uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}}$.

Необходимым условием правильного выполнения немодульных операций над модулярными числами $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ с помощью их интервальных позиционных характеристик $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ соответственно является корректность как $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$, так и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$.

Определение. *Диаметром* интервальной позиционной характеристики называется разность ее верхней и нижней границ:

$$d\left(I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}\right) = \uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} - \downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}}. \qquad (4)$$

Погрешности округления границ при вычислении интервальной позиционной характеристики прямым образом отражаются в ее диаметре [4]. Если для машинного представления границ отведено k двоичных разрядов, а модулярное число задается n k-разрядными модулями СОК, то $d\left(I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}\right) < 2^{2-k} n$.

Определение. Пусть $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ – интервальные позиционные характеристики модулярных чисел $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ соответственно. Тогда отношение

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \left\{ a \mid a \in I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \wedge a \in I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} \right\}$$

суть теоретико-множественное пересечение $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$.

Если пересечение не пусто, то его результат может быть представлен интервалом

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \left[\max\left(\downarrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}}, \downarrow \frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}} \right),\ \min\left(\uparrow \frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}}, \uparrow \frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}} \right) \right],$$

причем в этом случае в соответствии с (4) $d\left(I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}\right) \ge 0$.. Если $d\left(I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}\right) < 0$, то $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \varnothing$.. Если $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ пересекаются, то справедливо одно из утверждений:

1. Модулярные числа $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ равны. В этом случае всякая немодульная операция над ними выполняется интуитивным образом.

2. Модулярные числа различны, но отношение их разности к произведению модулей СОК находится в пределах погрешностей, определяющих диаметры характеристик $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$. В этом случае выполнение всякой немодульной операции над числами $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ при помощи $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ может дать некорректный результат, поэтому следует прибегнуть к использованию точных методов, например, преобразовав $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ в ОПСС.

Таким образом, **достаточным условием** корректности выполнения немодульных операций над модулярными числами $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ с помощью их интервальных позиционных характеристик $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ является пустое пересечение $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \varnothing$..

Теорема. Если для модулярных чисел $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ их интервальные характеристики $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ корректны (см. определение выше), а $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \varnothing$., то результат всякой немодульной операции над $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$, выполняемой при помощи $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$, будет корректным.

Доказательство теоремы исходит из замечания, что большинство немодульных операций над модулярными числами, так или иначе, сводятся к сравнению по величине этих чисел. Поэтому можно считать, что немодульная операция над $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$, выполняемая при помощи $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$, некорректна, если истинно одно из следующих утверждений:

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \le I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} \wedge \tilde{X} > \tilde{Y};$$

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \ge I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} \wedge \tilde{X} < \tilde{Y}.$$

Далее доказывается невозможность выполнения ни одного из этих утверждений.

Представленная теорема является **обоснованием достоверности** немодульных операций. Это означает, что всякая немодульная операция над модулярными числами, выполняемая с помощью их интервальных позиционных характеристик, либо будет выполнена корректно, либо будет сделан вывод о невозможности ее корректного выполнения. Арифметические операции сложения и вычитания интервальных характеристик определяются следующими формулами [2, 4]:

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} + I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \left[\left(\downarrow\frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} + \downarrow\frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}}\right), \left(\uparrow\frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} + \uparrow\frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}}\right)\right]; \quad (5)$$

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} - I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \left[\left(\downarrow\frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} - \uparrow\frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}}\right), \left(\uparrow\frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} - \downarrow\frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}}\right)\right]. \quad (6)$$

Умножение и деление определяется аналогичным образом [6, 7]. Правила выполнения основных немодульных операций в СОК с использованием интервальных позиционных характеристик модулярных чисел аналогичны правилам, справедливым для точечного представления приближенной позиционной характеристики, представленным в работах [5, 6]. Пусть, например, $\tilde{X} = \langle x_1, x_2, ..., x_n \rangle$ и $\tilde{Y} = \langle y_1, y_2, ..., y_n \rangle$ – модулярные числа, а $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}}$ и $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}}$ – их интервальные позиционные характеристики, вычисленные в соответствии с (3) и отвечающие необходимому и достаточному условиям корректности немодульных операций. Тогда сравнение по величине $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ определится следующим образом:

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} - I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = 0 \Rightarrow \tilde{X} = \tilde{Y};$$

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} - I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} > 0 \Rightarrow \tilde{X} > \tilde{Y};$$

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} - I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} < 0 \Rightarrow \tilde{X} < \tilde{Y}.$$

Определение переполнения при сложении чисел в СОК выполняется следующим образом:

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} + I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} \ge 1 \Rightarrow \left(\tilde{X} + \tilde{Y}\right) \ge \mathrm{P};$$

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} + I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} < 0 \Rightarrow \left(\tilde{X} + \tilde{Y}\right) < \mathrm{P}.$$

Аналогично определяются и другие немодульные операции, такие как контроль переполнения при умножении, определение знака модулярного числа в дополнительном коде, вычитание с возможностью получения отрицательного результата и т.д.

Примеры. Будем использовать следующие модули СОК: $p_1 = 7$, $p_2 = 9$, $p_3 = 11$, $p_4 = 13$, их мультипликативные инверсии:

$$\left|\mathrm{P}_1^{-1}\right|_{p_1} = 6, \ \left|\mathrm{P}_2^{-1}\right|_{p_2} = 5, \ \left|\mathrm{P}_3^{-1}\right|_{p_3} = 9,$$

$$\left|\mathrm{P}_4^{-1}\right|_{p_4} = 10.$$

1) Выполним сравнение $\tilde{X} = \langle 4, 0, 6, 10 \rangle$ и $\tilde{Y} = \langle 0, 2, 10, 1 \rangle$. Для этого определим их интервальные характеристики в соответствии с выражением (3), округляя границы до двух разрядов:

$$\downarrow\frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \approx 0{,}01, \quad \uparrow\frac{\tilde{X}}{\mathrm{P}} \approx 0{,}04,$$

$$\downarrow\frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}} \approx 0{,}05, \quad \uparrow\frac{\tilde{Y}}{\mathrm{P}} \approx 0{,}08,$$

таким образом $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} = [0{,}01; 0{,}04]$, $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = [0{,}05; 0{,}08]$. Данные характеристики корректны, а $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} \cap I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = \varnothing$, поэтому за-

ключаем, что операция сравнения чисел $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ с их помощью будет выполнена верно. Выполняя вычитание в соответствии с (6), получим

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} - I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = [-0{,}07;\ -0{,}01] < 0,$$

поэтому $\tilde{X} < \tilde{Y}$. И действительно

$$\tilde{X} = \langle 4{,}0{,}6{,}10 \rangle \mapsto 270_{10};$$
$$\tilde{Y} = \langle 0{,}2{,}10{,}1 \rangle \mapsto 560_{10}.$$

2) Пусть $\tilde{X} = \langle 1,\ 6,\ 5{,}7 \rangle$, $\tilde{Y} = \langle 3,\ 6,\ 0{,}11 \rangle$ и требуется определить, произойдет или нет переполнение при их сложении. Определяем интервальные позиционные характеристики: $I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} = [0{,}014;0{,}04]$, $I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = [0{,}05;0{,}08]$. Данные характеристики отвечают необходимому и достаточному условиям корректности выполнения немодульной операции. В соответствии с (5) имеем:

$$I_{\tilde{X}/\mathrm{P}} + I_{\tilde{Y}/\mathrm{P}} = [1{,}01;1{,}08] > 1,$$

следовательно, при сложении $\tilde{X}$ и $\tilde{Y}$ произойдет переполнение. В правильности полученного вывода можно убедиться, преобразовав операнды в позиционную систему:

$$\tilde{X} = \langle 1{,}6{,}5{,}7 \rangle \mapsto 6000_{10};$$
$$\tilde{Y} = \langle 3{,}6{,}0{,}11 \rangle \mapsto 3300_{10}.$$

Вычисление первой границы интервальной характеристики требует n обращений к LUT-памяти за значениями мультипликативных инверсий, n умножений, n делений и одну операцию n-операндного суммирования с отбрасыванием целой части, которая выполнится (последовательно) также за n тактов. При вычислении второй границы значения произведений модулярных разрядов и соответствующих мультипликативных инверсий (слагаемые Ni в (3)) уже будут вычислены, поэтому необходимо лишь поделить их на модули СОК, округлив соответствующим образом, и сложить. Таким образом, вычисление интервальной позиционной характеристики требует выполнения $6n$ операций над машинными числами (n – количество модулей СОК). Для сравнения, алгоритм Гарнера [3], основанный на использовании в качестве позиционной характеристики коэффициентов ОПСС, требует для их определения в среднем n^2 операций.

Заключение

Предложен асимптотически быстрый метод выполнения немодульных операций в СОК, основанный на использовании интервальных позиционных характеристик для оценки величины модулярных чисел. Данный метод обеспечивает достоверность выполняемых операций в отличие от приближенного метода и не требует больших вычислительных либо аппаратурных затрат в отличие от известных точных методов. Алгоритм вычисления интервальных позиционных характеристик не требует работы с числами, выходящими за пределы разрядной сетки, а его временная сложность линейна по количеству модулей СОК. Таким образом, предложенный метод является полезной альтернативой известным методам выполнения немодульных операций в СОК.

Список литературы

1. Машинная арифметика в остаточных классах / И.Я. Акушский, Д.И. Юдицкий. – М.: Советское радио, 1968. – 440 с.
2. Введение в интервальные вычисления / Г. Алефельд, Ю. Херцбергер. – М.: Мир, 1987. – 360 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 2. Получисленные алгоритмы. – М.: Мир, 1977. – 728 с.
4. Достоверные вычисления. Базовые численные методы. / У. Кулиш, Д. Рац, Р. Хаммер, М. Хокс. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 496 с.
5. Червяков Н.И. Методы, алгоритмы и техническая реализация основных проблемных операций, выполняемых в системе остаточных классов // Инфокоммуникационные технологии. – 2011. – № 4. – С. 4–12.
6. Приближенный метод выполнения немодульных операций в системе остаточных классов / Н.И. Червяков, В.М. Авербух, М.Г. Бабенко, П.А. Ляхов, А.В. Гладков, А.В. Гапочкин // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6. – С. 189–193.
7. Omondi A. Residue Number Systems theory and Implementation. – London: Imperial College Press, 2007. – 312 p.
8. Wilkinson J.H. Rounding Errors in algebraic processes. – N.Y.: Dover Publications, 1994. – 160 p.

References

1. Akushskiy I.Ya., Yuditskiy D.I. *Mashinnaya arifmetika v ostatochnykh klassakh* [Machine arithmetic in residue classes]. Moscow, «Sovetskoe radio», 1968. 440 p.
2. Alefeld G., Herzberger J. *Vvedenie v interval'nye vychislenija* [Introduction to interval computations]. Moskow, «World», 1987. 360 p.
3. Knut D. *Iskusstvo programmirovanija dlja JeVM. T. 2. Poluchislennye algoritmy* [The Art of Computer Programming. Vol. 2: Seminumerical Algorithms]. Moscow, «World», 1977. 728 p.
4. Kulisch U., Ratz D., Hammer R., Hocks M. *Dostovernye vychislenija. Bazovye chislennye metody.* [Numerical Toolbox for Verified Computing I. Basic Numerical Problems]. Moscow-Izhevsk, «R&C Dynamics», 2005. 496 p.
5. Chervyakov N.I. *Metody, algoritmy i tekhnicheskaya realizatsiya osnovnykh problemnykh operatsiy, vypolnyaemykh v sisteme ostatochnykh klassov* – Methods, algorithms and technical implementation of the basic problematic operations performed in the residue number system. Infokommunikatsionnye tekhnologii – Infocommunication Technology. 2011, no. 4. pp. 4–12.
6. Chervyakov N.I., Averbukh V.M., Babenko M.G., Lyakhov P.A.,Gladkov A.V., Gapochkin A.V. *Priblizhennyj metod vypolnenija nemodul'nyh operacij v sisteme ostatochnyh klassov* – Approximate method of implementation non-modular operations in the residue number system – Fundamental Research. 2012, no.6. pp. 189-193.
7. Omondi, Amos R., Benjamin Premkumar. *Residue number systems theory and implementation*. London: Imperial College Press, 2007. 312 p.
8. Wilkinson J.H. *Rounding Errors in algebraic processes*. N.Y.: Dover Publications, 1994. 160 p.

Рецензенты:

Частиков А.В., д.т.н., профессор, декан факультета прикладной математики и телекоммуникаций Вятского государственного университета, г. Киров;

Страбыкин Д.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электронных вычислительных машин Вятского государственного университета, г. Киров.

Работа поступила в редакцию 22.02.2013

УДК 661.174

ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРОСТОЙКОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ

Калмагамбетова А.Ш., Аяпбергенова Б.Е., Дивак Л.А., Бакирова Д.Г.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: Kargtu@kstu.kz

Огнезащитные покрытия успешно защищают поверхность металла только до тех пор, пока они сохраняют свою прочность и целостность при эксплуатации в условиях повышенной влажности и в зимнее время года. Между тем некоторые составы дают покрытия, которые теряют свою прочность, осыпаются или стекают, под влиянием атмосферных осадков и при повышенной влажности воздуха оголяя поверхность металла. Ускоренные испытания на атмосферостойкость исследуемых огнезащитных покрытий проводились в аппарате искусственной погоды ИП-1-3, ускоренной коррозионной камере и камере холода. Долговечное атмосфероустойчивое огнезащитное вспучивающееся покрытие для металлических конструкций характеризуется следующими свойствами: срок эксплуатации – 9 лет; адгезия к загрунтованной поверхности – 1 балл; средняя плотность – 1400 кг/м^3; время высыхания – 8 часов; прочность на изгиб – 2 мм; прочность на удар – 50 см; срок годности – 1,5 года; время огнезащитной эффективности – 45 мин согласно СТ РК 615-2002 (4 группа) при усредненной толщине покрытия 1,2 мм [3, 5]. На основании проведенных исследований разработано огнезащитное атмосферостойкое покрытие со стабильными эксплуатационными свойствами для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций зданий.

Ключевые слова: огнезащитное вспучивающееся покрытие, атмосферостойкость, предел огнестойкости, долговечность

THE RESEARCH OF THE FIRE-PROOF INTUMESCENT COATINGS WEATHERABILITY

Kalmagambetova A.S., Ayapbergenova B.E., Divak L.A., Bakirova D.G.

Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: Kargtu@kstu.kz

Fire-proof coatings successfully protect the metal surface only as long as it retains its strength and integrality when operating in conditions of high humidity and in the winter time. Meanwhile, some of the compositions provide coatings that under the fallout influence and high humidity lose their strength, crumble or drain, denuding the metal surface. Accelerated weatherability tests of the studied fire-proof intumescent coatings were conducted in the apparatus of an artificial weather AW-1-3, in accelerated corrosion chamber and cold chamber. Durable weatherproof fire-proof intumescent coating for metal structures, is characterized by the following properties: the liftime – 9 years; adhesion to primed surface – 1 point; the average density – 1400 kg/m^3, drying time – 8 hours; flexural strength – 2 mm; impact resistance – 50 cm; expiration date – 1,5 years; fireproof efficiency time 45 min according to ST RK 615–2002 (group 4) with the average coating thickness – 1,2 mm. On the basis of the held researches the fireproof and weatherproof coating with stable performance properties was developed for increasing the fire-resistance limit of construction structures of buildings.

Keywords: fire-proof intumescent coating, weatherability, fire-resistance limit, durability

Возведение объектов больших объемов, повышение этажности, применения новых видов строительных конструкций из прогрессивных материалов приводит к повышению пожарной опасности зданий и сооружений. По данным статистического учета, в последние десятилетия как у нас в республике, так и за рубежом растет число крупных пожаров, сопровождающихся значительными материальными потерями и человеческими жертвами. Это лишний раз подтверждает важность проведения мероприятий даже по пассивной огнезащите – нанесении на поверхность строительных конструкций из различного материала (древесина, металл) особых покрытий, образующих на поверхности конструкции при развитии пожара экран, обладающий теплоизоляционными свойствами, который предохраняет металл от перегрева и разрушения, а древесину – от воспламенения. Однако огнезащитные покрытия должны сохранять свои качественные характеристики при эксплуатации в условиях повышенной влажности и в зимнее время года.

Поэтому создание эффективных огнезащитных покрытий для защиты стальных строительных конструкций от воздействия пожара при эксплуатации в условиях пониженных температур и повышенной влажности является наиболее эффективным.

Защитное действие органических покрытий обусловливается четырьмя факторами [1]: механической изоляцией металла от агрессивной среды; адгезией, препятствующей образованию новой фазы на границе раздела металл-пленка; торможением электродных реакций; структурными превращениями в пленках, определяющими свойства покрытий. Вследствие этого выбор метода определения антикоррозионных свойств, в частности, ускоренного, является сложной задачей. Поэтому выбрали несколько независимых методов определения защитных

свойств разработанных огнезащитных составов, позволяющих оценить воздействие основных факторов на покрытие.

К атмосферостойким покрытиям предъявляются высокие требования не только по защитным свойствам, но и по декоративному виду. Исследование влияния солнечной радиации – одного из основных климатических факторов показало, что ультрафиолетовые лучи вызывают фотохимическую деструкцию покрытия, связанную с фотохимической активностью пигмента, входящего в состав лакокрасочного материала. Так, в ряде случаев даже при малой деструкции пленок и низкой фотохимической активности пигмента наступает быстрое снижение атмосферостойкости покрытий (потеря блеска, изменение цвета, меление) [2].

Существующие в настоящее время направления исследования атмосферостойкости и долговечности огнезащитных покрытий сводятся к длительным натурным наблюдениям за состоянием конструкций, эксплуатируемых в определенных условиях окружающей среды для выяснения вероятных сроков службы и к определению в лабораторных условиях стойкости огнезащитных составов при воздействии на них перечисленных климатических факторов в отдельности или в комплексе.

Но в связи с длительностью натурных испытаний прогнозирование эксплуатационных сроков службы предлагаемых покрытий нами производились по результатам ускоренных опытов.

Покрытие может успешно защищать поверхность металла только до тех пор, пока оно сохраняет свою прочность и целостность. Между тем некоторые составы дают покрытия, которые не только под влиянием атмосферных осадков, но и при повышенной влажности воздуха теряют свою прочность, осыпаются или стекают, оголяя поверхность металла. В связи с этим огнезащитные составы были испытаны на атмосферостойкость.

Ускоренные испытания исследуемых огнезащитных покрытий проводились в аппарате искусственной погоды ИП-1-3, ускоренной коррозионной камере и камере холода. За критерий оценки атмосферостойкости была принята устойчивость и долговечность защитных свойств покрытий. Сохранение этих свойств в период эксплуатации конструкций является не только одним из условий надежности и долговечности покрытия, но и конструкции и сооружения в целом.

В качестве оптимального выбран режим ускоренных испытаний (ГОСТ 9.407-84), позволяющий в наибольшей степени ускорить процесс разрушения покрытий, но не искажающий естественный механизм изменения защитных и декоративных свойств покрытий. Ускоренные испытания проводились путем последовательного перемещения образцов на заданное время в различные по агрессивности атмосферы. Выбранный оптимальный режим ускоренных испытаний на атмосферостойкость представлен в таблице.

Режим ускоренных испытаний исследуемых составов на атмосферостойкость

Имитируемое воздействие	Продолжительность выдержки, ч	Относительная влажность воздуха, %	Температура, °С	Аппаратура
Повышенная температура	12	Не более 50	60	ИП-1-3
Повышенная влажность без конденсации влаги при повыш. температуре	60	95 + 3	35	ИП-1-3
Осаждение хлоридов (0,3 ± 0,1 г/м^2·ч) на поверхности и промышленное загрязнение атмосферы SO_2 (20 ± 5мг/м^3)	4	Не регламентируется	35	Ускоренные коррозионные камеры
Повышенная влажность с конденсацией влаги при повышенной температуре	14	94-100	25	ИП-1-3
Холод	6		-40	Камера холода
Выдержка на воздухе	4	-	-	-

Лабораторные испытания вспучивающегося огнезащитного состава на основе кремнийорганического лака и силикатного наполнителя волластонита «Казантикор-У» [4] проводили в сравнении с известными огнезащитными покрытиями ВПМ-2 (ТУ 6-10-1625-85), «Берлик», имеющими наиболее широкое распространение в республике. Для ускоренных испытаний были изготовлены образцы из стали марки Ст 3сп размером 100×150 мм, которые после механической обработки по-

верхности окрашивали огнезащитными составами кистью в 2 слоя, толщина покрытия – 1,4 мм. Оценивали качество покрытий в соответствии с ГОСТ 9.407-84 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида». Наблюдали изменения декоративных свойств (рис. 1) по изменению цвета, блеска, меления и грязеудержания.

Изменение защитных свойств покрытия (рис. 2) определяли по состоянию коррозии металла, образованию пузырей, отслаиванию и растрескиванию верхнего слоя покрытия.

Как показали результаты испытаний декоративных и защитных свойств огнезащитных составов, уже через 2 цикла у состава ВМП-2 наблюдалось изменение цвета, блеска и белесоватость, растрескивание; через 3 цикла образование пузырей и отслаивание покрытия; через 4 цикла были видны очаги коррозии. У состава «Берлик» изменение цвета и блеска наблюдалось через 4 цикла, отслаивание и начало корродирования – через 5 циклов. Наилучшие результаты были получены при испытании состава «Казантикор-У», который выдержал 9 циклов испытаний.

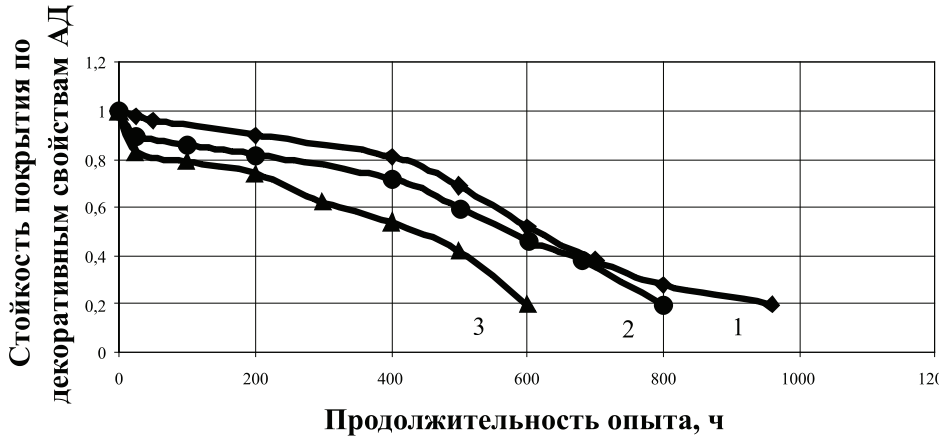


Рис. 1 – Изменение декоративных свойств огнезащитных составов:
1 – огнезащитный состав «Казантикор-У; 2 – состав «Берлик»; 3 – состав ВПМ-2

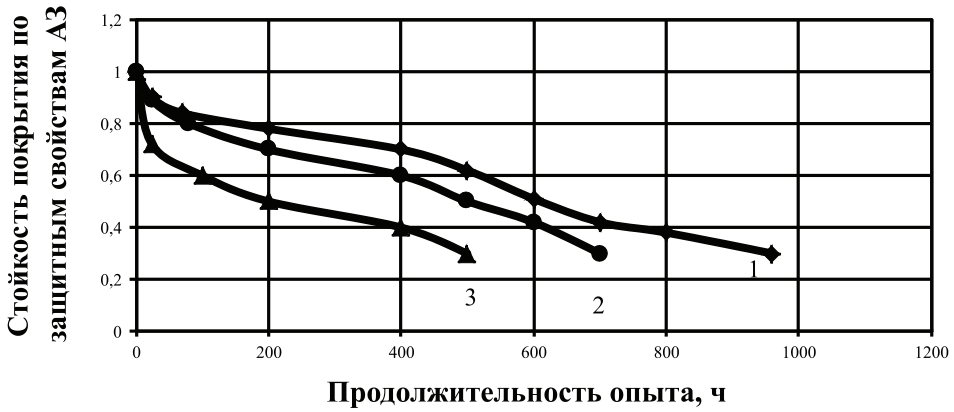


Рис. 2. Изменение защитных свойств огнезащитных составов:
1 – огнезащитный состав «Казантикор-У; 2 – состав «Берлик»; 3 – состав ВПМ-2

Таким образом, разработано долговечное атмосфероустойчивое огнезащитное вспучивающееся покрытие для металлических конструкций, имеющее следующие свойства: срок эксплуатации – 9 лет; адгезия к загрунтованной поверхности – 1 балл; средняя плотность – 1400 кг/м^3; время высыхания – 8 часов; прочность на изгиб – 2 мм; прочность на удар – 50 см; срок годности – 1,5 года; время огнезащитной эффективности – 45 мин согласно СТ РК 615-2002 (4 группа) при усредненной толщине покрытия 1,2 мм [3, 5]. На основании проведенных исследований разработано огнезащитное атмосферостойкое покрытие со стабильными эксплуатационными свойствами для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций зданий.

Список литературы

1. Карякина М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. – М.: Химия, 1988. – 272 с.

2. Карякина М.И. Физико-химические основы формирования и старения покрытия. – М.: Химия, 1980, – 216 с.

3. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш., Гуторов А.А. Огнезащитная эффективность вспучивающихся покрытий для металла //Строительные материалы. – 2007. – № 8, – С. 60–62.

4. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш. Огнезащитный состав «Казантикор-У» // Инновационный патент РК № 24551.2011. Бюл. № 9.

5. Калмагамбетова А.Ш., Шайкежан А. К механизму процесса в исследованиях огнезащитных композиционных материалов // Вестник НИИстромпроекта. – 2009. – № 5, 6(22). – С. 22–26.

References

1. Karyakina M.I. Ispytanie lakokrasochnykh materialov i pokrytiy. M.: Khimiyam, 1988, 272 p.

2. Karyakina M.I. Fisiko-khimicheskie osnovy formirovaniya i stareniya pokrytiya. M.: Khimiyam, 1980, 216 p.

3. Abcimetov V.E., Kalmagambetova A.Sh., Gutorov A.A. Ognezashitnaya effectivnost' vspuchivaushikhs'a pokritiy dlya metalla // Stroitelniye materialy. 2007. no. 8, pp. 60–62.

4. Abcimetov V.E., Kalmagambetova A.Sh. Ognezashitniy sostav «Kazantikor-U» //. Inovatsionny patent RK no. 24551.2011. Bul. no. 9.

5. Kalmagambetova A.S., Shaykezhan A. K mekhanizmu processa v issledovaniyah ognezashitnyh kompozicionnyh materialov // «Vectnik NIIctromproekta». 2009. no. 5-6(22), pp. 22–26.

Рецензенты:

Байджанов Д.О., д.т.н., профессор, кафедра «Технология строительных материалов и изделий» Карагандинского государственного университета, г. Караганда;

Жакулин А.С., д.т.н., профессор, кафедра «Технология и организация строительного производства» Карагандинского государственного университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013

УДК 656.13:338.47

ОПТИМИЗАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ПАРКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАШИН С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

[1]Кравченко И.Н., [1]Мясников А.В., [1]Шайбаков Р.Р., [2]Чепурин А.В.

[1]ФГБВОУ ВПО «Военно-технический университет», Балашиха;

[2]Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина, Москва, e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru

Исследованы условия строительства автомобильных дорог при которых целесообразно использование мобильных парков специализированных машин. Выявлено, что постоянное удаление строящихся участков автомобильной дороги от района размещения парка машин влечет за собой дополнительные затраты на непроизводительные пробеги автомобильной техники и охрану машин. Также значительное влияние на эффективность работы мобильного парка оказывает стоимость демонтажа его оборудования и монтажа на новом месте. В статье предложены методики, позволяющие минимизировать указанные затраты на основе экономико-математического моделирования и экстремального анализа. В качестве основного критерия принят радиус действия мобильного парка. Использование упрощенной методики целесообразно при строительстве дорог с минимальной высотой земляного полотна, в регионах с равнинной местностью, в степных районах. Детализированная методика эффективна в любых условиях строительства, но требует сбора большого количества исходных данных и тщательного учета особенностей региона строительства. Предварительные расчеты показали, что оптимальное значение радиуса действия парка находится в пределах от 10 до 30 км в зависимости от количества машин в парке и состава его инфраструктуры.

Ключевые слова: мобильные парки специализированных машин, радиус действия мобильного парка, экономико-математические методы

OPTIMIZATION OF MOBILE SPECIALIZED PARKS FROM A REGIONAL PERSPECTIVE CONSTRUCTION OF THE ROAD

[1]Kravchenko I.N., [1]Miasnikov A.V., [1]Shaibakov R.R., [2]Chepurin A.V.

[1]Military Technical University, Balashikha;

[2]Moscow State University named after V.P. Agroengineering Goryachkina, Moscow, e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru

The conditions for the construction of roads for which the appropriate use of mobile specialized parks. Revealed that the permanent moving of built road from park's deployment area entails additional expenses for non-productive runs of machines. Significant impact on the efficiency of the mobile park has a cost of dismantling and installation of its equipment at the new location. The article suggests methods to minimize these costs on the basis of economic and mathematical modeling and extreme analysis. The main criterion adopted by operation radius of the mobile park. The simplified method is useful when building roads with a minimum height of roadbed, in regions with flat terrain. The detailed method is effective in all conditions of construction, but requires a large number of input data and careful consideration of the construction characteristics of the area. Calculations showed that the optimum operation radius of the park is in the range of 10 to 30 kilometers, depending on the number of machines in the park and of its infrastructure.

Keywords: mobile park of specialized machines, optimal activity radius of machine park, economic and mathematical methods

В системе технического обеспечения дорожного строительства важная роль отводится организации парков специализированных (дорожных и строительных) машин. При организации парков приходится решать такие важные вопросы, как обеспечение своевременного технического обслуживания и ремонта машин [2, 5], обеспечение сохранности техники в нерабочее время, а также повышение коэффициента использования машин по времени за счет сокращения времени непроизводительных пробегов. На сегодня создана достаточно прочная научная база решения указанных вопросов. Однако она не в полной мере отвечает требованиям дорожного строительства, имеющего линейный характер. Последнее обстоятельство требует применения мобильных парков специализированных машин, подходы к формированию и организации работы которых имеют существенные отличия от традиционных стационарных парков.

Линейный характер дорожного строительства вызывает противоречие между стремлением как можно реже перебазировать мобильный парк (экономя на затратах по подготовке территории парка) и возрастанием потерь от «холостых» пробегов машин от парка до головного участка строящейся дороги. Минимизация указанных потерь является **целью исследования**, изложенной в настоящей работе.

Мобильный парк обычно размещается в начале трассы строящейся дороги, с последующим периодическим перемещением на расстояние $R_{пар}$ (рис. 1).

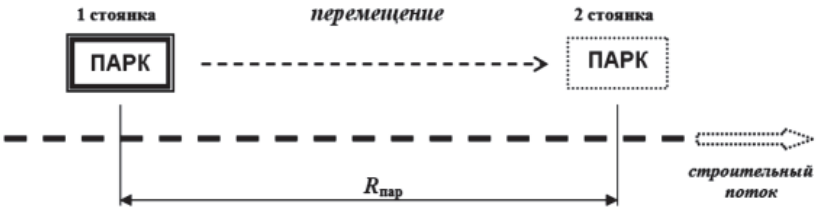


Рис. 1. Расчетная схема для определения оптимального радиуса использования парка: $R_{пар}$ – протяженность участка дороги, на котором техническое обеспечение строительных работ выполняется с одного месторасположения парка, км

Решение задачи может быть осуществлено по упрощенной и детализированной методикам с использованием методов экстремального анализа. Упрощенная методика исходит из допущения, что наибольшее количество машин, участвующих в строительстве, задействованы на устройстве дорожной одежды. Такая ситуация наблюдается при строительстве дорог в нулевых отметках, в равнинных районах либо в степной местности. В этом случае в качестве критерия эффективности использования дорожно-строительной техники может быть принят минимум стоимости 1 м² покрытия, приходящегося на площадь дороги, построенной в радиусе действия парка между очередными перемещениями.

Математическая постановка данной задачи сводится к нахождению оптимального значения $R_{пар}$ и может быть выражена зависимостью:

$$T_n = f(R_{пар}, C_1), \qquad (1)$$

где T_n – время работы парка на одном месте (время между двумя очередными перебазированиями); C_1 – стоимость 1 м² дороги с учетом ее строительства при нахождении парка на одном месте.

В зависимости (1) достаточно сложно выразить влияние $R_{пар}$ на стоимость 1 м² дороги. Для этого необходимо стоимость площади дороги протяженностью $R_{пар}$ разделить на суммарные затраты по доставке техники на объекты работ и затраты на перебазирование самого парка. Стоимость площади дороги легко определить по проекту. Значительно сложнее рассчитать затраты на содержание и перебазирование парка.

Если затраты на перебазирование могут быть рассчитаны по расценкам на монтаж и демонтаж оборудования, то затраты на эксплуатацию машин из-за их многообразия расценками не охвачены (доставка гусеничной техники может осуществляться на трейлерах либо с оставлением на строящейся дороге с соответствующей охраной и обслуживанием). В связи с тем, что доля транспортных затрат в стоимости материалов достигает 60%, в качестве основных машин парка следует принять автомобили. Техника на автомобильном ходу в межсменный период может находиться в парке, но при этом необходимо учитывать ежесуточные затраты на выдвижение этой техники к месту производства работ. Таким образом, допустив некоторое упрощение, целевую функцию можно записать в виде:

$$C_1 = C_М + C_{тр} + C_{мд}^{1м^2} \to \min, \qquad (2)$$

где $C_М$ – стоимость материалов в 1 м² дороги ($C_М$ не зависит от $R_{пар}$); $C_{тр}$ – стоимость транспортных работ, определяемая по формуле:

$$C_{тр} = \frac{C_{1ткм} \cdot R_{пар}}{2 \cdot S}, \qquad (3)$$

где $C_{1ткм}$ – стоимость 1 тонно-километра перевозки дорожно-строительных материалов (стоимости перевозок могут быть определены по действующим тарифам в зависимости от класса груза), руб.; S – площадь дороги, которая может быть устроена из 1 т материалов, м²; $C_{мд}^{1м^2}$ – стоимость демонтажа, перебазирования и монтажа парка на новом месте, отнесенная к стоимости 1 м² дороги, определяемая по формуле:

$$C_{мд}^{1м^2} = \frac{C_{мд}^{\Sigma} + C_{пб}}{1000 \cdot b \cdot R_{пар}}, \qquad (4)$$

где $C_{мд}^{\Sigma}$ – суммарная стоимость демонтажа и монтажа сооружений и оборудования парка, руб.; b – ширина строящейся дороги, м; $C_{пб}$ – стоимость перебазирования парка, определяемая по формуле:

$$C_{пб} = Q \cdot C_{1ткм}^{пар} \cdot R_{пар}, \qquad (5)$$

где Q – масса сооружений и оборудования парка, т; $C_{1ткм}^{пар}$ – стоимость 1 тонно-километра перевозки сооружений и оборудования парка, руб.

Используя зависимости (3), (4) и (5), запишем целевую функцию (2) в виде:

$$C_1 = C_М + \frac{C_{1ткм} \cdot R_{пар}}{2 \cdot S} + \frac{C_{мд}^{\Sigma} + Q \cdot C_{1ткм}^{пар} \cdot R_{пар}}{1000 \cdot b \cdot R_{пар}^2} \to \min. \qquad (6)$$

Полученную зависимость продифференцируем по $R_{пар}$ и приравняем дифференциал к нулю:

$$\frac{dC_1}{dR_{пар}} = 0 + \frac{C_{1ткм}}{2 \cdot S} - \frac{C^{\Sigma}_{мд}}{1000 \cdot b \cdot R^2_{пар}} = 0. \quad (7)$$

Решим уравнение относительно $R_{пар}$:

$$\frac{C_{1ткм}}{2 \cdot S} = \frac{C^{\Sigma}_{мд}}{1000 \cdot b \cdot R^2_{пар}}; \quad (8)$$

$$R_{пар} = \sqrt{\frac{2 \cdot S \cdot C^{\Sigma}_{мд}}{1000 \cdot b \cdot C_{1ткм}}}. \quad (9)$$

В полученной зависимости (9) наиболее сложным является определение затрат на монтаж и демонтаж оборудования парка $C^{\Sigma}_{мд}$. Эти данные калькулируются на основе стоимости подготовительных работ (оформление временного отвода или аренды земельного участка, подключение к сетям электро- и водоснабжения), стоимости работ по монтажу сооружений, оборудования и инфраструктуры парка на новом месте (определяемой по сборникам расценок ТЕР и ФЕР) и стоимости работ по демонтажу сооружений парка.

В качестве примера рассчитаем по данной методике величину $R_{пар}$ для парка автосамосвалов при следующих исходных данных: $C^{\Sigma}_{мд} = 3\,941{,}5$ тыс. руб.; $C_{1ткм} = 0{,}004$ тыс. руб.; $b = 15$ м; $S = 4$ м²/т. Тогда, используя зависимость (9), получим:

$$R_{пар} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 3941{,}5}{1000 \cdot 15 \cdot 0{,}004}} = 22{,}9 \text{ км}. \quad (10)$$

Как уже отмечалось, предложенная методика является упрощенной. Для более точных расчетов в методике необходимо учитывать тот факт, что техника парка участвует в создании всех слоев дорожной конструкции (земляного полотна, подстилающего слоя, слоев дорожной одежды). В связи с этим в детализированной методике следует учесть перебазирование техники, используемой при устройстве всех элементов дорожной конструкции. В качестве критерия эффективности следует принять минимум стоимости 1 км дороги длиной $R_{пар}$.

В этом случае зависимость (1) примет вид:

$$T_n = f(R_{пар}, C^{дор}_{1км}), \quad (11)$$

где $C^{дор}_{1км}$ – стоимость 1 км дороги с учетом ее строительства при нахождении парка на одном месте.

В детализированной методике определяется требуемое количество машин для устройства каждого конструктивного слоя (по сборникам ГЭСН). Затем рассчитывается общее количество машин в парке, которые задействуются на производстве строительных работ. Далее вся используемая техника разбивается на две группы:

1. Машины, возвращающиеся в конце суток для обслуживания и хранения в парк (как правило, это экскаваторы и транспортные средства);

2. Машины, остающиеся в межсменный период на линии или специально отводимой площадке на дороге (асфальтоукладчики, катки, бульдозеры).

Первая группа техники требует дополнительных расходов на ежедневное перемещение к объектам работ и обратно, причем эти расходы увеличиваются с возрастанием $R_{пар}$. Стоимость пробега по маршруту «парк – объект работ» и обратно может быть определена по сборнику ССЦ. Затраты на хранение машин второй группы будут слагаться из размера заработной платы персонала охраны, а также затрат на подготовку площадок стоянки машин (если они необходимы). Такие стоянки могут потребоваться при полностью развернутом строительном потоке, длина которого может составлять от 2 до 5 км [1]. Поэтому в конце суток машины должны собираться в одном месте для удобства их охраны. По мере продвижения строительного потока месторасположение таких площадок необходимо периодически менять.

Среднюю длину потока можно обозначить как $L_{пот}$. При этом количество стоянок техники, оставляемой на дороге при нахождении парка в одном районе, составит:

$$N_{площ} = \frac{R_{пар}}{L_{пот}}. \quad (12)$$

Тогда стоимость хранения техники 2-й группы на дороге в нерабочее время составит:

$$C^{Т2}_{хр} = \frac{C^{охр}_{1сут} \cdot n_{охр} \cdot R_{пар}}{V_{пот}} + C_{пл} \cdot N_{площ}, \quad (13)$$

где $C^{охр}_{1сут}$ – суточный тариф охранника; $n_{охр}$ – количество охранников; $V_{пот}$ – скорость строительного потока; $C_{пл}$ – стоимость устройства одной площадки хранения.

Возвращаясь к формуле (2), целевую функцию с учетом затрат на перемещение техники на линии можно записать в виде:

$$C_{1км}^{дор} = C_М + C_{тр}^{Т1} + C_{хр}^{Т2} + C_{мд}^{1км} \longrightarrow \min, \quad (14)$$

где $C_М$– стоимость материалов, как и в зависимости (2), не связанная с $R_{пар}$; $C_{тр}^{Т1}$ – затраты на пробег машин 1-й группы до места выполнения работ и их возвращение по окончании работ. Эту стоимость можно найти как часть стоимости машино-часа машин первой группы [4].

Следовательно, доля затрат на перемещение техники и возвращение ее назад будет определяться по формуле:

$$C_{тр}^{Т1} = \sum_{i=1}^{n} \frac{0{,}85 \cdot C_{МЧ i} \cdot N_i^{Т1} \cdot R_{пар}}{V_i}, \quad (15)$$

где n – количество видов машин 1-й группы; $C_{МЧ i}$ – стоимость машино-часа i-го вида машин; $N_i^{Т1}$ – количество машин на автомобильном ходу i-го вида; V_i – средняя скорость пробега до места производства работ. Коэффициент 0,85 отражает долю затрат от стоимости машино-смены, приходящуюся на перемещение машин от парка до линии и возвращение обратно в парк (рис. 2).

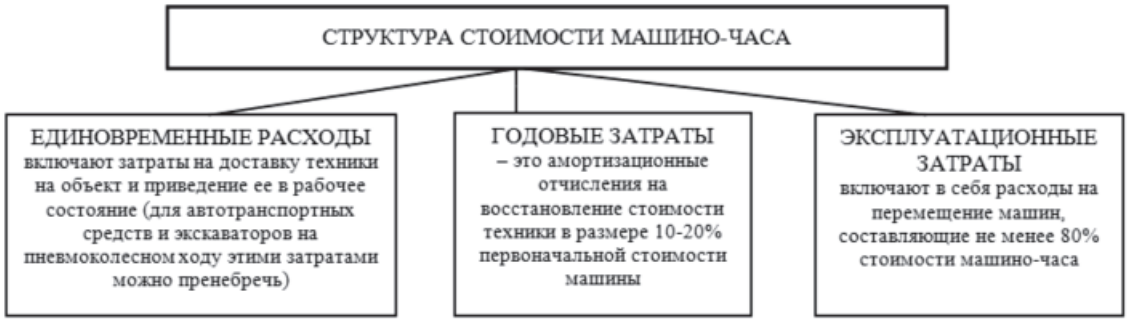


Рис. 2. Структура стоимости машино-часа строительных машин

С учетом выражений (12), (13) и (15) целевая функция (14) примет вид:

$$C_{1км}^{дор} = C_М + \sum_{i=1}^{n} \frac{0{,}85 \cdot C_{МЧ i} \cdot N_i^{Т1} \cdot R_{пар}^{охр}}{V_i} + \left(\frac{C_{1сут} \cdot n_{охр}}{V_{пот}} + \frac{C_{пл}}{L_{пот}} \right) \cdot R_{пар} + \frac{C_{мд}^{\Sigma}}{R_{пар}} \to \min. \quad (16)$$

Для удобства расчета можно использовать следующие обозначения:

$$A = \sum_{i=1}^{n} \frac{0{,}85 \cdot C_{МЧ i} \cdot N_i^{Т1}}{V_i}; \quad (17)$$

$$B = \frac{C_{1сут}^{охр} \cdot n_{охр}}{V_{пот}} + \frac{C_{пл}}{L_{пот}}. \quad (18)$$

С учетом этих обозначений зависимость (16) примет вид:

$$C_{1км}^{дор} = C_М + A \cdot R_{пар} + B \cdot R_{пар} + \frac{C_{мд}^{\Sigma}}{R_{пар}} \longrightarrow \min. \quad (19)$$

Продифференцировав формулу (19) по $R_{пар}$, получим:

$$\frac{dC_{1км}^{дор}}{dR_{пар}} = A + B - \frac{C_{мд}^{\Sigma}}{R_{пар}^2} = 0. \quad (20)$$

Решение зависимости (20) позволяет получить формулу оптимального радиуса действия парка с одной стоянки:

$$R_{пар} = \sqrt{\frac{C_{мд}^{\Sigma}}{A + B}}. \quad (21)$$

Подставив в выражение (21) значения A и B, запишем формулу определения $R_{пар}$ в окончательном виде:

$$R_{пар} = \sqrt{\frac{C_{мд}^{\Sigma}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{0{,}85 \cdot C_{МЧ i} \cdot N_i^{Т1}}{V_i} + \frac{C_{1сут}^{охр} \cdot n_{охр}}{V_{пот}} + \frac{C_{пл}}{L_{пот}}}}. \quad (22)$$

Предварительные расчеты показали, что оптимальное значение $R_{пар}$ находится в пределах от 10 до 30 км в зависимости от количества машин в парке и состава его инфраструктуры. Работоспособность предлагаемой методической базы доказана на

примере деятельности конкретной дорожно-строительной организации, осуществлявшей строительство федеральной автомобильной дороги «Дон» [3]. При этом радиус действия парка может быть сокращен, если строительная организация использует технику, перемещение которой является дорогостоящим. И наоборот, $R_{пар}$ может быть значительно увеличен, если велики затраты на подготовку документации и оплату стоимости земли при оборудовании нового района базирования парка. Этот фактор имеет наибольшее значение при строительстве дороги в центральных районах России, где стоимость земли наибольшая.

Выводы

1. Предлагаемые методики расчета позволяют минимизировать затраты и потери при обеспечении своевременного технического обслуживания и ремонта специализированных машин и могут быть использованы для обоснования частоты перемещения мобильных парков.

2. При расчете радиуса действия мобильного парка необходимо тщательно подготавливать исходную информацию, в полной мере учитывающую конкретные экономические особенности региона. Рассмотренные методики позволяют решать задачи экономического обоснования эффективности мобильных парков специализированных машин, с учетом конструктивных особенностей транспортного строительства.

Список литературы

1. Кравченко И.Н. Методика выбора критериев оптимизации при формировании парков дорожно-строительной техники / И.Н. Кравченко, А.В. Мясников, Р.Р. Шайбаков // Материалы VIII международной научно-практической конференции. – София: «Бял ГРАД-БГ», 2012. – С. 58–70.

2. Организация технического сервиса специализированных машин и их рабочего оборудования / И.Н. Кравченко, А.В. Мясников, Р.Р. Шайбаков и др. // Строительные и дорожные машины. – 2013. – № 1. – С. 30–36.

3. Мальцев Ю.А. Организационные и экономические аспекты применения мобильных парков машин в дорожном строительстве: монография / Ю.А. Мальцев, А.В. Мясников, А.Н. Горобец. – Балашиха: ВТУ, 2009. – 152 с.

4. Мясников А.В. Оптимизация работы мобильных парков дорожных машин / Ю.А. Мальцев, А.В. Мясников // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2008. – № 4. – С. 21–23.

5. Прохоров С.В. Анализ влияния эксплуатационных факторов на принципы формирования парков строительной техники // Строительные и дорожные машины. – 2012. – № 2. – С. 34–37.

References

1. Kravchenko I.N., Miasnikov A.V., Shaibakov R.R. Materialy 8 mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «sovremennye problemy mirovoy nauki» (Proc. 8th Int. Conf. «Modern issues of world science»). Sofia, 2012, vol. 39, pp. 58–70.

2. Kravchenko I.N., Miasnikov A.V., Shaibakov R.R. Stroitelnye i dorozhnye mashiny – Construction and road building machinery, 2013, no. 1, pp. 30–36.

3. Maltsev Yu.A., Miasnikov A.V., Gorobets A.N. Organizatsionnye i ekonomicheskie aspekty primeneniya mobilnykh parkov mashin v dorozhnom stroitelstve [Organizational and economic aspects of the use mobile parks in the road construction]. Balashikha, VTU Publ., 2009, 152 p.

4. Miasnikov A.V., Maltsev Yu.A. Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli – Science and technology of the road sector, 2008, no. 4, pp. 21–23.

5. Prokhorov S.V. Stroitelnye i dorozhnye mashiny – Construction and road building machinery, 2012, no. 2, pp. 34–37.

Рецензенты:

Кушнарев Л.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Логистика агротехсервиса», МГАУ им. В.П. Горячкина;

Ерофеев М.Н., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Строительные конструкции», ФГБВОУ ВПО «Военно-технический университет» Министерства обороны.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013

УДК 669.14’7

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ CR-NI-MO СТАЛИ С ДОБАВЛЕНИЕМ AL И SI ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ ИЗ ДВУХФАЗНОЙ ОБЛАСТИ

Кудряшова О.В., Гервасьев М.А., Худорожкова Ю.В.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: olenka1709@mail.ru

Исследованы образцы из сталей машиностроительного класса на основе Cr-Ni-Mo-C, дополнительно легированных кремнием и алюминием в небольших количествах (до 1,6 % легирующего элемента). Методом растровой электронной микроскопии показано распределение легирующих элементов при формировании структуры изучаемых сталей. Методом дилатометрии в высокотемпературной области показано, что введение кремния и алюминия в данные стали приводит к расширению межкритического интервала температур. В работе разработаны и предложены новые режимы термической обработки: закалка с 920 °C + отпуск на 580 °C или 650 °C; закалка с 920 °C + закалка в межкритический интервал с 820 °C + отпуск на 580 или 650 °C. Анализ изменения механических свойств изучаемых сталей после термической обработки по различным режимам показал, что закалка из двухфазной области увеличивает ударную вязкость, что необходимо для достижения оптимальной конструктивной прочности. В работе проведен анализ микрофрактограмм изломов после различных испытаний и показано, что с понижением температуры испытания с 20 до –60 °C вязкий характер изломов изменяется на хрупкий.

Ключевые слова: сталь, термическая обработка, закалка, отпуск, межкритический интервал, двухфазная область, легирование, кремний, алюминий, углерод, механические свойства, ударная вязкость

STRUCTURE AND PROPERTIES OF MILD CARBON STEEL BASED ON CR-NI-MO QUENCHED FROM TWO-PHASE REGION

Kudryashova O.V., Gervasiev M.A., Khudorozhkova Y.V.

Ural Federal University named after the first Russian President B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: olenka1709@mail.ru

Mild carbon containing engineering steels based on Cr-Ni-Mo with low addition of silicon and aluminum (up 1,6 % of alloying element) were investigated. Distribution of alloying elements in structure of experimental steels was shown by the method of scanning electron microscopy. Using the method of dilatometry in high temperature region it was shown that aluminum and silicon extends intercritical temperature range. Also new heat treatment was developed. It consisted of quenching from 920 °C + tempering on 580 or 650 °C; quenching from 920 °C + quenching from two-phase region from 820 °C + tempering 580 or 650 °C. Analysis of mechanical properties showed that quenching from two-phase region leads to an increase in impact elasticity, what is necessary for achievement of optimum structural strength. Analysis of micro fractures after various tests was made and it was shown, that with decreasing experimental temperature from 20 to –60 °C viscous character of fissures changes on brittle character.

Keywords: steel, heat treatment, quenching, tempering, intercritical temperature range, two-phase region, alloying, silicon, aluminum, carbon, mechanical properties, impact elasticity

Двухфазные стали широко используются в машиностроении [1], наиболее активно – в автомобилестроении [2]. Это объясняется особенностями поведения данных сталей в процессе их технологической обработки, двухфазные стали обеспечивают сложную глубокую вытяжку, высокое качество штампуемой поверхности и повышенную прочность [3]. Такие свойства сталей связаны с их внутренним строением, которое закрепляется термообработкой, состоящей из нагрева в межкритический интервал температур (между A_{C3} и A_{C1}) и последующего определенного охлаждения. После закалки получается феррито-мартенситная структура, которая состоит из прочного мартенсита и мягкого пластинчатого феррита. Свойства обработанных таким образом сталей определяются количеством мартенсита и размером ферритного зерна.

В автомобилестроении для некоторых деталей наряду с глубокой вытяжкой требуется повышенная прочность изделия [4], поэтому представляется перспективным изучение низколегированных хромом, никелем и молибденом стали с повышенным содержанием углерода, дополнительно легированных кремнием и алюминием [5].

Цель исследования – изучение закономерностей влияния формирования гетерофазной структуры на свойства разработанных Cr-Ni-Mo сталей, дополнительно легированных кремнием и алюминием.

Материал и методы исследования

Выплавка сталей осуществлялась на базе Центрального научно-исследовательского института материалов в г. Екатеринбурге.

Химический состав сталей приведен в табл. 1.

Выплавленные слитки проковывали с обжатием более 90 % на прутки квадратного сечения со стороной 14 мм. Затем отжигали для получения равновесной структуры.

Основными методами исследования являлись: металлографический анализ на растровом и сканирующем электронных микроскопах, высокотемпературная дилатометрия и анализ механических свойств.

Таблица 1

Химический состав исследуемых сталей

Сталь	Марка	Химический состав (весовые %)									
		C	Mn	Si	S	P	Cr	Mo	Ni	Al	Fe
1	30Х2НМ	0,30	0,54	0,16	0,006	0,014	2,06	0,27	0,75	0,06	остальное
2	30Х2НМЮ2	0,29	0,53	0,18	0,006	0,014	2,46	0,24	0,83	1,7	остальное
3	30Х2НМС2	0,29	0,57	1,64	0,006	0,014	2,05	0,23	0,75	0,03	остальное

Изучение температурной зависимости удлинения проводилось на цилиндрических образцах диаметром ~3,0 мм и длиной ~ 10,0 мм на закалочном дилатометре «Linseis L78 R.I.T.A».

Анализ микроструктур проводился на результатах, полученных в лаборатории кафедры материаловедения в машиностроении Новосибирского государственного технического университета на растровом электронном микроскопе Zeiss EVO 50. Дополнительно использовался сканирующий электронный микроскоп Tescan VEGA II лаборатории конструкционного материаловедения Института машиноведения УрО РАН.

Результаты исследования и их обсуждение

Критические точки исследуемых сталей, полученные при дилатометрических исследованиях, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Критические точки исследуемых сталей

Сталь	Ac_1, °C	Ac_3, °C	Ac_3–Ac_1, °C
1	760	796	36
2	800	860	60
3	785	875	90

Полученные образцы обрабатывали по различным режимам термообработки, приведенным на рис. 1. Режим 1: закалка 920 °C + отпуск 580 или 650 °C. Режим 2: закалка 920 °C + закалка в межкритический интервал 820 °C + отпуск 580 °C или 650 °C. При температуре аустенитизации образцы выдерживали 20 минут, закаливали в масле, затем проводили отпуск при температуре 580 или 650 °C с выдержкой два часа и последующим охлаждением на воздухе. Другую часть образцов после закалки нагревали в межкритический интервал, выдерживали в течении 40 минут, затем закаливали в масле и проводили отпуск при температуре 580 или 650 °C с выдержкой два часа с последующим охлаждением на воздухе.

После закалки из аустенитной области в исследуемых сталях получили мартенситную структуру. Микрорентгеноспектральный анализ показал, что во время выдержки в межкритическом интервале температур происходит перераспределение углерода и легирующих элементов между ферритом и аустенитом (рис. 2). После охлаждения из межкритического интервала температур в структуре наблюдается мелкоигольчатый мартенсит с участками феррита, причём выделение феррита начинается от границ аустенитных зёрен.

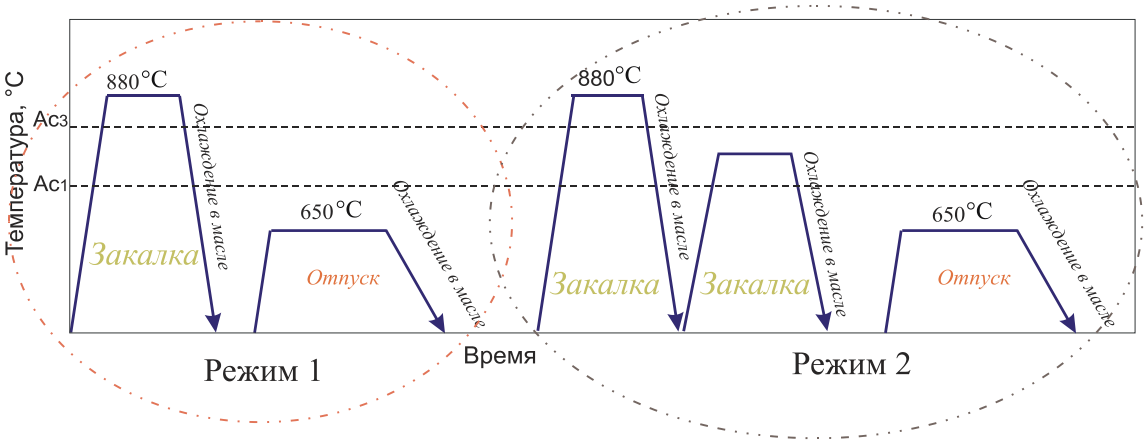


Рис. 1. Схема термической обработки стали 1

Двухфазная структура приводит к перераспределению вредных примесей между α и γ фазами, что уменьшает содержание этих примесей на границах зерна, в частности, фосфора и снижает вероятность межзеренного разрушения.

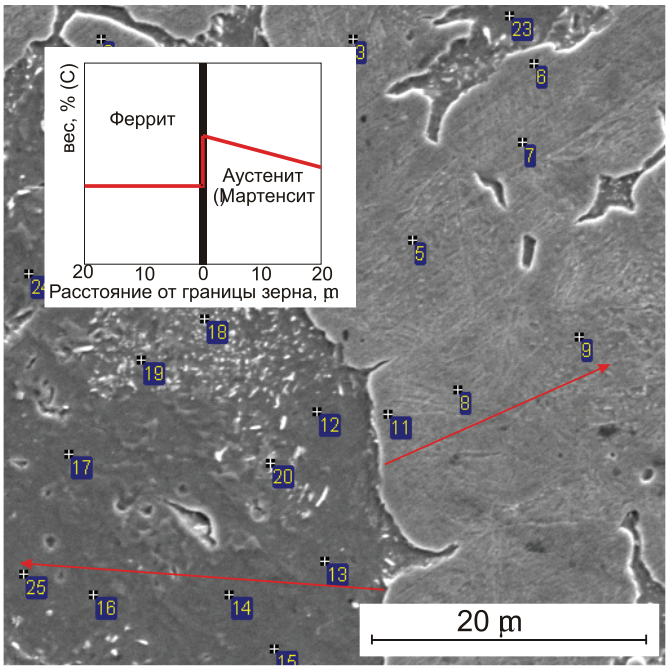


Рис. 2. Перераспределение углерода в исследуемых сталях

Легирование Al и Si существенно увеличивает межкритический температурный интервал (табл. 2), что облегчает проведение термической обработки.

Показатели прочности для всех исследуемых сталей после закалки из межкритического интервала меньше, чем после закалки из аустенитной области, это можно объяснить присутствием в структуре участков феррита. Введение в сталь кремния позволяет увеличить показатели прочности, а после закалки из межкритического интервала и отпуска 580 °C стали 3 показатели прочности близки к значениям полученным после закалки из аустенитной области стали 1.

Показатели относительного сужения, как видно из табл. 3 и 4, выше при всех режимах обработки для стали 2, а относительного удлинения – для стали 1. Для всех исследуемых сталей показатели пластичности выше для гетерофазной структуры.

Таблица 3

Механические свойства сталей после закалки 920 °C

Сталь	Отпуск, °C	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\sigma_{в}$, МПа	Ψ, %	δ, %
1	580	1027	1121	58,4	15,3
	650	861	952	66,1	17,7
2	580	879	955	29,9	10,7
	650	752	847	51,3	19,3
3	580	1337	1394	51	14,3
	650	1075	1162	58,4	18,3

Таблица 4

Механические свойства сталей после закалки 920 + 820 °C

Сталь	Отпуск, °C	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\sigma_{в}$, МПа	Ψ, %	δ, %
1	580	794	857	64,1	18,0
	650	605	718	71,6	25,3
2	580	548	668	68,1	27,7
	650	559	655	61,7	25
3	580	952	1026	59,9	19,3
	650	826	934	62,2	23,7

После термообработки сталей по режиму 2 получили комплекс механических свойств, отличный от свойств, полученных после термообработки по режиму 1, который представлен в табл. 4.

Исследование влияния структуры и легирования алюминием и кремнием на ударную вязкость (табл. 3, 4, рис. 3) изучаемых сталей показало, что получение гетерофазной, мартенсито-ферритной структуры приводит к повышению ударной вязкости. Это вызвано наличием в структуре феррита – наиболее пластичной структурной составляющей.

При температуре отпуска 650°С ударная вязкость выше, чем после отпуска при 580°С. Это характерно для всех рассматриваемых сталей.

Значения ударной вязкости при отрицательных температурах исследования зависят от структуры и от температуры отпуска, что видно из табл. 5, 6. Однако сравнительный анализ влияния легирующих элементов кремния и алюминия на ударную вязкость показал, что введение в химический состав кремния значительно снижает показатели ударной вязкости стали.

Таблица 5

Ударная вязкость исследуемых сталей после закалки 920°С

Сталь	Отпуск, °С	Температура испытания, °С					
		20		-40		-60	
		KCU, МДж/м^2	% В	KCU, МДж/м^2	% В	KCU, МДж/м^2	% В
1	580	1,02	100	1,17	100	0,94	0
	650	1,32	100	1,54	100	1,31	60
2	580	1,14	100	0,49	0	0,32	0
	650	2,1	100	1,01	50	0,44	0
3	580	0,41	10	0,42	0	0,09	0
	650	0,46	10	0,45	0	0,39	0

Таблица 6

Ударная вязкость исследуемых сталей после закалки 920 + 820°С

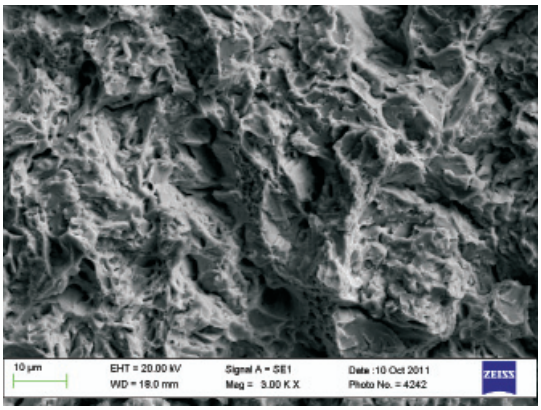
Сталь	Отпуск, °С	Температура испытания, °С					
		20		-40		-60	
		KCU, МДж/м^2	% В	KCU, МДж/м^2	% В	KCU, МДж/м^2	% В
1	580	1,29	100	1,26	100	1,27	100
	650	2,01	100	2,09	100	1,7	100
2	580	1,5	100	0,95	50	0,81	40
	650	2,91	100	1,52	100	2,42	100
3	580	0,66	20	0,55	0	0,41	0
	650	0,95	40	0,62	0	0,7	0

Как видно из табл. 5, 6, введение алюминия в сталь благоприятно влияет на ударную вязкость при комнатной температуре испытания, значения повышаются по сравнению со сталью 1. При отрицательных температурах (–60°С) дополнительное легирование алюминием (сталь 2) благоприятно сказывается на ударной вязкости только после режима 2, то есть после указанного выше режима термообработки значения ударной вязкости выше, чем для сталей 1 и 3. Введение в сталь кремния приводит к значительному снижению показателей ударной вязкости, хотя для стали 3 при режиме 1 температура проведения испытаний не сказывается на энергоемкости разрушения.

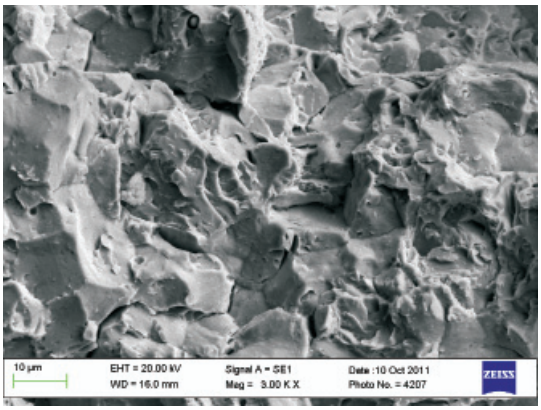
Результаты исследований, полученных в результате испытаний при различных температурах изломов, приведены на рис. 3.

По представленным микрофрактограммам видно, что с понижением температуры испытания от + 20 до –60°С характер изломов меняется с вязкого на хрупкий. Причем для изломов образцов стали 3 при закалке 920°С + отпуск 650°С, характерно смешанное разрушение, поверхность разрушения состоит из фасеток скола с участками межзеренного разрушения.

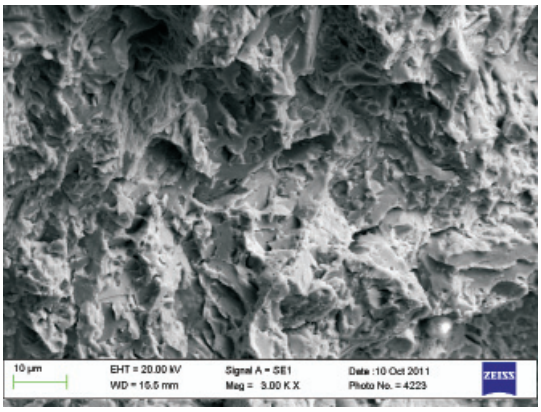
Результаты исследований изломов экспериментальных образцов, обработанных по описанным ранее режимам, при различных температурах испытаний приведены на рис. 3. Можно предположить, что хрупкая трещина в мартенситном зерне тормозится в вязком феррите, образуя на поверхности излома вязкие гребни отрыва. Такая картина разрушения на поверхности излома материала, вероятно, может быть связана с высокой энергоемкостью разрушения двухфазных сталей при отрицательных температурах.



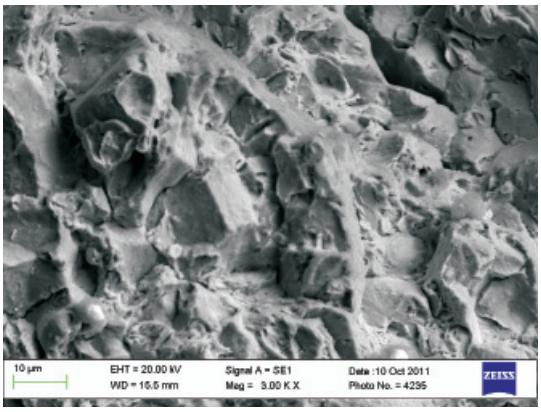
а



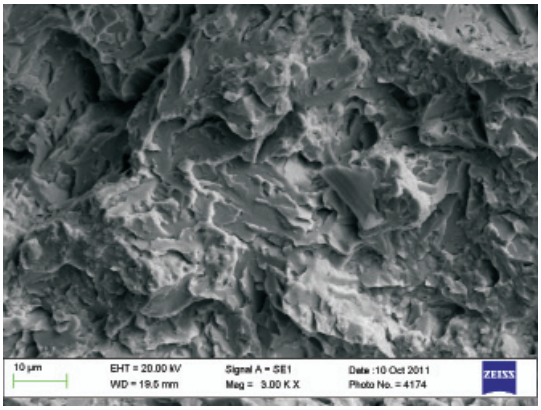
б



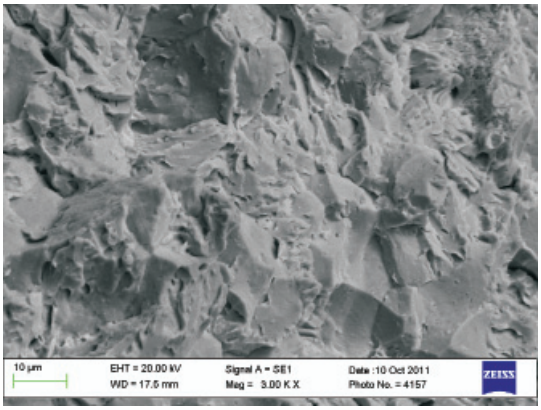
в



г



д



е

Рис. 3. а – закалка 920 + 820 °C + отпуск 650 °C, температура испытания + 20 °C; б – закалка 920 + отпуск 650 °C, температура испытания + 20 °C; в – закалка 920 + 820 °C + отпуск 650 °C, температура испытания –40 °C; г – закалка 920°C + отпуск 650 °C, температура испытания –40 °C; д – закалка 920 + 820°C + отпуск 650 °C, температура испытания –60 °C; е – закалка 920 °C + отпуск 650 °C, температура испытания –60 °C

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали принципиальную возможность расширения межкритического интервала температур для среднеуглеродистых среднелегированных сталей путем их дополнительного легирования алюминием и кремнием. Закалка из двухфазной области позволяет существенно повысить пластичность и ударную вязкость сталей. Однако влияние алюминия и кремния на механические свойства Cr–Ni–Mo сталей противоположно: алюминий повышает пластичность и снижает прочность сталей, кремний существенно повышает прочностные свойства и снижает пластичность и особенно ударную вязкость исследованных сталей.

В дальнейшем необходимо рассмотреть их комплексное влияние на свойства и оптимизировать их процентное содержание в стали.

Полученные результаты позволяют говорить о возможности использования среднеуглеродистых среднелегированных сталей в качестве материалов для изделий, изготавливаемых методом холодной штамповки, которые сочетают высокую прочность и пластичность.

Список литературы

1. Особенности формирования структуры и свойств сталей с гетерогенной бейнитно-мартенситной структурой для газонефтетрубопроводов / С.В. Беликов, К.И. Сергеева, О.Ю. Корниенко, И.Н. Ашихмина, А.И. Степанов // МиТОМ. – 2010. – № 12. – С. 9–14.

2. Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали: учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1985. – 408 с.

3. Хотинов В.А., Ощуков С.В., Фарбер В.М. Структура и механические свойства среднеуглеродистых сталей после нагрева в межкритический интервал // МиТОМ. – 2011. – № 11. – С. 31–35.

4. Nouri A., Saghafian H., Kheirandish Sh. Effects of Silicon Content and Intercritical Annealing on Manganese Partitioning in Dual Phase Steels. Journal of Iron and Steel Research, International, 2010, Vol. 17, Issue 5, pp. 44–50.

5. Bhadeshia H.K.D.H.; Edmonds D.V. Bainite in silicon steels: new composition–property approach Part 1. Melal Science. – 1983. – № 17. – P. 420–425.

References

1. Belikov S.V., Sergeeva K.I., Kornienko O.Yu. Ashikhmina I.N., Stepanov A.I. Osobennosti formirovaniya strukturi i svoistv s geterogennoi beinitno- martensitnoi strukturoi dlya gazoneftetruboprovodov // MiTOM. 2010. no. 12. pp. 9–14.

2. Golshtein M.I., Grachev S.V. Veksler Yu. G. Spesialnie stali. Uchebnik dlya vuzov M.: Metallurgia. 1985. 408 p.

3. Khotinov V.A., Oschukov S.V., Pharber V.M. Struktura i mekhanicheskie svoistva sredneuglerodistikh stalei posle nagreva v mezhkriticheskii interval // MiTOM. 2011. no. 11. pp. 31–35.

4. Nouri A., Saghafian H., Kheirandish Sh. Effects of Silicon Content and Intercritical Annealing on Manganese Partitioning in Dual Phase Steels. Journal of Iron and Steel Research, International, 2010, Volume 17, Issue 5, pp. 44–50.

5. Bhadeshia H.K.D.H.; Edmonds, D.V. Bainite in silicon steels: new composition–property approach Part 1. Melal Science, 1983, № 17, pp. 420–425.

Рецензенты:

Филиппов М.А., д.т.н., профессор, кафедра металловедения Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Потехин Б.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология металлов», Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013

УДК 622.73

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ЦЕМЕНТА

Овчинников Д.А.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: ovchinnikov_d_a@mail.ru

Проведен анализ снижения сырьевых затрат на современном производстве сухих строительных смесей, железобетонных изделий и конструкций. Учитывая литературный обзор, разработана и создана установка для пневматической механоактивации цемента непрерывного действия. В статье приведены аналитические выражения, описывающие конструктивно-технологические параметры смесительно-разгонного узла установки для пневматической механоактивации цемента. В пневматическую установку непрерывного действия цемент подается дозатором. Процесс механической активации в непрерывно действующей установке зависит от регулируемых параметров системы, к которым относится число разгонных трубок, диаметр сопел, диаметр разгонных трубок и геометрические размеры рабочей камеры установки. Показано, что пневматические установки наиболее целесообразно применять непосредственно на производствах ЖБИ, ЖБК и ССС, так как наблюдается максимальный эффект от механоактивации цемента. Исследования показывают, что механическая активация цемента позволяет снизить расход цемента до 17%, а, следовательно, снизить себестоимость ЖБИ, ЖБК и ССС, не изменяя качественных характеристик готового продукта.

Ключевые слова: сырьевые затраты, сухие строительные смеси, железобетонные изделия и конструкции, пневматическая механоактивация, смесительно-разгонный узел, разгонная трубка

RESEARCH IS CONSTRUCTIVE – TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF INSTALLATION FOR PNEUMATIC MECHANOACTIVATION OF CEMENT

Ovchinnikov D.A.

Belgorod State Technological University a. V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: ovchinnikov_d_a@mail.ru

The analysis of lowering of raw expenses on the modern production of dry construction compounds, steel concrete products and constructions is carried out. Considering the literary review, installation for pneumatic mechanical activation of cement of the continuous action is developed and created. The analytical expressions describing constructive technological parameters of a mixing and accelerating node of installation for pneumatic mechanical activation of cement are given in article. In pneumatic installation of the continuous action cement moves the dispenser. Process of mechanical activation in continuously operating installation depends on adjustable parameters of system to which the number of accelerating tubes belongs, diameter snuffled, diameter of accelerating tubes and the geometrical sizes of the working camera of installation. It is set that it is most expedient to apply pneumatic installations directly on productions of concrete goods, ZhBK and CCC as the maximum effect from cement mechanical activation is watched. Researches show that mechanical activation of cement allows to cut the cement expenditure to 17%, and, therefore, to reduce prime cost of concrete goods, ZhBK and CCC, without changing qualitative characteristics of a ready-made product.

Keywords: raw expenses, dry construction compounds, steel concrete products and constructions, pneumatic mechanoactivation, mixing and accelerating node, accelerating tube

В условиях современного строительства снижение затрат на материалы и изделия становятся всё более актуальным. К сожалению, ценовая политика основных производителей в цементной отрасли в настоящее время привела к существенному его удорожанию. Следовательно, идет удорожание изделий и материалов на его основе. Потребители цемента вынуждены искать способы снижения его применения без снижения прочностных и потребительских свойств изделий на его основе. Одним из перспективных направлений является изменение свойств цементных вяжущих при помощи интенсивной механической обработки порошка, получившей название механической активации. Проведение таковой непосредственно перед применением в приготовлении цементных и бетонных растворов обеспечивает снижение расхода цемента до 17%.

Именно по этим причинам пневмоструйная установка для механической активации цемента по праву считается наиболее необходимым участком заводов по производству сухих строительных смесей, ЖБИ и ЖБК. Внедрение оборудования для активации является важнейшим шагом на пути снижения затрат на производство.

Цель исследования: разработка конструкции установки для пневматической механоактивации цемента и методики расчёта параметров смесительно-разгонного узла, с учётом конструктивно-технологических параметров данной установки.

Материалы и методы исследования

Для опытных лабораторных испытаний использовался цемент и слой цементного клинкера в качестве преграды, а энергоноситель – сжатый воздух, подаваемый компрессором в установку. Расчёт конструктивно-технологических параметров смеситель-

но-разгонного узла проводился с использованием экспериментальных данных, полученных на модельных опытно-промышленных установках, а также с помощью методов теории подобия.

Результаты исследования и их обсуждения

В Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова коллективом авторов разработана и создана установка [4], в которой механоактивация цемента производится в результате свободного удара частиц, находящихся в высокоскоростных двухфазных струях о преграду, в качестве которой используется насыпной слой кликера. Отражательный слой клинкера является не только элементом рабочей среды, но и служит футеровкой рабочей камеры установки. Износ такой футеровки не только не загрязняет готовый продукт, а, напротив, обогащает его наиболее активными тонкодисперсными частицами остроугольной осколочной формы.

Сложность и недостаточная изученность процессов струйной активации цемента приводит к необходимости использования при расчетах и проектировании пневмоструйных активаторов экспериментальных данных, полученных на модельных опытно-промышленных установках, а также с помощью методов теории подобия [2]. Схема установки [4] показана на рис. 1.

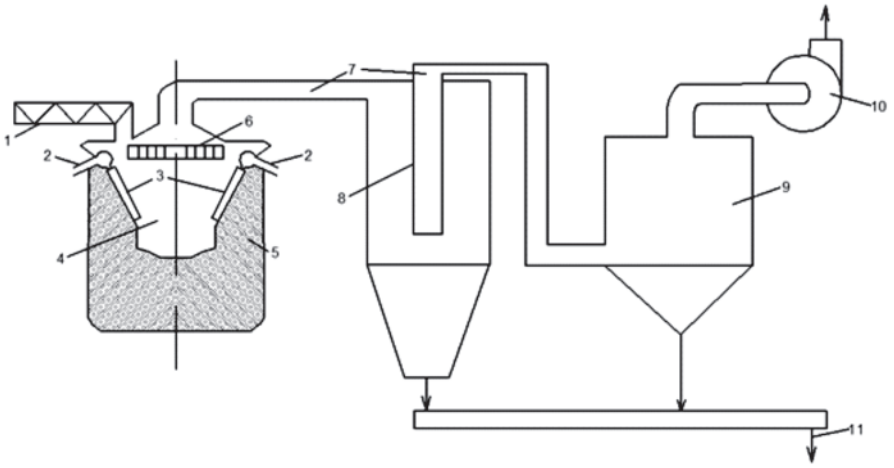


Рис. 1. Схема установки для пневматической механоактивации цемента:
1 – материалопровод исходного цемента; 2 – эжекторы; 3 – разгонные трубки;
4 – рабочая камера; 5 – клинкер; 6 – сепаратор; 7 – воздуховоды; 8 – циклон; 9 – рукавный фильтр; 10 – вентилятор; 11 – выход готового продукта

Кроме геометрического подобия модельной и проектируемой установки и постоянства гидродинамических критериев [6], постоянными должны оставаться следующие характеристики:

1. Удельный расход сжатого воздуха:

$$U = \frac{G_{св}}{П} = \text{const}. \quad (1)$$

2. Плотность потока материала в разгонных трубках:

$$q = \frac{П}{n_T f_T} = \text{const}. \quad (2)$$

3. Концентрация частиц в активационном объеме:

$$C_a = \frac{П}{V_a} = \text{const}. \quad (3)$$

4. Энегронапряженность активационного объема:

$$Э_a = \frac{P}{V_a} = \text{const}. \quad (4)$$

5. Зависимость от размера частиц скорости их столкновения с зернами клинкера, значения разрушающей скорости частиц $v_p \approx 36$ м/см/с, удельные энергозатраты на образование новой поверхности $K = 5{,}6$ Дж/м^2.

Здесь $G_{св}$ – массовый расход энергоносителя – сжатого воздуха, кг/с; П – производительность установки, кг/с; f_T – площадь поперечного сечения разгонных трубок, м^2, V_a – объем зоны активации, м^3; P – мощность, вводимая в зону активации, Вт.

Основным элементом установки является рабочая камера, сблокированная с сепаратором (рис. 2).

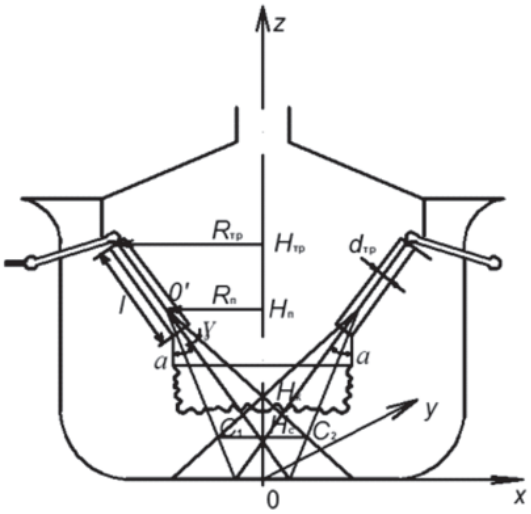


Рис. 2. Расчетная схема рабочей камеры установки (C_1C_2 – проекция совмещенного пятна взаимодействия левой и правой струй с клинкерным слоем)

Конструктивно-технологические параметры рабочей камеры установки для пневматической механоактивации цемента тесно связаны с геометрией двухфазных струй, выдуваемых в рабочую камеру из четырех симметрично расположенных разгонных трубок. Рассмотрим две системы координат: основную *xyz*, связанную с рабочей камерой (см. рис. 2), и вспомогательную $x'y'z'$, связанную с левой разгонной трубкой (рис. 3). Её начало совместим с полюсом струи, а ось $0'x'$ направим по оси струи. Система x' y' z' повернута вокруг оси $0y$ на угол – (90 – α), а её начало имеет в системе $x\,y\,z$ координаты $0'(-R_п; 0; H_п)$ (см. рис. 3).

Представим поверхность факела струи, истекающей из разгонной трубки, в виде конуса с вершиной в точке 0, с осью $0'x'$ и углом расширения $2\gamma = 14°$ [1].

Уравнение этой поверхности в системе координат $x'y'z'$ имеет вид:

$$\mathrm{tg}^2\gamma \cdot x'^2 = y'^2 + z'^2. \qquad (5)$$

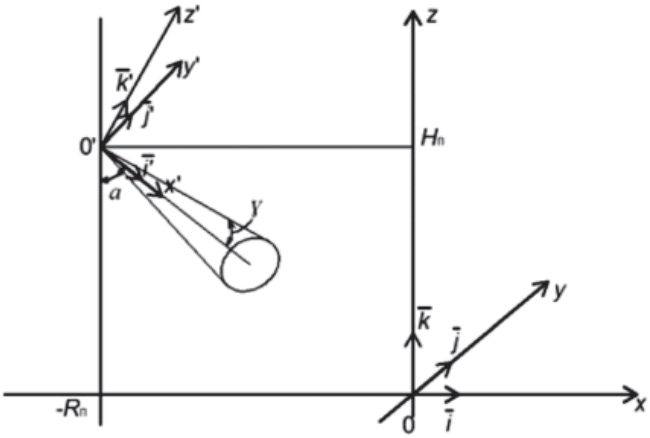


Рис. 3. К выводу уравнения поверхности факела струи

Уравнение факела струи в основной системе координат *xyz* выводится из уравнения (5) с помощью формул преобразования координат [5]:

$$x' = R_П\sin\alpha + H_П\cos\alpha + x\sin\alpha - z\cos\alpha;$$

$$y' = y; \qquad (6)$$

$$z' = R_П\cos\alpha - H_П\sin\alpha + x\cos\alpha + z\sin\alpha.$$

После подстановки формул (6) в уравнение (5) и преобразований получим уравнение конуса левой струи в основной системе координат:

$$\mathrm{tg}^2\gamma[(R_П + x)\sin\alpha + (H_П - z)\cos\alpha]^2 = y^2 + [(R_П + x)\cos\alpha + (z - H_П)\sin\alpha)]^2. \qquad (7)$$

Уравнение конуса правой струи получим из уравнения (7) с помощью замены: $R_П \to -R_П$, $\alpha \to -\alpha$:

$$\mathrm{tg}^2\gamma[(R_П - x)\sin\alpha + (H_П - z)\cos\alpha]^2 = y^2 + [(R_П - x)\cos\alpha + (z - H_П)\sin\alpha)]^2. \qquad (8)$$

Аналогично выводятся уравнения поверхностей конусов передней струи:

$$\mathrm{tg}^2\gamma[(R_П + y)\sin\alpha + (H_П - z)\cos\alpha]^2 = x^2 + [(R_П + y)\cos\alpha + (z - H_П)\sin\alpha)]^2 \qquad (9)$$

и задней струи:

$$\mathrm{tg}^2\gamma[(R_П - y)\sin\alpha + (H_П - z)\cos\alpha]^2 = x^2 + [(R_П - y)\cos\alpha + (z - H_П)\sin\alpha)]^2. \qquad (10)$$

Натекая на плоскость, перпендикулярную оси *oz*, струи образуют эллиптические пятна их взаимодействия с преградами, которые в зависимости от угла наклона разгонных трубок и расположения отражательной преграды могут не соприкасаться или накладываться друг на друга (рис. 4).

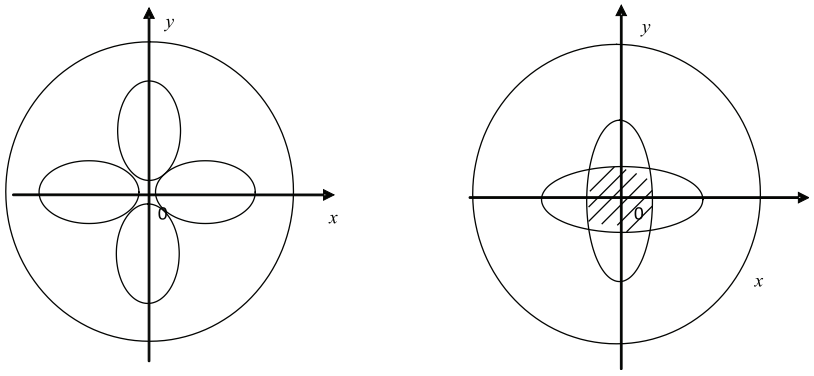


Рис. 4. Пятна взаимодействия газоматериальных струй с отражательной преградой

Наибольший практический интерес представляет случай, когда пятна взаимодействия противоположных струй совпадают (рис. 5). В этом случае площадь результирующего пятна взаимодействия будет минимальной, а объемная плотность энергии, вводимой струями в зернистый слой, достигнет наибольшего значения, что является необходимым условием интенсификации процесса механоактивации цемента.

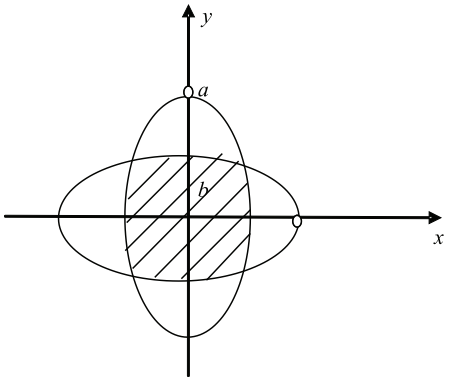


Рис. 5. Минимальное пятно взаимодействия газоматериальных струй со слоем клинкера

С приемлемой точностью совмещенное пятно взаимодействия всех четырех струй с клинкерным слоем можно считать квадратом, вершины которого находятся в точках пересечения эллипсов:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1;\qquad \frac{x^2}{b^2}+\frac{y^2}{a^2}=1, \tag{11}$$

где a, b – полуоси эллипсов совмещенных пятен противоположных струй.

Решив систему уравнений (11), найдем сторону результирующего пятна и его площадь:

$$S=\frac{4a^2b^2}{a^2+b^2}. \tag{12}$$

Выведем условия совмещения пятен противоположно расположенных струй и найдем их полуоси а и b.

Как следует из рис. 2, при любых допустимых значениях наклона разгонных трубок α существует плоскость $z = H_{сп}$, на которой пятна взаимодействия противоположных струй совмещаются. Условием такого совмещения являются совпадения уравнений контуров пятен противоположных струй, которые получаются в результате подстановки в уравнения (9, 10) и уравнения (11, 12) $z = H_{сп}$.

Такие совпадения имеют место при выполнении условия:

$$(H_n - H_{сп})\sin\alpha\cdot\cos\alpha\,(1+\mathrm{tg}^2\gamma) = R_n(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\,\mathrm{tg}^2\gamma). \tag{13}$$

Из условия (13) следует соотношение, определяющее положение совмещенного пятна по вертикали:

$$H_{сп} = H_n - R_n\frac{\cos2\alpha+\cos2\gamma}{\sin2\alpha}, \tag{14}$$

а также формула для угла наклона разгонных трубок $\alpha_{сп}$, обеспечивающего заданное положение совмещенного пятна взаимодействие струй с клинкерной засыпкой:

$$\alpha=\frac{1}{2}\left(\arcsin\frac{R_n}{\sqrt{R_n^{\,2}+\left(H_n-H_{сп}\right)^2}}+\arcsin\frac{R_n\cos2\gamma}{\sqrt{R_n^{\,2}+\left(H_n-H_{сп}\right)^2}}\right). \tag{15}$$

Уравнение контуров совмещенных пятен противоположных струй (рис. 5) имеют вид (11), где полуоси эллипсов определяются соотношениями:

$$a = R_n \frac{\sin 2\gamma}{\sin 2\alpha};$$
$$b = a\frac{\sqrt{\cos(\alpha+\gamma)\cos(\alpha-\gamma)}}{\cos\gamma}. \quad (16)$$

Подставив формулы (16) в (12), получим следующее выражение для площади результирующего совмещенного пятна взаимодействия струй с клинкерным слоем:

$$S = \frac{2R_n^2(\cos 2\alpha + \cos 2\gamma)\sin^2 2\gamma}{(\cos 2\alpha - \sin^2\gamma)\sin^2 2\alpha}. \quad (17)$$

Принимая во внимание высокую скорость газоматериальных струй и большую пористость клинкерной засыпки, можно предположить, что оптимальный уровень совмещенного пятна $H_{сп}$ находится внутри клинкерного слоя. Тогда для объема зоны интенсивной механоактивации цемента можно принять следующую оценку:

$$V_а = Sd_{кл}, \quad (18)$$

где $d_{кл}$ – средний размер зерна клинкерной засыпки.

Координаты полюса струи, истекающей из левой разгонной трубки ($-R_П$, $H_П$), связаны с координатами соответстующего сопла ($-R_c$, H_c) следующей системой уравнений:

$$\frac{R_c}{H_c - H_{сп}} = \mathrm{tg}\alpha;$$
$$\frac{H_n - H_c}{H_{сп} - H_c} = \frac{R_c - R_n}{R_c}; \quad (19)$$
$$(R_c - R_n)^2 + (H_c - H_n)^2 = (L_Т - L_П)^2,$$

где $L_Т$ – длина разгонной трубки $L_П = 0{,}15\,d_Т/a$ – расстояние от среза разгонной трубки до полюса струи; $d_Т$ – внутренний диаметр разгонной трубки a = 0,07–0,08 – коэффициент турбулентности струи [1].

Из уравнений (19) следует:

$$R_П = R_c - \frac{L_Т - L_П}{\sqrt{1+\left(\frac{H_c - H_{сп}}{R_c}\right)^2}};$$
$$H_П = H_c - \frac{(L_Т - L_П)(H_c - H_{сп})}{R_c\sqrt{1+\left(\frac{H_c - H_{сп}}{R_c}\right)^2}}. \quad (20)$$

Основными конструктивными параметрами рабочей камеры активатора являются диаметры сопел d_c и разгонных трубок $d_Т$, длина разгонных трубок $L_Т$, угол их наклона α, число разгонных трубок $n_Т$. Через эти параметры выражаются геометрические размеры камеры. Экспериментально с помощью опытно-промышленной установки найдены рациональные значения конструктивных параметров: d_c = 4–8 мм, $d_Т$ = 17–30 мм, $L_Т$ = 170 мм, α = 16°, $n_Т$ = 4–6, а также соотношения, определяющие расположение сопел:

$$R_c = (1{,}3 - 1{,}8)L_Т;$$
$$H_c = (5{,}5 - 6{,}5)L_Т. \quad (21)$$

При заданных значениях α, R_c и H_c высота расположения пятна взаимодействия струй со слоем клинкера определяется соотношением:

$$H_{сп} = H_c - \frac{R_c}{\mathrm{tg}\alpha}. \quad (22)$$

Для толщины слоя клинкера на дне камеры получим:

$$H_{кл} \geq H_{сп}. \quad (23)$$

Минимальная толщина слоя клинкера, футерующего корпус рабочей камеры, составляет (0,2–0,3)$H_{кл}$, поэтому для диаметра внешнего корпуса камеры получим:

$$D_2 = 2\left(R_c + (0{,}2...0{,}3)H_{кл}\right). \quad (24)$$

Высота корпуса камеры равна H_c, а диаметр и высота установки внутреннего корпуса определяется по формулам:

$$D_1 = 2(R_c - L_Т\sin\alpha);$$
$$H_1 = H_c - L_Т\cos\alpha. \quad (25)$$

Основными технологическими параметрами установок для пневматической механоактивации цемента являются: дисперсные характеристики исходного материала, производительность установки П, прирост удельной поверхности цемента за один цикл активации ΔS_y, удельные энергозатраты на активацию $Э_y$, параметры сжатого воздуха: давление P_0, температура T_0, массовый расход $G_{св}$.

Расчет этих параметров ведется на основе определяющих характеристик процесса механоактивации цемента (1)–(5), значения которых найдены экспериментально: удельный расход сжатого воздуха u = 2 кг/кг, плотность потока материала в разгонных трубках q = 3,6 кг/с·м^2, концентрация частиц в активационном объеме $С_а$ = 55 кг/(с·м^3), энергонапряженность активационного объема $Э_а$ = 100 кВт/м^3.

Порядок расчета установки для пневмоструйной механоактивации цемента может быть следующим:

1. По заданной проиводительности установки (П ≤ 500 кг/ч) и рекомендуемому значению u с помощью формулы (1) определяется потребный расход сжатого воздуха $G_{св}$.

2. С помощью соотношения

$$G_{св} = 0{,}026\, d^2 c n_T\, P_0 \big/ \sqrt{T_0}$$

подбирается диаметр сопел, число разгонных трубок и параметры сжатого воздуха [2, 3].

3. С помощью формулы (2) определяется площадь сечения разгонных трубок $f_Т$ и вычисляется их диаметр:

$$d_T = 2\sqrt{\frac{f_T}{\pi}}\,.$$

4. Геометрические размеры рабочей камеры установки определяются по формулам (3), (4), (18), (17), (16), (20)–(25).

5. По заданным дисперсным характеристикам исходного материала с помощью зависимости скорости столкновения v частиц с клинкером от размера частиц d

$$v = f(d)$$

определяется прирост удельной поверхности цемента за один цикл активации ΔS_1.

6. Степень активации цемента, которая характеризуется приращением его удельной поверхности ΔS_y, оценивается по формуле:

$$\Delta S_y = \Delta S_1 n_ц,$$

где $n_ц$ – кратность циркуляции материала в активаторе, которая регулируется путем изменения частоты вращения ротора центробежного сепаратора.

7. Исходя из заданного расхода сжатого воздуха и аэродинамических параметров всех узлов установки, подбираем вентилятор.

Изложенная выше методика лишь косвенно и неполно учитывает влияние на работу активатора характеристик смесительно-разгонного узла, сепаратора, циклона-разгрузителя и фильтра. Более точный расчет возможен лишь в рамках комплексного подхода, включающего в себя взаимосвязные исследования пылеаэродинамических свойств как отдельных частей, так и всего газового тракта установки в целом.

Заключение

Результаты проведенных исследований пневмоструйной установки для механической активации цемента для производства сухих строительных смесей, железобетонных изделий и конструкций, учитывая полученные оптимальные параметры смесительно-разгонного узла, которые зависят от потребного расхода сжатого воздуха $G_{св}$, диаметра сопел, числа разгонных трубок, диаметра разгонных трубок, геометрических размеров рабочей камеры установки, определяется прирост удельной поверхности цемента за один цикл активации ΔS_1, из которого определяется степень активации.

Список литературы

1. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. – М.: Наука, 1984. – 717с.

2. Акунов В.И. Струйные мельницы. – М.: Машиностроение, 1967. – 264 с.

3. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. – М.: Стройиздат, 1975. – 323 с.

4. Патент РФ № 100431, 20.12.2010 / Овчинников Д.А., Уваров В.А., Уваров А.В. Установка для пневматической механоактивации цемента. Бюл. № 35.

5. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: Наука, 1984. – 288 с.

6. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Физматгиз, 1972.

References

1. Abramovich G.N. Theory of turbulent streams. M.: Science, 1984. 717 p.

2. Akunov V.I. Jet mills. M.: mashinostroyeny, 1967. 264 p.

3. Altsnul A.D. Kiselyov P. G. Hydraulics and aerodynamics. M.: Construction publisher, 1975. 323 p.

4. Patent Russian Federation no. 100431, 20.12.2010.

Ovchinnikov D.A., Uvarov V.A., Uvarov A.V. Installation for pneumatic mechanoactivation of cement. Bulletin. no. 35.

5. Pogorelov A.V. Geometry. M.: Science, 1984. 288 p.

6. Similarity and dimensionality L.I. Metody's sets in mechanics. M.:Physical and mathematical, 1972.

Рецензенты:

Шарапов Р.Р., д.т.н, профессор, зав. кафедрой подъемно-транспортных и дорожных машин, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород;

Севостьянов В.С., д.т.н., профессор кафедры «Технологические комплексы машины и механизмы», БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013

УДК 666.97

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЧАСТИЦ МАТЕРИАЛА ПНЕВМОСМЕСИТЕЛЯ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Орехова Т.Н., Уваров В.А.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: nefact@mail.ru

Проведен анализ современного производства сухих строительных смесей. Учитывая литературный обзор, разработан и создан пневмосмеситель непрерывного действия для производства сухих строительных смесей. В статье приведено аналитическое выражение, описывающее изменение скорости частиц материала в загрузочной трубе пневмосмесителя непрерывного действия для производства сухих строительных смесей. В смеситель непрерывного действия компоненты смеси подаются отдельными дозаторами, количество питателей соответствует количеству смешиваемых компонентов. Процесс смешения в непрерывно действующем смесителе зависит от регулируемых параметров системы (входных параметров), к которым относится скорость истечения сжатого воздуха; скорость входа в камеру смешения частиц компонентов смеси. Установлено, что пнемосмесители наиболее целесообразно применять в малотоннажных технологических линиях по производству ССС различной номенклатуры для сферы индивидуального жилищного строительства, так как на современном строительном рынке РФ. При этом данные пневмосмесители характеризуются более высокими показателями качества гомогенизации смеси, непрерывностью производства по сравнению с аналогами, и невысокой себестоимостью.

Ключевые слова: скорость частицы материала, пневмосмеситель, сухие строительные смеси

DETERMINING THE SPEED OF THE MATERIAL PARTICLES PNEVMOSMESITELYA DRY MORTARS

Orekhova T.N., Uvarov V.A.

Belgorod State Technological University a. V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: nefact@mail.ru

The analysis of contemporary production of dry building mixtures. Given the literature review, designed and developed pnevmosmesitel continuous production of dry building mixtures. The paper presents an analytical expression describing the change in the rate of particulate material in the feed tube pnevmosmesitelya continuous production of dry building mixtures. In continuous mixer are served by individual components of the mixture dosing, number of feeders to the number of components to be mixed. The mixing process in a continuous action mixer depends on the controlled system parameters (input parameters) to which the velocity of the air, the speed of entry into the mixing chamber of the particles of the mixture components. Found that pnemosmesiteli most advisable to use a low-capacity production lines CCC different nomenclature for the sphere of individual housing construction, as on today's construction market in Russia. Thus these pnevmosmesiteli have higher levels of quality homogenize the mixture, continuity of production in comparison with analogues, and low cost.

Keywords: speed of the particle material pnevmosmesitel, dry mix

В настоящее время производство сухих строительных смесей в нашей стране является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений строительной индустрии. Основными процессами технологической цепочки производства сухих строительных смесей, оказывающих существенное влияние на их эксплуатационные характеристики, является подготовка сырьевых компонентов, их дозирование и смешивание, распределение химических добавок в основной массе продукта. Однородность материала является основой требуемого качества современных строительных смесей.

Именно по этим причинам смесительный узел по праву считается наиболее ответственным участком завода по производству сухих строительных смесей. Выбор смесительного оборудования является важнейшим шагом на пути получения высококачественного продукта. В связи с чем инновационными разработками в области смесительного оборудования являются пневмосмесители. В настоящее время пневмосмесители используются для смешивания сухих строительных смесей, формовочных смесей, пищевых концентратов и фармацевтических продуктов [4, 5].

Цель исследования: разработка конструкции пневмосмесителя и методики расчёта скорости частиц в загрузочной трубе, с учётом конструктивно-технологических параметров данного агрегата.

Материалы и методы исследования

Для опытных лабораторных испытаний использовалась двухкомпонентная смесь – песок и цемент, а энергоноситель – сжатый воздух, подаваемый компрессором в пневмосмеситель. Расчёт скорости частиц материала проводился с использованием аналитических уравнений движения твердых частиц материала, поставляемых питателями, в воздушном потоке загрузочной трубы. При вязком движении на горизонтальном участке загрузочной трубы на частицу материала будет действовать сила межфазного взаимодействия.

Результаты исследования и их обсуждение

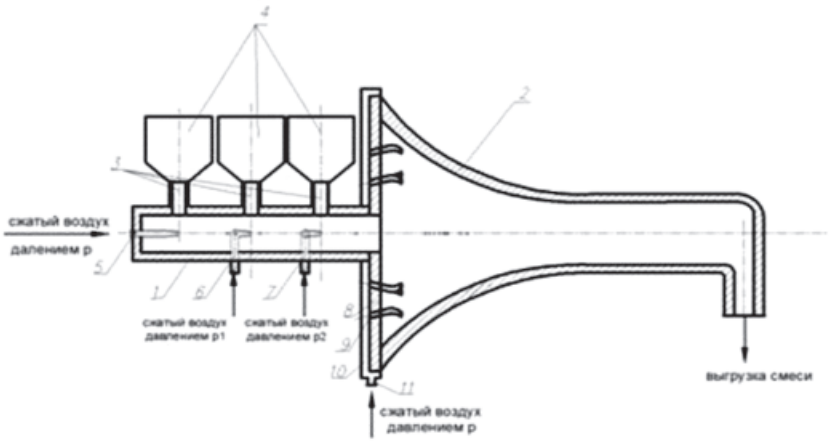
В Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова коллективом авторов разработан и создан пневмосмеситель непрерывного действия для производства сухих строительных смесей [4].

Изобретение направлено на повышение эффективности перемешивания за счёт увеличения скорости подачи смешиваемых компонентов в зону гомогенизации, обеспечение непрерывного производства сухих строительных смесей с гарантированным качеством.

Используя определённые допущения, рассмотрим движение твердых частиц материала, поставляемых питателями, в воздушном потоке загрузочной трубы. При вязком движении на горизонтальном участке загрузочной трубы на частицу материала будет действовать сила межфазного взаимодействия, значение которой будет определяться следующим выражением:

$$F = C_o \cdot \rho \cdot \frac{S}{2}\left(U - \vartheta\right)^2, \qquad (1)$$

где C_o – коэффициент сопротивления частицы; ρ – плотность воздуха (кг/м^3); S – миделево сечение частицы (м^2); U – скорость движения частицы материала в разгонной трубе (м/с).



Пневмосмеситель:
1 – труба подающая; 2 – корпус; 3 – патрубок ввода; 4 – бункер;
5, 6, 7 – сопла дополнительные; 8 – торец; 9 – сопла; 10 – крышка; 11– патрубок подвода

На основании соотношения (1) уравнение движения частицы материала массой «m_i» можно записать как

$$-m_i \frac{d\vartheta}{dt} = C_o \cdot \rho \cdot \frac{S}{2}\left(U - \vartheta\right)^2. \qquad (2)$$

Если учесть, что масса частицы материала определяется соотношением

$$m_i = V \cdot \gamma_i, \qquad (3)$$

где d – диаметр частицы (м); γ_i – плотность частицы материала применительно к «i»-компоненте; V – объём частицы материала (м^3), который можно привести к следующему виду:

$$V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{d}{2} = S \cdot \frac{2}{3} d. \qquad (4)$$

С учетом (4) формула (3) принимает вид:

$$m_i = \frac{2}{3} S \cdot d \cdot \gamma_i. \qquad (5)$$

Подстановка (5) в уравнение (2) приводит к следующему результату:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{3}{4} C_o \cdot \left(\frac{\rho}{\gamma_i}\right) \cdot \frac{1}{d}\left(U - \vartheta\right)^2. \qquad (6)$$

Сложность при нахождении решения нелинейного дифференциального уравнения (2.6) заключается в определении зависимости коэффициента сопротивления частицы материала от скоростного режима движения частицы, а именно

$$C_o = f(\mathrm{Re}); \qquad (7)$$

здесь Re – число Рейнольдса, которое равно

$$\mathrm{Re} = \frac{\left|U - \vartheta\right| \cdot d}{\nu}, \qquad (8)$$

при $U > \vartheta$ число $\mathrm{Re} = \frac{\left|U - \vartheta\right| \cdot d}{\nu}$, где ν – коэффициент кинематической вязкости (м^2/с).

Согласно литературным источникам [1–3], наиболее точно зависимость коэффи-

циента лобового сопротивления частиц материала от числа Re в диапазоне $1 < \mathrm{Re} < 10^3$ определяется формулой Клячко:

$$C_o = \frac{24}{\mathrm{Re}} + \frac{4}{\sqrt[3]{\mathrm{Re}}}. \quad (9)$$

С учётом (8) формула Клячко принимает следующий вид:

$$C_o = \frac{24}{(U-\vartheta)\cdot d} + \frac{4^{\frac{1}{3}}}{(U-\vartheta)^{\frac{1}{3}}\cdot d^{\frac{1}{3}}}. \quad (10)$$

Подстановка выражений (10) в уравнение (6) приводит к следующему результату:

$$-\frac{d\vartheta}{dt} = (U-\vartheta)\left[A + B(U-\vartheta)^{\frac{2}{3}}\right], \quad (11)$$

где введены следующие обозначения:

$$A = \frac{18}{d^2}\cdot\left(\frac{\rho}{\gamma_i}\right) \quad (12)$$

и

$$B = \frac{3^{\frac{1}{3}}}{d^{\frac{4}{3}}}\cdot\left(\frac{\rho}{\gamma_i}\right). \quad (13)$$

В уравнении (11) от переменной дифференцирования «*t*» перейдёт к безразмерной переменной *t* согласно соотношению:

$$\tau = t\cdot A = t\cdot\frac{18}{d^2}\cdot\left(\frac{\rho}{\gamma_i}\right). \quad (14)$$

С учетом выражения (14) уравнение (11) принимает вид:

$$-\frac{dW}{d} = W\left[1 + DW^{\frac{2}{3}}\right], \quad (15)$$

где

$$D = \frac{B}{A} = \frac{1}{6}\cdot\left(\frac{d}{v}\right)^{\frac{2}{3}}, \quad (16)$$

а

$$W = (U-\vartheta). \quad (17)$$

В соотношении (15) согласно выражению (17) *W* представляет собой скорость движения частицы материала относительно скорости энергоносителя (воздуха) и характеризует отставание частицы материала от энергоносителя.

Если уравнение (15) переписать в следующем виде:

$$\frac{dW}{d\tau} + W = -DW^{\frac{5}{3}}, \quad (18)$$

тогда дифференциальное уравнении (18) представляет собой хорошо известное уравнение Бернули [2, 6], которое с помощью замены

$$z(\tau) = \frac{1}{W^{\frac{5}{3}-1}} = \left(\frac{1}{W}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (19)$$

позволяет нелинейное уравнение (18) относительно функции *W* преобразовать в линейное уравнение относительно функции z(τ):

$$\frac{dz}{d\tau} - \frac{2}{3}z = \frac{2}{3}D. \quad (20)$$

Легко убедиться, что решение уравнения (20) имеет следующий вид:

$$z(\tau) = -D + z_o e^{\frac{2\tau}{3}}, \quad (21)$$

где z_o – постоянная интегрирования.

Постоянную интегрирования, входящую в выражение (21), можно найти, исходя из следующего граничного условия:

$$\text{при } t = \tau = 0;\ \vartheta = 0;\ U = U_0 = \text{const}, \quad (22)$$

где U_0 – начальное значение скорости энергоносителя, которое считается постоянной величиной вдоль поперечного сечения загрузочной трубы. Начальное значение скорости энергоносителя (воздуха) можно определить из соотношения, определяющего скорость истечения газа из отверстия в тонкой стенке [5]:

$$U_0 = \varphi_0\sqrt{\frac{2\cdot(P_1 - P_2)}{\rho_0}}, \quad (23)$$

где φ_0 – коэффициент скорости, равный $\varphi_0 = 0{,}668$; P_1 – давление в сопле (Па); P_2 – наружное давление (Па); ρ_0 – плотность (кг/м^3) воздуха, которую можно найти на основании закона, связывающего давление и температуру при изотермическом процессе:

$$\rho_0 = \frac{P_1}{RT}, \quad (24)$$

где *R* – универсальная газовая постоянная.

С учетом (19) и (17) выражение (21) приобретает следующий вид:

$$U - \vartheta = \left[-D + z_o e^{\frac{2\tau}{3}}\right]^{-\frac{3}{2}}. \quad (25)$$

Постоянную z_o можно найти, исходя из выражения (22). Подстановка (22) в (25) приводит к следующему результату:

$$U_0 = \left[-D + z_o\right]^{-\frac{3}{2}}. \quad (26)$$

На основании (26) находим, что

$$z_o = D + U_o^{-\frac{2}{3}}. \quad (27)$$

Подстановка (27) в (25) позволяет получить соотношение следующего вида:

$$U-\vartheta=\left[U_0^{-\frac{2}{3}}\cdot e^{\frac{2}{3}\tau}+D\left(e^{\frac{2}{3}\tau}-1\right)\right]^{-\frac{3}{2}}. \quad (28)$$

Будем исходить из предположения, что на всём пути загрузочной трубы скорость сжатого воздуха остаётся постоянной величиной, равной U_0, тогда на основании сказанного выражение (28) принимает вид:

$$\vartheta=U_0-U_0e^{-\tau}\left[1+DU_0^{\frac{2}{3}}\left(1-e^{-\frac{2}{3}\tau}\right)\right]^{-\frac{3}{2}}. \quad (29)$$

Введём величину τ_0 согласно соотношению:

$$\tau_0=\frac{1}{A}=\frac{d^2}{18\nu}\left(\frac{\gamma_i}{\rho}\right). \quad (30)$$

Легко убедиться, что введённая величина τ_0 имеет размерность времени, которую назовём временем релаксации.

Введём величину ϑ_0 согласно соотношению:

$$\vartheta_0=\frac{\nu}{d}. \quad (31)$$

Величина (31) имеет размерность скорости. Поэтому данную величину уместно называть скоростью торможения частицы материала за счёт кинетической вязкости среды и размера частицы.

С учётом соотношений (14), (30) и (31) выражение (29) можно представить в следующем виде:

$$\vartheta=U_0\left\{1-e^{-\frac{t}{\tau_0}}\left[1+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\left(1-e^{-\frac{2}{3}\frac{t}{\tau_0}}\right)\right]^{-\frac{3}{2}}\right\}. \quad (32)$$

Рассмотрим промежуток времени значительно меньше времени релаксации (30), т.е. промежуток, для которого выполняется соотношение

$$t \ll \tau_0\, t. \quad (33)$$

Для рассматриваемого интервала времени, удовлетворяющего условию (33) с точностью до величин первого порядка малости, можно заключить, что

$$e^{-\frac{t}{\tau_0}}\simeq 1-\frac{t}{\tau_0}, \quad (34)$$

и

$$e^{-\frac{2}{3}\frac{t}{\tau_0}}\simeq 1-\frac{2}{3}\frac{t}{\tau_0}. \quad (35)$$

Подстановка (34) и (35) в выражение (32) с точностью до величины первого порядка малости и приводит к соотношению:

$$\vartheta\cong U_0\left\{1-\left(1-\frac{t}{\tau_0}\right)\left[1+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\cdot\frac{2}{3}\frac{t}{\tau_0}\right]^{-\frac{3}{2}}\right\}\simeq U_0\left\{1-\left(1-\frac{t}{\tau_0}\right)\left(1-\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\frac{t}{\tau_0}\right)\right]\simeq$$
$$\simeq U_0\left\{1-1+\frac{t}{\tau_0}+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\frac{t}{\tau_0}\right]=U_0\left(1+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\right)\frac{t}{\tau_0}. \quad (36)$$

Таким образом, для промежутков времени (33) изменение скорости движения частиц материала в загрузочной трубе на основании полученного соотношения (36) происходит по линейному закону.

Для определения времени нахождения частиц материала в загрузочной трубе вычислим величину ускорения частиц материала. Вычислим производную от (36), по времени, получим следующий результат:

$$a=\frac{d\vartheta}{dt}=\frac{U_0}{\tau_0}\left(1+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\right). \quad (37)$$

Согласно соотношению (37), частицы материала внутри загрузочной трубы для интервала времени (33) движутся с постоянным ускорением. Поэтому соотношение, связывающее пройденный путь и время движения частицы, имеет вид:

$$l=\frac{a\Delta t^2}{2}, \quad (38)$$

здесь l – длина участка загрузочной трубы; Δt – интервал времени, в течение которого частица материала движется по загрузочной трубе в камеру смешивания.

На основании (38) находим, что время нахождения частицы материала в загру-

зочной трубе будет определяться соотношением

$$\Delta t=\sqrt{\frac{2l}{a}}=\sqrt{\frac{2l\cdot\tau_0}{U_0\left(1+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\right)}}. \quad (39)$$

Поэтому на входе в камеру смешивания частица материала с диаметром d и кинематической вязкостью среды будет иметь следующее значение скорости:

$$\vartheta=(t=\Delta t)=\sqrt{\frac{2lU_0\left(1+\frac{1}{6}\left(\frac{U_0}{\vartheta_0}\right)^{\frac{2}{3}}\right)}{\tau_0}}. \quad (40)$$

Заключение

Результаты проведенных исследований использования пневмосмесителя непрерывного действия для производства сухих строительных смесей, учитывая полученное значение скорости входа частицы материала в камеру смешения согласно (40), которое зависит как от конструктивного параметра l – длины загрузочной трубы, так и от технологических параметров: коэффициента кинематической вязкости v, диаметра частицы d, плотности материала γ, плотности энергоносителя ρ, а также начальной скорости энергоносителя U_0, позволяют эффективно использовать данную установку в производстве и рассчитывать скорости движения частиц материала по загрузочной трубе данного устройства.

Список литературы

1. Баренцева Е.А. Процессы смешения сыпучих материалов: моделирование, оптимизация, расчёт / Е.А. Баренцева, В.Е. Мизонов, Ю.В. Хохлова. – Иваново: ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2008. – 116 с.

2. Орехова Т.Н. О возможности использования противоточной струйной мельницы для смешения сыпучих материалов / Т.Н. Орехова, В.А. Уваров // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвуз. сб. ст. / под ред. В.С. Богданова. – Белгород, 2009. – С. 282–286.

3. Орехова Т.Н. Пневматические смесители для приготовления сухих строительных смесей / Т.Н. Орехова, Л.Х. Загороднюк, А.В. Шкарин // Материалы и технологии XXI века:сборник статей X Международной научно-технической конференции. – Пенза: Приволжский дом знаний, 2012. – С. 102–105.

4. Пат. 115682 Российская Федерация, МПК B 01 F 5/00. Пневмосмеситель многокомпонентных сухих строительных смесей / Орехова Т.Н., Уваров В.А., Качаев А.Е.; заявитель и патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова. – № 2011151913/05,; заявл. 19.12.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 13 – 2 с.

5. Уваров В.А. Струйные мельницы / В.А. Уваров, Р.Р. Шарапов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 144 с.

6. Weinekotter R., Gericke H. Mixing of solids.- Kluwer academic publishers, 2000.

References

1. *Barenceva E.A.* Processy smesheniya sihpuchikh materialov: modelirovanie, optimizaciya, raschet / E.A. Barenceva, V.E. Mizonov, Yu.V. Khokhlova // GOUVPO «Ivanovskij gosudarstvennyj ehnergeticheskij universitet im. V.I. Lenina». Ivanovo. 2008. 116 p.

2. *Orekhova T.N.* O vozmozhnosti ispolzovaniya protivotochnoy struyjnoy meljnicy dlya smesheniya sihpuchikh materialov / T.N. Orekhova, V.A. Uvarov // Energosberegayuthie tekhnologicheskie kompleksy i oborudovanie dlya proizvodstva stroitelnikh materialov: mezhvuz. sb. st. / pod red. V.S. Bogdanova. Belgorod, 2009. pp. 282–286.

3. *Orekhova T.N.* Pnevmaticheskie smesiteli dlya prigotovleniya sukhikh stroitelnykh smesey /T.N. Orekhova, L.Kh. Zagorodnyuk, A.V. Shkarin // Materialy i tekhnologii XXI veka:sbornik statey X Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferencii. Penza: Privolzhskiy dom znaniyj, 2012. pp. 102–105.

4. Pat. 115682 Rossiyjskaya Federaciya, MPK B 01 F 5/00. Pnevmosmesitely mnogokomponentnykh sukhikh stroitelnykh smesey / Orekhova T.N., Uvarov V.A., Kachaev A.E.; zayavitely i patentoobladately BGTU im. V.G. Shukhova. no. 2011151913/05; zayavl. 19.12.2011; opubl. 10.05.2012, Byul. no. 13 2 p.

5. *Uvarov, V.A.* Struynye melnicy / V.A. Uvarov, R.R. Sharapov. Belgorod: Izd-vo BGTU, 2012. 144 p.

6. Weinekotter R., Gericke H. Mixing of solids.- Kluwer academic publishers, 2000.

Рецензенты:

Шарапов Р.Р., д.т.н, профессор, зав. кафедрой подъемно-транспортных и дорожных машин, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород;

Лозовая С.Ю., д.т.н., профессор кафедры механического оборудования, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013

УДК 630

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМЫ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

Рунова Е.М., Костяев В.Н.

ГОУ ВПО «Братский государственный университет», Братск, e-mail: chessmaster-russt@yandex.ru

В статье рассмотрен способ, основанный на инструментарии теории графов (построение минимального покрывающего дерева). Описан алгоритм поиска оптимальной схемы сети лесовозных дорог для транспортировки древесины с осваиваемых лесосырьевых баз и учитывающий особенности местности, неравномерность распределения запасов древесины, наличие существующих транспортных путей, динамику лесоводственно-таксационных характеристик насаждений и условия их произрастания. Предложены механизм определения экономически доступных лесных участков и способ соединения их в единую лесотранспортную сеть; выведены формулы расчета экономической доступности лесных ресурсов, основанные на сопоставлении доходов от реализации заготовленной древесины и расходов на освоение лесных участков; приведен пример построения схемы кратчайшей сети лесовозных дорог, найденной с помощью методов математического моделирования; предложена методика расчета экономической эффективности проекта по освоению конкретных участков. Метод может применяться для любых по масштабу территорий с различными природно-климатическими условиями, породным составом и количественным запасом древесины. На основе предложенной математической модели возможно создание компьютерной программы по проектированию сети лесовозных дорог.

Ключевые слова: оптимизация лесотранспортной сети, транспортно-технологические процессы, математическое моделирование, теория графов, минимальное остовное дерево,экономическая доступность лесных ресурсов

DESIGN OF FOREST ROAD NETWORK

Runova E.M., Kostyaev V.N.

Bratsk State University, Bratsk, e-mail: chessmaster-russt@yandex.ru

The article presents a method based on the methods of mathematical modeling, in particular with the tools of graph theory (constructing minimum spanning tree). Described in detail search algorithm of optimal forest road network for transporting wood from reclaimed timber resources and takes into account the terrain, the presence of existing transport routes, the dynamics of silviculturaltaxation characteristics of stands and their growing conditions, the availability of existing logging roads and other parameters. Proposed mechanism for choosing the most profit forest areas and a way to connect them into a forest road network; derived formula for calculating affordability of forest resources; example scheme shortest network of logging roads, was found by the methods of mathematical modeling the technique of calculating the economic efficiency of the project. The method can be applied to any scale areas with different climatic conditions, species composition and quantitative supply of wood. Based on the proposed mathematical model for how a computer program to design a network of logging roads.

Keywords: optimizationof forestroad network, mathematicalsimulation,graph theory, economic availability of forest resources

Строительство сети лесовозных дорог, обеспечивающей доступ к лесным ресурсам, наряду с транспортировкой древесины являются одними из наиболее затратных статей расходов для большинства лесозаготовительных предприятий [8], что обусловливает необходимость разработки научно обоснованных и пригодных для применения на практике методов проектирования лесотранспортной сети и оптимизации транспортно-технологических процессов лесозаготовок. Оптимальной может считаться такая лесотранспортная сеть, которая обеспечивает эффективный доступ к лесным ресурсам и при этом требует минимальных затрат на её строительство, дальнейшее обслуживание и транспортировку древесины [4]. Обеспечение экономической эффективности лесозаготовительного предприятия и сохранение экологической безопасности на осваиваемых территориях требует разработки универсального метода поиска оптимальной лесотранспортной сети. При проектировании сети лесовозных дорог необходимо принимать во внимание специфику лесозаготовок, характеризующуюся неравномерностью запасов лесных ресурсов; разрозненностью лесных участков; однонаправленностью лесных грузопотоков; специфичностью грузов; ярко выраженной сезонностью; увеличивающимся расстоянием вывозки и т.д. [2]. Точность определения очередности строительства лесовозных дорог с учетом динамики лесоводственно-таксационных характеристик насаждений и условий их произрастания, выбор наилучшего расположения искусственных сооружений оказывают существенное влияние на рентабельность лесозаготовительного предприятия, а значит, должны быть учтены в процессе проектирования и положены в основу комплексной математической модели для решения задачи по поиску оптимальной схемы сети лесовозных дорог. [1]

С целью оптимизации процессов транспортного освоения лесосырьевых баз пред-

ложена методика поиска оптимального пространственного расположения лесовозных дорог на основе методов математического моделирования, в частности, инструментария теории графов (метода остовного покрывающего дерева).

Процесс проектирования лесотранспортной сети включает в себя постановку задачи и задание целевой функции на минимизацию затрат на строительство лесовозных дорог, после чего проводится оценка текущей ситуации с характеристикой местности (особенности рельефа; гидрологические и грунтовые условия; природные и искусственные преграды; наличие особо охраняемых природных территорий и мест обитания животных; другие факторы, оказывающие влияние на расположение дорожной сети и стоимость её строительства). [3]. На основе материалов лесоустройства, таксационных и картографических данных рассчитывается ликвидный запас древесины и определяется годовой объем вывозки леса, а также территориальное расположение транспортных путей, погрузочных пунктов, верхних и нижних складов.

С учетом имеющихся систем и комплектов машин рассчитывается стоимость строительства 1 км дороги для определенных условий местности; вводятся соответствующие коэффициенты, корректирующие стоимость участков дороги в зависимости от различных факторов; выбираются ключевые участки, к которым необходимо проложить транспортные пути. При помощи математической модели, основанной на инструментарии теории графов (ключевые участки являются вершинами связанного неориентированного графа, а возможные пути между ними – нагруженными ребрами, веса которых соответствуют стоимости строительства дорог), производится поиск оптимальной транспортной сети. На последнем этапе рассчитывается экономический эффект от реализации проекта и даются рекомендации к очередности освоения лесосек с учетом динамики лесного фонда.

Использование цифровой модели местности позволяет учесть лесоводственно-таксационные характеристики насаждений и особенности осваиваемой территории: участки с разными типами рельефа и местности, на которых стоимость строительства и содержания участка дороги существенно отличается от базовой; участки-линии (реки, ручьи, овраги), пересечение которых требует дополнительных расходов на строительство искусственных сооружений и введение соответствующих коэффициентов; ключевые участки: места концентрации древесины, пункты примыкания лесовозных дорог, места расположения дорожно-строительных материалов и т.д. [7]. Распределение территорий на несколько категорий обусловлено необходимостью учета затрат на строительство 1 км дороги, которые могут быть выражены в виде базового значения и корректирующих коэффициентов. Все данные сводятся к единой размерности – денежному выражению.

Места концентрации древесины выбираются посредством расчета имеющегося объема лесных ресурсов на потенциальных ключевых участках (территориях, имеющих некоторый запас древесины), а после сравнения их между собой выбираются наиболее предпочтительные с точки зрения экономической эффективности – максимально возможной прибыли от реализации древесины с участка за вычетом расходов на лесозаготовку:

$$S_{iCh} = \sum_{i}^{n} Q_i^n P^n - \sum_i Q_i C, \qquad (1)$$

где S_{iC} – потенциальный доход, который может быть получен от реализации всего запаса древесины, находящегося на i-м участке (i-й вершине графа) за вычетом расходов на заготовку древесины, руб.; Q_i^n – объем i-й породы дерева на i-м участке (i-й вершине графа), м^3; Q_i – объем заготавливаемой древесины на i-м участке независимо от породы, 1 м^3; P_n – цена реализации 1 м^3 n-й породы дерева, руб.; C – расходы (в зависимости от комплекта лесосечных машин и рельефа) на заготовку 1 м^3 древесины независимо от породы, руб.

Критерием выбора ключевых участков может явиться минимальный порог доходности, устанавливаемый предприятием, а после проведения соответствующих расчетов выбираются все участки, соответствующие выбранному критерию, и обозначаются как вершины связанного неориентированного графа, которые должны быть соединены оптимальной дорожной сетью – ребрами, суммарный вес которых будет минимальным. Критерием оптимальности является минимальная стоимость строительства лесотранспортной сети, соединяющей обозначенные участки (вершины). Общая стоимость строительства сети лесовозных дорог определяется как сумма весов ребер, образующих минимальное покрывающее дерево, связывающее все участки в единую сеть. Вес ребра соответствует стоимости строительства дороги на конкретном участке. В общем виде формула определения веса ребра имеет следующее выражение:

$$w_{ij} = L_{ij,\text{общ}} C_{\text{стр}}, \qquad (2)$$

где w_{ij} – вес ребра, соединяющего i-ую вершину с j-й, руб.; $L_{ij,\text{общ}}$ – общая длина дороги, соединяющего i-ую вершину с j-й, км; $C_{\text{стр}}$ – стоимость строительства 1 км дороги, руб.

Общая длина дороги может быть выражена следующей формулой:

$$L_{ij,\text{общ}} = L_{\text{баз}} + \sum_{i}^{n} k_{i,\text{отл}}^{n} L_{i,\text{отл}}^{n} + \sum_{i}^{n} k_{i,\text{вст}}^{n} L_{i,\text{вст}}^{n} - L_{\text{сущ}}, \quad (3)$$

где $L_{\text{баз}}$ – длина участка, строительство дороги на котором имеет базовую стоимость, км; $L_{\text{сущ}}$ – длина участка, имеющего дорогу, пригодную для транспортировки древесины и не требующая строительства и ремонта, км; $L_{i,\text{отл}}^{n}$ – длина участка, строительство дороги на котором отличается от базовой стоимости, км; $L_{i,\text{вст}}^{n}$ – длина участка, на котором расположена дорога, требующая восстановления (ремонта), км; $k_{i,\text{отл}}^{n}$ – повышающий коэффициент в зависимости от i-го типа местности на n-м участке дороги; $k_{i,\text{вст}}^{n}$ – понижающий коэффициент в зависимости от i-го состояния дороги, требующей ремонта, на i-м участке дороги.

В ходе строительства дороги возможно осуществление заготовки древесины с близлежащих участков, что может быть принято во внимание при проектировании дорожной сети, т.к. прибыль от реализации заготовленной таким образом древесины напрямую влияет на возможность нахождения оптимального решения [5]. Тогда формула расчета веса ребра будет иметь следующий вид:

$$w'_{ij} = L_{ij,\text{общ}} C_{ij,\text{стр}} - V_{ij,\text{пр}}, \quad (4)$$

где w'_{ij} – вес ребра с учетом доходов от «промежуточной» заготовки древесины на участке дороги ij, руб; $V_{ij,\text{пр}}$ – прибыль от реализации древесины, заготовленной на «промежуточном» участке от i-й вершины до j-й.

В свою очередь расчеты $V_{ij,\text{пр}}$ включают в себя суммарную прибыль от реализации древесины, заготовленной на «промежуточном» участке, за вычетом стоимости строительства трелевочных волоков, погрузочных пунктов, расходов на лесозаготовку:

$$V_{ij,\text{пр}} = \sum_{i}^{n} Q_{ij}^{n} P^{n} - C_{ij,\text{общ}}, \quad (5)$$

где Q_{ij}^{n} – объем древесины, заготовленной на базе построенной дороги от вершины i до вершины j; $C_{ij,\text{общ}}$ – общие расходы, которые рассчитываются по следующей формуле:

$$C_{ij,\text{общ}} = l_{ij,\text{вол}} c_{\text{вол}} + \sum_{i}^{n} h_{\text{пп}}^{k} c_{\text{пп}} + Q_{ij} C_{\text{заг}}, \quad (6)$$

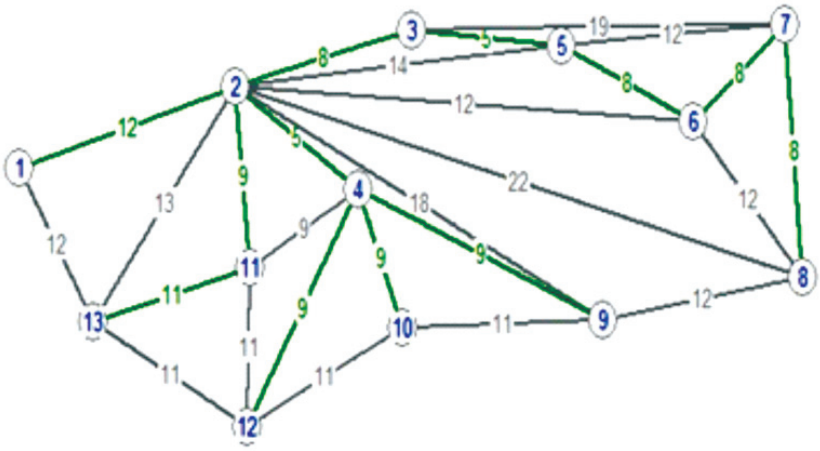
где $l_{\text{вол}}$ – общая длина трелевочных волоков, км; $c_{\text{вол}}$ – стоимость строительства 1 км волока, руб; $h_{\text{пп}}^{k}$ – количество погрузочных площадок, шт.; $c_{\text{пп}}$ – стоимость строительства погрузочных площадок, руб.; Q_{ij} – общее количество заготовленной древесины, на промежуточном участке от i-й вершины до j-й, м^3; $C_{\text{заг}}$ – стоимость заготовки 1 м^3 древесины, руб.

В итоге формула (4) примет следующий вид:

$$w'_{ij} = \left(L_{\text{баз}} + \sum_{i}^{n} k_{i,\text{отл}}^{n} L_{i,\text{отл}}^{n} + \sum_{i}^{n} k_{i,\text{вст}}^{n} L_{i,\text{вст}}^{n} - L_{\text{сущ}} \right) \cdot C_{ij,\text{стр}} - \\ - \sum_{i}^{n} Q_{ij}^{n} \cdot P^{n} - \left(l_{ij,\text{вол}} c_{\text{вол}} + \sum_{i}^{n} h_{\text{пп}}^{k} c_{\text{пп}} + Q_{ij} C_{\text{заг}} \right). \quad (7)$$

Ключевые участки могут быть выбраны по методу экспертных оценок и ранжированы на классы от 1 до 5 в соответствии с имеющимися запасами древесины, удаленностью, рельефом, строением почвы и т.д. После нахождения ключевых участков их условные обозначения переносятся на компьютерную платформу, пригодную для расчета оптимальных путей на основе теории графов. Кругами (вершинами графа) обозначаются участки леса, наиболее привлекательные для освоения с точки зрения экономической эффективности (цифрами обозначены номера участков – например, цифра «1» обозначает исходную точку – нижний склад/предприятие/железнодорожный тупик), а соединяющие эти вершины ребра являются возможными транспортными путями. Затем проводится расчет стоимости строительства каждого пути: определяется базовая стоимость строительства 1 км дороги (в млн руб.) и с учетом особенностей местности и климата вводятся дополнительные коэффициенты, корректирующие стоимость строительства всех участков дороги, после чего ребрам

присваиваются соответствующие веса. Вес каждого ребра соответствует расходам на строительство дороги на определенном участке. После того, как выбраны вершины и соединены между собой возможными ребрами, запускается алгоритм построения минимального дерева в соответствии с формулой (7).



Минимальное остовное дерево (оптимальная транспортная сеть)

На рисунке показана схема построенного минимального остовного дерева (выбранная сеть выделена жирными линиями), суммарный вес которого соответствует стоимости строительства всей дорожной сети, соединяющий ключевые участки концентрации древесины. Окончательная стоимость строительства в дальнейшем может быть уточнена во время проведения полевых исследований.

Помимо экономического эффекта от лесозаготовок необходимо учитывать социальные и экологические составляющие [6], которые в общем виде можно представить формулой:

$$E = U + G + C - I, \qquad (8)$$

где E – общая эффективность проекта (экономическая, социальная, экологическая); U – выигрыш для пользователей транспортной инфраструктуры; G – выигрыш для экологии; C – прибыль от реализации заготовленной древесины; I – инвестиции в лесозаготовку. Общая экономическая эффективность капитальных вложений выражается формулой:

$$E = \frac{D + T + N + P + V + C}{I}, \qquad (9)$$

где D – сокращение текущих издержек реализации проекта; T – выигрыш транспортных предприятий; N – снижение расходов в народном хозяйстве; P – прирост валового объема различной продукции в отраслях народного хозяйства; V – выигрыш в социальной сфере; C – улучшение экологии; I – капитальные инвестиции.

Заключение

Последовательность освоения лесного массива может производиться двумя способами: посредством постепенного продвижения лесозаготовок вглубь лесного массива со строительством магистрали небольшой протяженности, обеспечивающей вывозку древесины в краткосрочный период или через строительство магистрали на всю длину (так называемая «глубинная схема»). Второй вариант является наиболее предпочтительным ввиду того, что объемы работ по дорожному строительству концентрируются в одном месте и обеспечивают эффективное применение машин, а единовременные общие капиталовложения позволяют сократить расходы на множество подготовительных работ, которые имели бы место в «пошаговом» освоении лесосырьевых баз. Кроме того, появляется возможность проведения комплексных работ по охране и защите леса на начальном этапе, однако к недостатку второго метода можно отнести большие капиталовложения на первом этапе. В дальнейшем необходимо разработать алгоритм определения очередности освоения ключевых участков в зависимости от сроков, необходимых на строительство дорог, заготовку, вывозку и реализацию древесины, а также наличия у предприятия свободных денежных средств для инвестирования в долгосрочные проекты.

Список литературы

1. Бавбель Е.И. Прогнозирование расположения лесотранспортной сети на основе динамики лесоводственно-таксационных характеристик насаждений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Минск, 2009. – 20 с.

2. Болотов О.В., Мохирев А.П. Автоматизированное проектирование и оптимизация транспортной схемы освоения лесосырьевой базы // Лесной комплекс – состояние и перспективы развития международный сб. науч. тр. – Брянск, 2003. – С. 62–65.

3. Результаты экспериментальных исследований воздействия древесины на почву при различных способах трелевки / И.В. Григорьев, В.А. Иванов, А.И. Жукова, А.В. Иванов, М.Е. Рудов, Ф.В. Свойкин // Системы. Методы. Технологии. – 2012. – № 4 (12). – С. 96–100.

4. Иванов В.А. Обоснование технологии и оборудования для освоения древесины прибрежной зоны и ложа водохранилищ: дис ... д-ра техн. наук. – СПб., 2008. – 278 с.

5. Костяев В.Н. Использование методов математического моделирования для нахождения оптимальной схемы сети лесовозных дорог // Теория и практика актуальных исследований: материалы II Международной научно-практической конференции. Сб. науч. тр. – Краснодар, 2012. – Т. 2. – 176 с.

6. Прохоров А.В., Ильин И.В. Информационно-аналитические системы и оценка экономической эффективности проектов транспортного планирования // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. – 2010. – № 112. – С. 291–295.

7. Рунова Е.М., Костяев В.Н. Подход к проектированию оптимальной лесотранспортной сети с помощью математического моделирования. // Системы. Методы. Технологии. – 2012. – № 4 (16). – С. 170–176.

8. Щукин П.О. Повышение эффективности транспортных связей заготовителей и переработчиков круглых лесоматериалов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Петрозаводск, 2009. – 20 с.

References

1. Bavbel E.I. Prediction of the location-based forest road network dynamics silvicultural taxation characteristics of plantations: Avtoref. dis. kand. tehn. nauk. Minsk, 2009. 20 p.

2. Bolotov O.V., Mohirev A.P. Computer-aided design and optimization of the transport scheme development forest resources. Lesnojkompleks sostojanie i perspektivy razvitija mezhdunarodnyj sb. nauch. tr. Brjansk, 2003. pp. 62–65.

3. Grigor'ev I.V., Ivanov V.A., Zhukova A.I., Ivanov A.V., Rudov M.E., Svojkin F.V. Results of experimental studies of the effects of wood on the soil at various ways of logging // Sistemy. Metody. Tehnologii. 2011. no. 4 (12). pp. 96–100.

4. Ivanov V.A. Substantiation of technology and equipment to develop the coastal zone and the wood lodge reservoirs: Dis ... dokt. tehn. nauk. SPb. 2008. 278 p.

5. Kostjaev V.N. The useof mathematical modelingto find the optimalforest road network. Teorija i praktika aktual'nyh issledovanij: Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Sb. nauch. tr. Krasnodar, 2012. Vol. 2-h tomah. T. 2. 176 p.

6. Prohorov A.V., Il'in I.V. Information-analytical systems and economic evaluationof transport planningprojects // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogogo sudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. 2010. no. 112. pp. 291–295.

7. Runova E.M., Kostjaev V.N. Approach to the design of optimal forest road network using mathematical modeling // Sistemy. Metody. Tehnologii. 2012. no. 4 (16).

8. Shhukin P.O. Improving the efficiencyof transport linkspackersand processorsof roundwood: avtoref dis. kand. tehn. nauk. Petrozavodsk, 2009. 20 p.

Рецензенты:

Иванов В.А., д.т.н., профессор, академик РАЕ, заведующий кафедрой «Лесные машины и оборудование», ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», г. Братск;

Огар П.М., д.т.н., профессор, проректор по научной деятельности, ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», г. Братск.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013

УДК 004:681.5

АНАЛИЗ ЗНАЧИМЫХ ФАКТОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ДЛЯ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Таранов Ю.А.

ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: general@tsogu.ru

Работа посвящена актуальной проблеме обеспечения информационной поддержки врачей перинатальных центров посредством разработки автоматизированных систем управления с функцией поддержки принятия решений. Проведен анализ значимых факторов (патологий беременности) в Тюменской области для последующего проектирования экспертной системы поддержки принятия решений в рамках разработки комплексной автоматизированной системы управления перинатальными центрами. Путем обработки статистических материалов по Тюменской области за 2007–2011 гг. выявлены наиболее значимые для региона патологии беременных, в частности, заболевания щитовидной железы. Проведен информационный анализ методов диагностики этих патологий, обнаружения диагностических параметров, методов и схем коррекции заболеваний. Выявлены конкретные рекомендации ведущих российских и зарубежных исследователей относительно численных значений диагностируемых параметров и схем лечения заболеваний щитовидной железы для формирования моделей, алгоритмов и базы знаний экспертной системы поддержки принятия врачебных решений. Предложен общий подход к формированию экспертной системы, определены ее базовые подсистемы.

Ключевые слова: медицинские информационные системы (МИС), перинатальный центр, патологии беременности, экспертные системы

RELEVANT FACTOR ANALYSIS IN DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PERINATAL CENTER IN THE SOUTH OF TYUMEN STATE

Taranov Y.A.

State Educational Institution «Tyumen State Oil and Gas University», Tyumen, e-mail: general@tsogu.ru

The work focuses on an important issue of providing information support for perinatal centre doctors through the development of information systems for perinatal centers with the function of decision support. There is the analysis of relevant factors (pregnancy abnormalities) in the Tyumen State for the subsequent development of a knowledge base of the expert system to support decision-making in perinatal center as a part of the development of an integrated automated control system for perinatal centers. As the result of statistical material processing for the Tyumen State for the 2007 to 2011 years there the most important diseases during pregnancy for the region were identified, particularly thyroid disease. There are an information analysis of the methods for diagnosis of these pathologies, detection of diagnostic parameters, methods, and correction circuits diseases. There were found some concrete recommendations of the leading Russian and foreign researchers on the numerical values of the parameters of diagnosed and treatments for diseases of the thyroid gland forming models, algorithms, and knowledge base of expert system to support medical decision-making. Suggested a general approach to the formation of an expert decision support system, main subsystems of this system were identified.

Keywords: medical information systems, perinatal center, pregnancy pathology, expert systems

В последнее время уделяется большое внимание информатизации здравоохранения для повышения эффективности и качества оказания медицинских услуг. Как показал анализ медицинских информационных систем (МИС), разрабатываемых для этих целей [1–3], подавляющее их большинство направлено на решение задач сбора и обработки первичных данных о пациентах и формирование статистической отчетности, а также на решение задач управления лечебно-профилактическими учреждениями (ЛПУ). При этом слабо прорабатываются задачи управления лечебно-диагностическим процессом (ЛДП) на базе систем поддержки принятия решений (СППР), что должно обеспечить повышение качества оказания медицинской помощи и снижение вероятности врачебной ошибки. Слабая реализация поддержки принятия решений, очевидно, связана с тем, что разрабатываемые системы предназначены для многопрофильных медицинских учреждений, а при реализации СППР необходимо учитывать специфику ЛПУ.

Анализ МИС показал также отсутствие комплексных систем автоматизации перинатальных центров (ПЦ), работа которых отслеживается по ряду специфических показателей. В этой связи актуальна разработка АСУ для решения задач автоматизации ПЦ с функцией помощи принятия врачебных решений. Это и определило направление исследований – разработка формального аппарата, позволяющего повышать оперативность и обоснованность принятия решений в ЛДП перинатальных центров и разработка системы для его реализации, обеспечивающей автоматизацию регистрации, ведения и учета историй болезни;

формирование статистической отчетности, а также поддержку принятия решений.

Разработка с учетом требований к современным МИС и тенденций их развития [1, 2], осуществляется с использованием свободного программного обеспечения (на базе Linux) и технологии «тонкий клиент». Система характеризуется наличием кроссплатформенного Web-приложения и имеет модульную структуру с широкими возможностями ее адаптации для любого медицинского учреждения соответствующего профиля. Часть базовых модулей системы реализована [4–6]. На данном этапе поставлена задача разработки системы поддержки принятия решений.

Целью работы являлся анализ патологий беременности в Тюменской области (юг области) для выявления наиболее значимых для региона патологий, методов их диагностики и коррекции для дальнейшего проектирования базы знаний СППР в рамках разработки комплексной информационно-аналитической системы.

Материалы и методы исследования

При разработке программной составляющей системы использовались следующие методы и технологии. База данных спроектирована с использованием CASE-пакета ERWin Data Modeller и методологии IDEF1X. Клиентская часть работает на основе технологии AJAX; спроектирована с использованием средств UML-моделирования «UMLet»; реализована посредством Javascript-фреймворка DoJo версии 1.8. При разработке серверной части использовался язык PHP с поддержкой подключения к СУБД MySQL.

Анализ заболеваний беременных для выявления наиболее значимых для региона патологий осуществлялся методом априорного ранжирования путем обработки статистических материалов по Тюменской области за период 2007–2011 гг. [7], учитывая, что система разрабатывается для нужд ГБУЗ ТО «Перинатальный центр» (г. Тюмень) и подведомственных ему лечебно-профилактических учреждений юга Тюменской области (26 ЛПУ).

Результаты исследований и их обсуждение

Для наполнения базы знаний СППР разрабатываемой системы необходим анализ патологий беременности, методов их диагностики (с решением задач оптимизации числа диагностических признаков) и лечения (коррекции здоровья), основываясь на экспертных оценках.

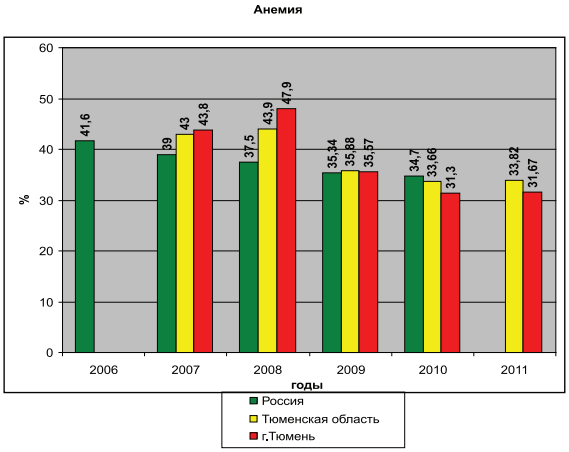
Статистический анализ здоровья беременных женщин, как известно, проводится по целому ряду показателей: отеки, протеинурия, гипертензивные расстройства; анемия; болезни мочеполовой системы и системы кровообращения; сахарный диабет; болезни щитовидной железы; венозные осложнения; патологические состояния плода и др. Анализируя материалы статистических сборников за 2007–2011 гг. [7], рассмотрели изменение динамики наиболее характерных заболеваний беременных в г. Тюмени и Тюменской области, а также для сравнения и по России в целом.

Анализ динамики заболеваний беременных (рис. 1, 2) показал следующее.

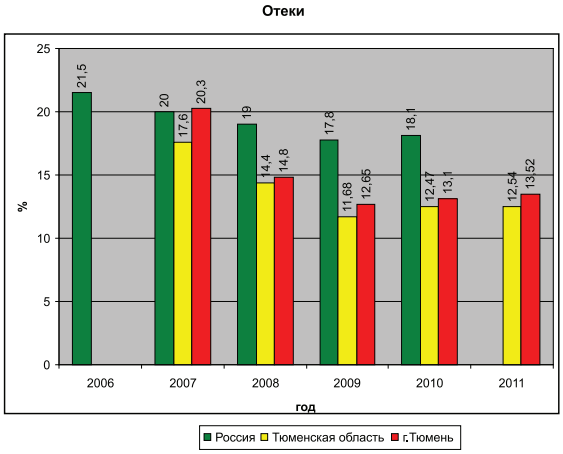
Среди беременных наиболее распространенной патологией является анемия (порядка 30–40%); однако можно отметить тенденцию к снижению доли этого показателя с 2007 по 2011 гг. как по России, так и в нашем регионе; причем в последние годы в Тюмени и области заболеваемость анемией несколько ниже, чем по России в целом. Такая же тенденция наблюдается и для двух других патологий – отеки и венозные осложнения; причем на фоне показателей по России ситуация в г. Тюмени и области выглядит вполне благополучно. Существенно низкие по сравнению с общероссийскими показателями отмечаются для болезней мочеполовой системы и системы кровообращения.

Наиболее неблагоприятная ситуация в последние годы складывается по заболеваниям щитовидной железы. Если по России в целом динамика за последние 5 лет положительна – наблюдается снижение показателя с 8% в 2006 г. до 6,15% в 2010 г., то по г. Тюмени и области, наоборот, отрицательна – прослеживается тенденция к росту доли этих заболеваний (например, по г. Тюмени – с 4,1% в 2007 г. до 7,57% в 2011 г.). Относительная доля этих заболеваний (по сравнению с Россией в целом) возросла с 0,56 (2007 г.) до 1,19 (2010 г.)

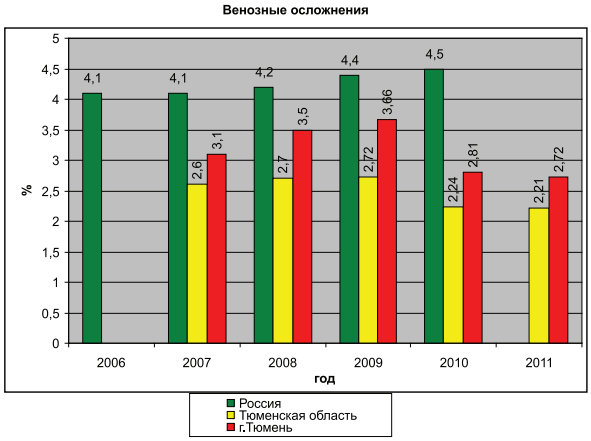
Таким образом, проанализировав значимость критериев оценки на количество патологий путем априорного ранжирования, установлено, что при разработке СППР следует в первую очередь обратить внимание на заболевания щитовидной железы (ЩЖ), выделив наиболее характерные для нашего региона разновидности. При этом для решения задач интеллектуальной поддержки врача (осуществление диагностики и проведение коррекции заболевания) методами экспертной оценки следует выделить наиболее информативные методы диагностики заболеваний, связанных с той или иной патологией ЩЖ и оптимальные методы и схемы их лечения. На этапе формирования базы знаний СППР целесообразно использовать опыт и рекомендации ведущих ученых-эндокринологов («внешние» эксперты); на этапе тестирования разработки – привлечение ведущих специалистов ГБУЗ ТО «Перинатальный центр» и Тюменской государственной медицинской академии («внутренние» эксперты).



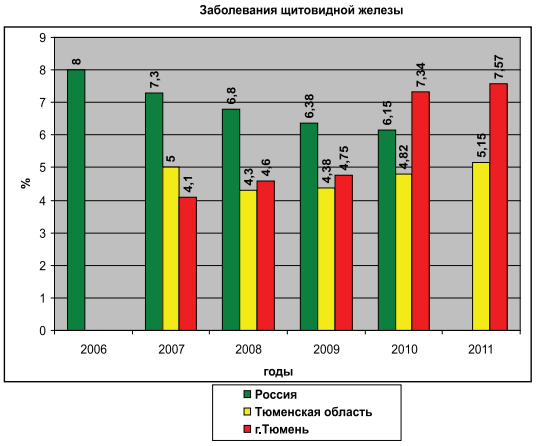
Анемия



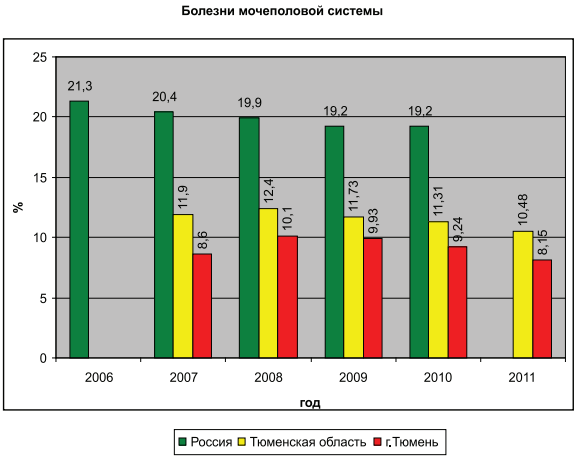
Отеки



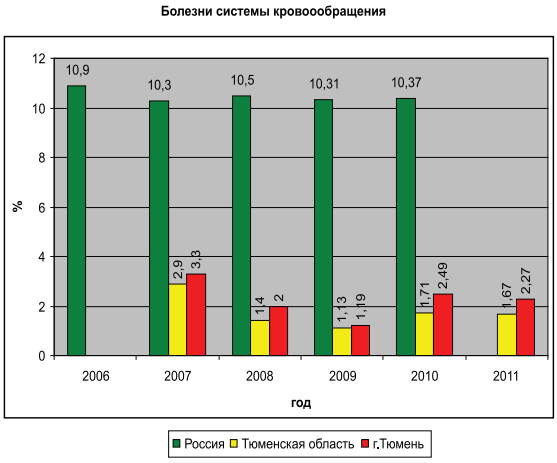
Венозные осложнения



Заболевания ЩЖ



Болезни мочеполовой системы



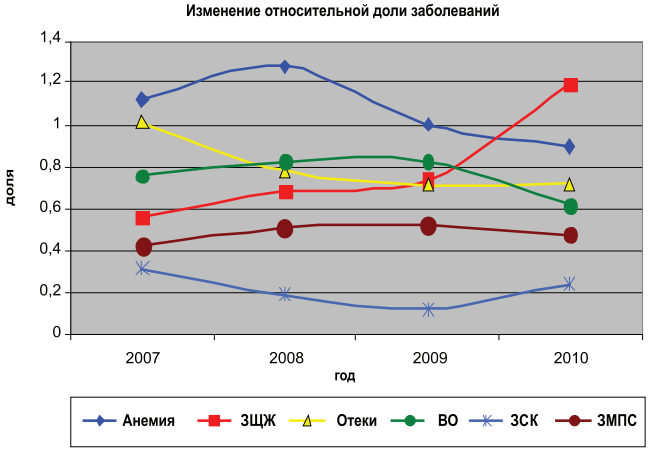
Болезни системы кровообращения

Россия Тюменская область г.Тюмень

Рис. 1. Динамика заболеваний беременных за период 2006–2011 гг.

Проблемам заболеваний ЩЖ среди беременных уделяется большое внимание, т.к. они оказывают влияние на характер течения и исход беременности, а также состояние новорожденного. Беременность и роды у женщин с патологией ЩЖ характеризуются высокой частотой осложнений: ранних токсикозов, гестоза (54,5 %), хронической вну-

триутробной гипоксией плода (22,7%), угрозой прерывания беременности, увеличением риска преждевременных родов (10,2%). При заболеваниях ЩЖ у матери 68,2% новорожденных имеют перинатальную энцефалопатию; наиболее часто отмечали также поражения центральной нервной и эндокринной систем (с частотой 18–25%) [8].



а

б

Рис. 2. Изменение относительной доли заболеваний по г. Тюмени (в сравнении с показателями заболеваемости по России): а – по годам; б – в среднем за период 2006–2011 гг. ЗЩЖ – заболевания щитовидной железы; ВО – венозные осложнения; ЗМПС – заболевания мочеполовой системы; ЗСК – заболевания системы кровообращения

Анализ работ ведущих специалистов по заболеваниям ЩЖ (труды Дедова И.И., Мельниченко Г.А., Фадеева В.В., Петуниной Н.А., Самойловой А.В. и др.), позволил выявить:

- наиболее распространенные заболевания ЩЖ: гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит, тиреотоксикоз, болезнь Грейвса и йоддефицитные заболевания (эндемический и узловой зоб);
- наиболее информативные лабораторные и инструментальные (аппаратурные) методы их диагностики: определение в сыворотке крови уровня свободного Т4 и ТТГ; определение титра антител (АТ-ТГ и АТ-ТПО); ультразвуковая диагностика; тонкоигольная аспирационная биопсия и др.;
- граничные значения диагностируемых показателей для наиболее распространенных патологий (триместр-специфические референсные диапазоны) и критерии диагностики;
- методы и схемы лечения разновидностей патологии ЩЖ и факторы, оказывающие влияние на выбор оптимальной тактики коррекции заболевания.

При выборе тактики коррекции той или иной патологии ЩЖ можно воспользоваться рекомендациями ведущих российских ученых, Российской ассоциации эндокринологов, эндокринологической ассоциации США и Американской тиреоидной ассоциации [9, 10, 11, 12]. Рекомендации эндокринологической ассоциации

США группированы в соответствии с основными проблемами и ранжированы по уровню доказательности. При создании рекомендаций была использована методология, разработанная специальной комиссией по профилактике США (United States Preventive Service Task Force — USPSTF). USPSTF подразделила общую доказательность тех или иных рекомендаций и положений на три категории: хорошую, умеренную и плохую.

Кроме того, предложено характеризовать рекомендации по системе GRADE (выделяется сила рекомендации и уровень доказательности), разработанной международной группой экспертов по экспертизе развития и внедрению рекомендаций, основанных на принципах доказательной медицины. В рекомендациях Американской тиреоидной ассоциации выделено 5 уровней в соответствии с уровнем доказательности.

Конкретные рекомендации относительно численных значений диагностируемых параметров (на стадии диагностики) и схем коррекции заболеваний (на стадии выбора тактики лечения выявленных заболеваний) закладываются в модели, алгоритмы и базу знаний экспертной СППР.

Экспертная система разрабатываемой АСУ включает взаимодействующие с базой знаний подсистемы постановки диагноза, оценки рисков и определения вариантов лечения, обладающие следующими функциональными возможностями. Подсистема постановки диагноза позволяет определить возможные диагнозы (с сортировкой и выборкой диагнозов) на основе экспертных оценок; подсистема оценки рисков обеспечивает оценку противопоказаний (с выборкой и проверкой); подсистема определения вариантов лечения позволяет сформировать оптимальную тактику лечения. Взаимодействие врача с экспертной системой для обеспечения интеллектуальной поддержки его деятельности (осуществление диагностики и проведение коррекции заболевания) и снижения в конечном итоге вероятности врачебной ошибки осуществляется посредством МИС и ее подсистем (подсистемы диагностики, поиска и назначения лечения).

Фрагмент взаимодействия компонентов системы приведен на рис. 3.

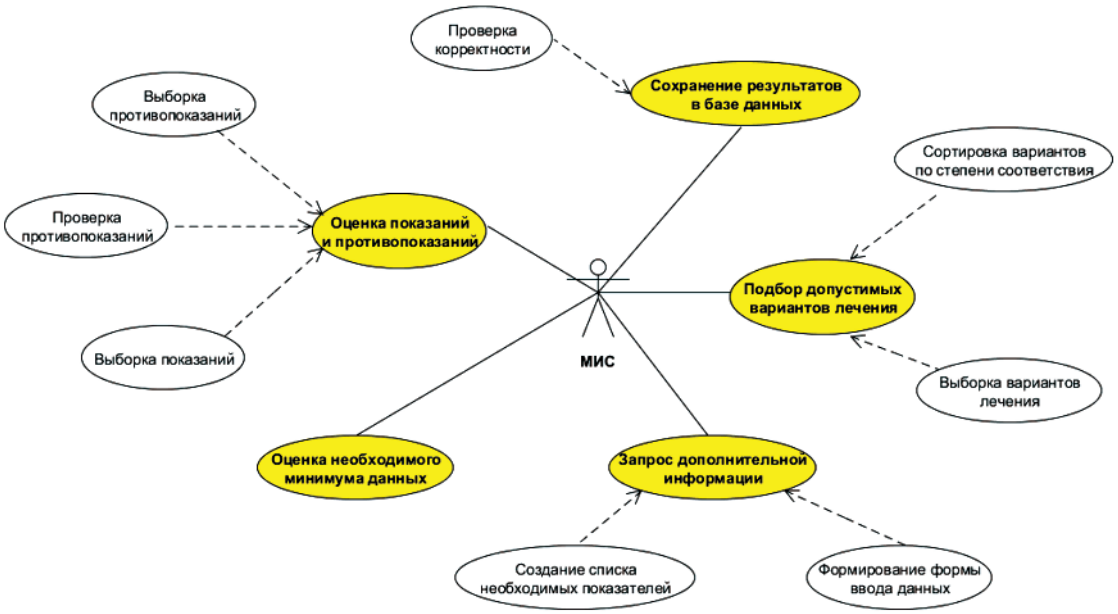


Рис. 3. Диаграмма взаимодействия компонентов системы (фрагмент)

Выводы

Таким образом, в настоящей работе проведен анализ существенных факторов (патологий беременности) и выделены как наиболее значимые для нашего региона патологии щитовидной железы. Проведен информационный анализ методов диагностики, обнаружения диагностических параметров, методов и схем коррекции заболеваний, необходимый для формирования базы знаний экспертной поддержки принятия врачебных решений в рамках разработки комплексной системы автоматизации перинатального центра.

Список литературы

1. Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. Медицинские информационные системы: теория и практика / под ред. Г.И. Назаренко, Г.С.Осипова. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.

2. Рот Г.З., Фихман М.И., Шульман Е.И. Медицинские информационные системы: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 70 с.

3. Каталог «Медицинские информационные технологии // сайт АРМИТ. – URL: http://www.armit.ru/catalog/index.php (дата обращения 12.11.2012)

4. Таранов Ю.А., Борзых В.Э. Разработка АСУ лечебно-диагностическим процессом в перинатальном центре // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 9 – С. 75–76.

5. Таранов Ю.А., Борзых В.Э. Разработка фреймворка для создания автоматизированных систем управления лечебно-диагностическим процессом. // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 6. – С. 109–111.

6. Таранов Ю.А. Разработка модульной информационно-аналитической АСУ для перинатальных центров // Физико-математические науки и информационные технологии: теория и практика: материалы международной заочной научно-практической конференции. (26 ноября 2012 г.). – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2012. – С. 35–42.

7. Здоровье населения Тюменской области (без автономных округов) и деятельность учреждений здравоохранения // Статистические материалы. – Тюмень, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011.

8. Петунина Н.А. Заболевания щитовидной железы и беременность // Журнал для врачей «Трудный пациент». – 2006. – № 9. – URL: http://www.t-pacient.ru/archive/tp9-2006/tp9-2006_169.html (дата обращения 26.11.2012).

9. Диагностика и лечение заболевания щитовидной железы во время беременности и в послеродовом периоде: по материалам клинических рекомендаций эндокринологической ассоциации США: пер. и комментарии В.В. Фадеева // Журнал-сайт Thyronet. – 2007. – № 4. – URL: http://thyronet.rusmedserv.com (дата обращения 13.11.2012).

10. Дедов И.И. Мельниченко Г.А., Герасимов Г.А. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике и лечению аутоиммунного тиреоидита у взрослых // Медицинский научный и учебно-методический журнал. – 2003. – № 15. – С. 134–137.

11. Фадеев В.В. Мельниченко Г.А., Дедов И.И. Заболевания щитовидной железы в схемах: руководство. – М., 2008 – 25 с.

12. Фадеев В.В. По материалам клинических рекомендаций по диагностике и лечению заболеваний щитовидной железы во время беременности и в послеродовом периоде Американской Тиреоидной Ассоциации. // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2012. – № 8. –С. 7–18.

References

1. Nazarenko G.I., Guliev Ja.I., Ermakov D.E. Medicinskie informacionnye sistemy: teorija i praktika. [pod red. G.I. Nazarenko, G.S.Osipova.]. M.:FIZMATLIT, 2005. 320 p.

2. Rot G.Z., Fihman M.I., Shul'man E.I. Medicinskie informacionnye sistemy: ucheb. posobie. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2005. 70 p.

3. Katalog «Medicinskie informacionnye tehnologii // sajt ARMIT. – URL: http://www.armit.ru/catalog/index.php (data obrashhenija 12.11.2012).

4. Taranov Ju.A., Borzyh V.Je. Razrabotka ASU lechebno-diagnosticheskim processom v perinatal'nom centre // Fundamental'nye issledovanija. 2009. no. 9 pp. 75–76.

5. Taranov Ju.A., Borzyh V.Je. Razrabotka frejmvorka dlja sozdanija avtomatizirovannyh sistem upravlenija lechebno-diagnosticheskim processom. // Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija. 2012. no. 6. pp. 109–111.

6. Taranov Ju.A. Razrabotka modul'noj informacionno-analiticheskoj ASU dlja perinatal'nyh centrov // «Fiziko-matematicheskie nauki i informacionnye tehnologii: teorija i praktika»: materialy mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. (26 nojabrja 2012 g.) Novosibirsk: Izd. «SibAK», 2012. pp. 35–42.

7. Zdorov'e naselenija Tjumenskoj oblasti (bez avtonomnyh okrugov) i dejatel'nost' uchrezhdenij zdravoohranenija // Statisticheskie materialy. Tjumen', 2007, 2008, 2009, 2010, 2011.

8. Petunina N.A. Zabolevanija Shhitovidnoj zhelezy i beremennost' // Zhurnal dlja vrachej «Trudnyj pacient». 2006. no. 9. URL: http://www.t-pacient.ru/archive/tp9-2006/tp9-2006_169.html (data obrashhenija 26.11.2012).

9. Diagnostika i lechenie zabolevanija shhitovidnoj zhelezy vo vremja beremennosti i v poslerodovom periode: po materialam klinicheskih rekomendacij jendokrinologicheskoj associacii SShA/ Perevod i kommentarii V.V. Fadeeva. // Zhurnal-sajt Thyronet. 2007. no. 4. URL: http://thyronet.rusmedserv.com (data obrashhenija 13.11.2012).

10. Dedov I.I. Mel'nichenko G. A., Gerasimov G. A. Klinicheskie rekomendacii Rossijskoj associacii jendokrinologov po diagnostike i lecheniju autoimmunnogo tireoidita u vzroslyh // Medicinskij nauchnyj i uchebno-metodicheskij zhurnal. 2003. no. 15. pp. 134–137.

11. Fadeev V.V. Mel'nichenko G.A., Dedov I.I. Zabolevanija shhitovidnoj zhelezy v shemah: rukovodstvo. M.: [b. i.], 2008 25p.

12. Fadeev V.V. Po materialam klinicheskih rekomendacij po diagnostike i lecheniju zabolevanij shhitovidnoj zhelezy vo vremja beremennosti i v poslerodovom periode Amerikanskoj Tireoidnoj Associacii // Klinicheskaja i jeksperimental'naja tireoidologija. 2012. no. 8 pp. 7–18.

Рецензенты:

Захаров А.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационной безопасности института математики и компьютерных наук, ФБГОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень;

Кукарская И.И., д.м.н., главный врач ГБУЗ ТО «Перинатальный центр», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013

УДК 004.89

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ АДАПТИВНОГО ПОИСКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ АЛГОРИТМОМ РАССУЖДЕНИЙ ПО ПРЕЦЕДЕНТАМ

Ужва А.Ю.

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, e-mail: alexey@uzhva.ru

Развитие электронных форм образовательных ресурсов, а также рост их количества, делает актуальной задачу поиска ресурсов в соответствии с целями обучения и характеристиками обучаемого. Среди известных методов решения данной задачи наиболее перспективными являются онтологические модели представления знаний, а также алгоритм рассуждений по прецедентам. Для интеграции данных моделей и алгоритмов должна быть разработана модель прецедента, позволяющая эффективно использовать знания онтологической модели в цикле рассуждений по прецедентам. Применение онтологической модели прецедента, интегрирующей знания онтологии в цикл рассуждений по прецедентам, позволяет повысить качество адаптивного поиска. Данный результат может быть использован для поддержки дистанционных форм образования, а также в существующем образовательном процессе в вузах.

Ключевые слова: онтологическая модель представления знаний, рассуждения по прецедентам, образовательные ресурсы, адаптивный поиск

ONTOLOGY DOMAIN MODEL FOR ADAPTIVE EDUCATIONAL RESOURCES SEARCH USING CASE-BASED REASONONG ALGORITHM

Uzhva A.Y.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: alexey@uzhva.ru

Digital educational resources development makes actual adaptive educational resources search problem. This kind of search must be performed according to learner profile, learner knowledge and educational goal. Ontology model and case-based reasoning algorithm are most straightforward technics that could be used in adaptive search of educational resources. Ontology model must be integrated into case-based reasoning cycle in order to achieve full knowledge integration. This is done by implementing ontology-based case model which allow to use all ontology knowledge in case-based reasoning cycle. Resulting system can be used in e-Learning systems and in existent university educational process. It allows improving quality of educational resources selection on per-learner basis.

Keywords: ontology; case-based reasoning; educational resources, adaptive search

С учетом современных требований, предъявляемых к специалистам, процесс обучения все более усложняется, происходит активное развитие электронных форм обучения.

Электронные образовательные ресурсы обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными образовательными ресурсами, такими как низкая стоимость, легкость передачи информации, возможность получить доступ к большому количеству альтернативных источников образовательного материала. Помимо этого ЭОР несут в себе возможности, недоступные для традиционных образовательных ресурсов, например, использование мультимедийных (аудио, видео) материалов, тренажеров, а так же возможность персонификации образовательного материала.

Количество ежегодно публикуемых образовательных ресурсов увеличивается ежегодно. Так в 2011 году издано более 4 млн образовательных ресурсов, в то время как в 2002 году их было издано менее 250 тысяч. Таким образом, актуальной задачей становится автоматизация поиска ЭОР, позволяющих обучаемым достичь поставленных целей в процессе обучения.

Под адаптивным поиском образовательных ресурсов понимается поиск ЭОР, набор и последовательность представления материала которого выстроены с учетом целей, текущего поля знаний и предпочтений обучаемого. Показано, что адаптивные методы поиска образовательных ресурсов способны повысить эффективность обучения до 40 %.

Для адаптивного поиска электронных образовательных ресурсов разработан ряд методов и автоматизированных систем, использующие такие подходы, как аннотирование образовательных ресурсов (таксономо-фолксономическая классификация), применение нейросетей, решающих деревьев, байесовского вывода, графовых моделей и алгоритмов, алгоритмов рассуждений на онтологии, алгоритмов рассуждений по прецедентам. Наиболее перспективными являются существующие разработки в области онтологических моделей представления знаний [1, 4, 5]. Онтологическая мо-

дель позволяет формализовать и управлять знаниями о структуре предметной области, образовательных курсов, образовательных материалов. Алгоритм рассуждения по прецедентам хорошо зарекомендовал себя при решении задач, в которых существенную роль играют неявные экспертные знания, а также в случаях когда большую ценность имеет опыт предыдущих решений.

Т.к. при решении задачи адаптивного поиска образовательного ресурса важную роль играют как явные знания о последовательности, структуре образовательного материала, так и опыт применения тех или иных подходов на практике, является перспективным изучение возможности совместного применения онтологической модели и алгоритма рассуждений по прецедентам для задачи адаптивного поиска ЭОР [3].

Требования к структуре и функциям модели предметной области

Для реализации поставленной задачи было принято решение построить онтологическую модель предметной области, включающую в себя следующие структурные компоненты:

1. Модель образовательного курса, содержащая знания об образовательных дисциплинах, включая состав входящие в рабочую программу дисциплины компетенций, субкомпетенций (тем), их объемы в учебных часах, а так же знания об отношениях и связях между ними.
2. Модель поля знаний, включающая концепты и отношения изучаемой предметной области.
3. Модель обучаемого, содержащая знания об обучаемом, включая его персональные характеристики и предпочтения.
4. Модель образовательного ресурса, содержащая знания об образовательных ресурсах, включая их библиографические данные, набор охватываемых ресурсом тем.
5. Модель образовательной коллекции, которая должна содержать список включенных в коллекцию образовательных ресурсов, а также последовательность их изучения.
6. Модель прецедента, обеспечивающая поддержку выбранных методов и алгоритмов построения персонифицированных образовательных коллекций.

На данной модели решена задача адаптивного поиска образовательных ресурсов в соответствии с требованиями рабочей программы и образовательного стандарта, а также текущим полем знания, персональными предпочтениями и характеристиками пользователя с использованием методов рассуждений по прецедентам [6].

Разработка модели

Разработанная мета-онтологическая модель предметной области *M* состоит из следующих компонент:

$$M = \langle MO, I, RL, RR \rangle,$$

где *M* – мета-онтологическая модель предметной области; *MO* – множество управляемых онтологических моделей; $I = \varnothing$ – множество экземпляров мета-онтологии; $RL = \varnothing$ – множество правил вывода мета-онтологии; *RR* – множество отношений мета-онтологии.

$$MO = \langle OC, OL, OK, OColl, OStd \rangle,$$

где *OC* – онтологическая модель прецедента; *OL* – онтологическая модель обучаемого; *OK* – онтологическая модель поля знаний; *OColl* – онтологическая модель образовательной коллекции; *OStd* – онтологическая модель образовательного стандарта.

$$RL = \{includes, teaches, forms, has\},$$

где *includes* – отношение «включает»;
teaches – отношение «обучает»;
forms – отношение «формирует»;
has – отношение «имеет».

Онтологическая модель мета-описания *MO* определяет структуру мета-описания, используемую в других онтологических моделях данной предметной области. Модель позволяет ассоциировать экземпляры классов с набором пар «ключ-значение», при помощи которых могут быть сохранены данные о сущностях предметной области.

Онтологическая модель прецедента *OC* обеспечивает поддержку интеграции онтологических моделей представления знаний и алгоритма рассуждений по прецедентам.

Онтологическая модель образовательной коллекции *OColl* обеспечивает поддержку аннотирования электронных образовательных ресурсов, объединения их в образовательные коллекции для изучения концептов предметной области и задания соответствия образовательного ресурса и концепта предметной области.

Онтологическая модель обучаемого *OL* обеспечивает поддержку описания свойств и характеристик обучаемого, таких как его идентификационные данные (ФИО, группа, курс), текущее поле знаний, персональные характеристики и предпочтения.

Онтологическая модель образовательного стандарта *OStd* включает в себя описание образовательных курсов и их элементов, а также взаимосвязей между ними, определяющих принадлежность образовательных единиц к образовательному курсу, а также зависимость между образовательными единицами и междисциплинарные

связи. Данная онтологическая модель отражает компетентностную модель образования, введенную в 3-м поколении Федерального государственного образовательного стандарта.

Формально описание прецедента Case имеет вид:

$$Case = \langle S, TC, Coll, Est \rangle,$$

где *Case* – прецедент.

Индекс прецедента:

S – поле знания и персональные предпочтения обучаемого;

TC – цель обучения.

Решение прецедента:

Coll – образовательная коллекция.

Оценка решения:

Est – оценка качества составления коллекции.

$$S = \langle RKF, Prefs \rangle,$$

где $RKF = \langle KI_1, KI_2, ..., KI_n \rangle$ – набор освоенных компетенций предметной области; *Prefs* – персональные предпочтения обучаемого.

При этом под целью обучения *TC* понимается набор теоретических и практических знаний, которые обучаемый должен получить в процессе обучения:

$$Task = \{KI_1, \ldots, KI_n\},$$

где KI_i – *i*-й элемент целевого поля знаний студента, который необходимо изучить в процессе обучения при помощи найденных образовательных ресурсов.

На данной модели составлено описание 63 прецедентов поиска образовательных коллекций. Поставлена задача разработки алгоритма выбора близких прецедентов с использованием онтологической функции оценки близости, которая должны учитывать онтологические знания об обучаемых, рабочих программах и образовательных ресурсах.

Интеграция представленных моделей в цикл рассуждений по прецедентам

Обеспечена интеграция онтологической модели представления знаний во все этапы проведения рассуждения по прецедентам (таблица):

Использование онтологических знаний на различных этапах цикла РПП

Название этапа цикла РПП	Тип используемых знаний	Задачи
Формирование прецедента	Продукционные правила	Доопределение неполного индекса прецедента
Поиск прецедентов	Семантические отношения концептов онтологии, продукционные правила	Оценка структурного сходства полей знаний; проверка соответствия целей обучения
Адаптация прецедента	Продукционные правила	Проверка целостности составленного прецедента
Оценка прецедента	Значение оценки прецедента	Сохранение оценки прецедента в базу прецедентов

– Онтология описывает структуру задания прецедента. Онтология содержит информацию о возможных целях обучения, текущих знаниях студента и его индивидуальных особенностях. Онтология задаёт основу для поддержки анализа полноты предоставленных сведений о знаниях студента. Онтология может быть использована для доопределения индекса прецедента (если пользователь его не полностью задал) на основе содержащихся в онтологии знаний.

– Онтология позволяет оценить структурное сходство полей знаний обучаемых различных прецедентов. Алгоритмы поиска и оценки близости прецедентов сильно зависят от модели представления прецедента, заданной онтологией. Также онтология позволяет проверить сходство найденных прецедентов целям обучения.

– На этапе адаптации используются знания, содержащиеся в онтологии в виде правил сопоставления одних параметров описания с другими параметрами для доопределения параметров, для которых наиболее близкие к прецеденту-запросу прецеденты дают противоречивые значения.

– На этапе оценки прецедента структура прецедента может быть использована для сохранения найденной коллекции, а также ее оценки в базу прецедента.

На данной модели поставлена задача реализации алгоритма поиска образовательных ресурсов на основе рассуждения по прецедентам, реализующего процедуру оценки близости фрагментов онтологии, соответствующих компонентам описания прецедента *TC* и *S* [2].

Выводы

Разработанная онтологическая модель представления знаний о предметной области «электронные образовательные ресурсы» обеспечивает поддержку алгоритма рассуждения по прецедентам для поиска

электронных образовательных ресурсов за счет онтологической модели прецедента. Это позволяет повысить качество адаптивного поиска за счет интеграции знаний онтологии в цикл рассуждений по прецедентам.

На данной онтологической модели формализованы знания о 26 предметах образовательной программы направления 231000 «Программная инженерия», в рамках которых автоматизированно заполнено 216 субкомпетенций. Детально проработаны первая часть части курса «Алгоритмические языки программирования» и вводная часть курса «Интеллектуальные системы». На формирование онтологической модели было затрачено на 60 % меньше времени по сравнению с ручным заполнением.

Список литературы

1. Ужва А.Ю. Онтологическая модель предметной области, обеспечивающая поддержку рассуждений по прецедентам для поиска образовательных ресурсов / А.Ю. Ужва, И.Г. Жукова, М.Б. Кульцова // Изв. ВолгГТУ. Серия «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах». Вып. 9: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – № 11. – С. 110–113.

2. Ужва А.Ю. Модели и методы поиска образовательных ресурсов на основе рассуждений по прецедентам и онтологии / А.Ю. Ужва, М.Б. Кульцова // XV региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области (Волгоград, 9-12 ноября 2010 г.): тез. докл. / ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2011. – С. 189–191.

3. Интеграция онтологических моделей представления знаний и рассуждений по прецедентам для генерации персонифицированных образовательных коллекций / А.М. Дворянкин, А.Ю. Ужва, И.Г. Жукова, М.Б. Кульцова // Инновационные технологии в обучении и производстве: сб. науч. тр. всеросс. конф. – Камышин, 2009. – С. 59.

4. Heckmann D., Schwartz T., Brandherm B. Gumo–the general user model ontology // User modeling. – 2005. – С. 149–149.

5. Henze N. Personalization services for e-learning in the semantic web // Design of Adaptive Feedback in a Web Educational System. – 2005. – С. 55.

6. Zhou L. Ontology learning: state of the art and open issues // Information Technology and Management. – 2007. – Т.8, № 3. – С. 241–252.

References

1. Uzhva A.Yu. Ontologicheskaya model' predmetnoj oblasti, obespechivayu-shhaya podderzhku rassuzhdenij po precedentam dlya poiska obrazovatel'nyx resursov / A.Yu. Uzhva, I.G. Zhukova, M.B. Kul'cova // Izv. VolgGTU. Seriya «Aktual'nye problemy upravleniya, vychislitel'noj texniki i informatiki v texnicheskix sistemax». Vyp. 9: mezhvuz. sb. nauch. st. / VolgGTU. Volgograd, 2010. no. 11. pp. 110–113.

2. Uzhva A.Yu. Modeli i metody poiska obrazovatel'nyx resursov na osnove rassuzhdenij po precedentam i ontologii / A.Yu. Uzhva, M.B. Kul'cova // XV regional'naya konferenciya molodyx issledovatelej Volgogradskoj oblasti (Volgograd, 9–12 noyabrya 2010 g.) : tez. dokl. / VolgGTU [i dr.]. Volgograd, 2011. pp. 189–191.

3. Integraciya ontologicheskix modelej predstavleniya znanij i rassuzhde-nij po precedentam dlya generacii personificirovannyx obrazovatel'nyx kollekcij / Dvoryankin A.M., Uzhva A.Yu., Zhukova I.G., Kul'cova M.B. // Innovacionnye texnologii v obuchenii i proizvodstve .- cb. nauch. tr. vseross. konf. Kamyshin, 2009. pp. 59

4. Heckmann D., Schwartz T., Brandherm B. Gumo–the general user model ontology // User modeling. 2005. pp. 149–149.

5. Henze N. Personalization services for e-learning in the semantic web // Design of Adaptive Feedback in a Web Educational System. 2005. pp. 55.

6. Zhou L. Ontology learning: state of the art and open issues // Information Technology and Management. 2007. т. 8, no. 3. pp. 241–252.

Рецензенты:

Лукьянов В.С., д.т.н., профессор кафедры ЭВМиС, ВолгГТУ, г. Волгоград;

Камаев В.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой САПР и ПК, ВолгГТУ, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013

УДК 658.314.7:330.115

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МЕТОДОЛОГИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

[1]Цыганов В.В., [2]Бочкарева Ю.Г.

[1]Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, Москва, e-mail: bbc@ipu.rssi.ru;
[2]Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства (Пензенский филиал РГУИТП), Пенза, e-mail: bochaj@mail.ru

Для ведения информационного противоборства необходим комплексный подход в разработке эффективной методологии распространения информации. Чтобы не проиграть в конфликте, рекламодатель и агентство должны знать основы теории и методологии распространения информации. Агентства заинтересованы в высокой стоимости рекламы и стимулируют менеджеров рекламодателя комиссионными за ее заказ. Главный вопрос медиапланирования – поиск компромисса между степенью охвата, частотой рекламных контактов и стоимостью рекламной кампании. Процессы информационного противоборства имеют свои характеристики и закономерности. Дано описание основных оценок рейтинга рекламы: степени охвата аудитории, общерейтинговых пунктов, целевых общерейтинговых пунктов, стоимости общерейтинговых пунктов и характеристик информационного воздействия: запоминаемости, забываемости, припоминаемости, узнаваемости, убедительности. Изложены принципы сегментации объектов информационного воздействия и оценена эффективность действия референтных групп. Показана значимость реверберации сенсационного сообщения, описаны условия, приводящие к триумфу или депрессии. Дано математическое описание модели распространения информации и сформулированы основные выводы, в частности, что конкуренту, обладающему преимуществом в финансовых ресурсах, можно противостоять, имея преимущество в административном ресурсе и менеджменте.

Ключевые слова: информация, рекламная кампания, конфликт, финансовые ресурсы, рейтинг, сегментация, референтные группы, реверберация, сенсационность, триумф, депрессия, менеджмент.

INTEGRATED APPROACH TO THE METHODOLOGY DISSEMINATION INFORMATION

[1]Tsyganov V.V., [2]Bochkareva Y.G.

[1]Institute of Control Sciences. V.A. Trapeznikov of Sciences, Moscow, e-mail: bbc@ipu.rssi.ru;
[2]Russian State University of Innovative Technologies and Entrepreneurship (Penza branch ITBU), Penza, e-mail: bochaj@mail.ru

To conduct information warfare requires a comprehensive approach in developing an effective methodology for the dissemination of information. In order not to lose the conflict, the advertiser and the agency should know the basics of the theory and methodology of information. Agencies interested in the high cost of advertising and encourage managers advertiser commissions for her order. The main issue of media planning – finding a compromise between the degree of coverage, frequency of contact and the cost of advertising campaign. The processes of information warfare has its characteristics and patterns. Explains the rating assessments of advertising: the coverage of the audience obschereytingovyh points target obschereytingovyh items cost obschereytingovyh points and characteristics of information impact: memorability, zabyvaemosti, pripominaemosti, recognition, credibility. The principles of segmenting objects of information impact and evaluated the effectiveness of the reference groups. The importance of reverberation sensational message, described the conditions that lead to triumph or depression. The mathematical description of the model information and state the main conclusions, in particular, that a competitor has an advantage in financial resources, it is possible to resist, with the advantage of administrative resources and management.

Keywords: information, advertising campaign, conflict, financial resources, deals, segmentation, reference groups, reverb, sensationalism, triumph, depression, management.

В информационном противоборстве для достижения успеха необходим комплексный подход [1] в разработке эффективной методологии распространения информации, обеспечивающей лавинообразный рост числа заинтересованных лиц, верящих в правильность выбранного курса. Интересы рекламодателя и рекламного агентства часто не совпадают. Рекламодатель заинтересован в эффективном использовании средств, вкладываемых в рекламу. Рекламные же агентства для увеличения своей прибыли стремятся получить больше денег на ведение рекламной кампании. Но дорогостоящая кампания не значит эффективная. На практике выигрывают рекламные агентства, а рекламодатель многократно переплачивает. Положение усугубляется тем, что менеджер, представляющий интересы рекламодателя, получает комиссионные от агентства, размеры которого напрямую связаны с объемами финансовых вложений в рекламную кампанию. Фактически агентство управляет финансовыми ресурсами рекламодателя, пользуясь его невежеством и нечистоплотностью лиц, отвечающих за ведение рекламных кампаний. Для того чтобы не проиграть, надо знать методологию рекламного менеджмента. В первую очередь это касается рекламодателя – руко-

водства фирмы или партии. Разработанная в этой статье методология позволяет снизить расходы рекламных кампаний и других информационных операций.

1. Критерии оценки рейтинга рекламы

Наиболее важным показателем эффективности рекламы является ***рейтинг рекламы***. Рейтинг, например, телевизионного рекламного ролика – это процент зрителей, телевизоры которых в момент обращения настроены на данный канал, от их общего числа. Пусть всего в стране 100 млн семей, имеющих телевизоры, и 15 млн семей смотрят телесериал «Интерны», в котором прокручивается рекламное обращение. Тогда рейтинг рекламы равен 0,15 (15/100). ***Степень охвата аудитории*** – доля семей, которые в течение определенного периода (чаще всего – четырехнедельного) получили рекламное обращение. Многократные обращения, использующие один или несколько носителей рекламной информации, приводят к росту степени охвата аудитории.

Количество обращений на определенном носителе рекламы, умноженное на его рейтинг, называют количеством ***общерейтинговых пунктов*** (ОРП). Для того чтобы определить количество ОРП при рекламе на разных носителях (например, телепрограммах), суммируют ОРП на каждом из них. Предположим, что рекламный ролик показали за неделю двенадцать раз. При этом 3 показа состоялось в период времени, имеющий средний рейтинг 0,1, что дало 3·0,1 = 0,3 общерейтинговых пунктов. Еще 4 показа в период времени, имеющий рейтинг 0,05, дали 0,2 ОРП. Наконец, 5 показов в период времени, имеющий рейтинг 0,08, дали 0,4 ОРП. Общее количество ОРП за неделю – 0,9. Пусть данный рекламный ролик показан в трех телепрограммах с разным рейтингом. Степень охвата аудитории при таком графике зависит от перекрытия рекламы. В его отсутствие суммарный рейтинг равен 0,23 (0,1 + 0,05 + 0,08). Это означает, что 23 % зрителей видели этот ролик. В среднем же телезритель посмотрел ролик 3,91 раза (0,9/0,23). Некоторые же видели его 12 раз. Однако большинство телезрителей не видели его ни разу. Часто реклама обращена к определенной (целевой) аудитории. Количество обращений к целевой аудитории, умноженное на рейтинг носителя рекламы, называется количеством ***целевых общерейтинговых пунктов***.

Стоимость общерейтингового пункта (СОПР) равна отношению стоимости обращения к количеству ОРП. Помимо СОПР для рекламодателя важна также эффективность общерейтингового пункта, равная отношению общего количества ОРП к затратам на рекламу.

2. Характеристики информационных воздействий

Информационные воздействия могут иметь форму обращений и сообщений. Обращение – это направленное воздействие, ориентированное на целевую аудиторию. Его цель – получение желаемого отклика, например, повышение уровня продаж или привлечение сторонников. Сообщение же создает условия для эффективности обращений. Информационные воздействия на объект характеризуются ***функциями воздействия:*** запоминаемость, забываемость, припоминаемость, узнаваемость, убедительность [2].

Запоминаемость – доля информации от общего объема обращения, которую может воспроизвести объект воздействия при одном информационном контакте.

Забываемость – функция потери объектом со временем информации, оставшейся от обращения при одном информационном контакте. Установлено, что зависимость степени осведомленности о товаре от времени является функцией запоминаемости текста рекламного телеролика [3]. С помощью методов регрессионного анализа была получена зависимость изменения ΔA_t запоминаемости (без наводящих вопросов) на протяжении недели t:

$$\Delta A_t = 0{,}3W_t - 0{,}1A_{t-1}, \qquad (1)$$

где W_t – число общерейтинговых пунктов за неделю; A_{t-1} – уровень запоминаемости (без наводящих вопросов) на протяжении предыдущей недели (t – 1). Первый символ правой части формулы (1) характеризует среднюю интенсивность запоминаемости в результате рекламы. Например, уровень запоминаемости на протяжении недели составляет 30 %. Второй символ правой части формулы (1) характеризует среднюю интенсивность забываемости. Если на протяжении предыдущей недели (t – 1) запоминаемость A_{t-1} оставалась на уровне 15 %, то при отсутствии рекламы на протяжении недели t (т.е. $W_t = 0$) запоминаемость снижается до 13,5 %. Таким образом, за неделю забывается всего 10 % информации.

Припоминаемость – функция, характеризующая степень восстановления в памяти объекта информации о полученном обращении при напоминании, например, опрос телезрителей спустя 24–30 часов после показа рекламы.

Узнаваемость – функция, характеризирующая способность объекта определить, что он данное обращение уже видел (слышал).

Убедительность – функция изменения в предпочтениях целевой аудитории после информационного воздействия. Установлено также, что показатель «осведомленность/шум» в среднем составил для устоявшихся брендов 56 %, а для новых – 40 % .

Пример исследования влияния информационного воздействия на *поведение объекта* – метод стимулирования покупок посредством купонов. Одним из способов повышения эффективности обращений и сообщений в СМИ является ***тестирование*** «макетов» ***сообщений и обращений*** [4]. Эффект информационного воздействия (листовки, рекламного ролика, слогана, статьи) оценивается с помощью специализированных программных комплексов. Тестируются фонетика, лексика, психические акценты. Для оформления рекламы используются специальные коды и шрифты, взаимное расположение букв и слов.

3. Коммуникационные системы. Объекты информационного воздействия

Структура коммуникационной системы представлена на рис. 1. Источник сообщений – это заказчик информационной кампании (воздействия). Вместе с исполнителем (исследователем операции) они образуют Центр [1]. Его можно рассматривать как источник, из которого обращение распространяется среди представителей целевой аудитории.

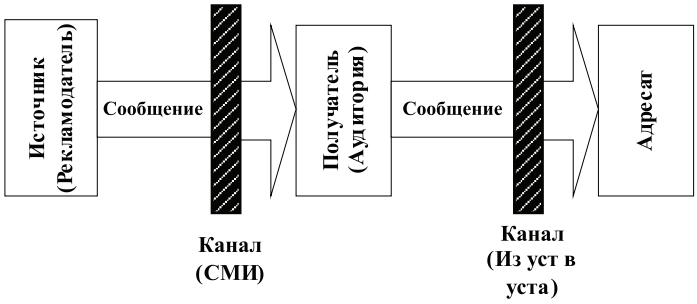


Рис. 1. Структура коммуникационной системы

Канал СМИ – средства массовой информации разных категорий: телевидение, радио, периодические печатные издания, Интернет и т.п., характеризуется охватом (тиражом), а также стоимостью и оперативностью подачи информации. При ведении информационного противоборства важна также их доступность. Заказчик желает рекламы в СМИ, однако не может этого сделать, поскольку соперник, используя необходимый административный ресурс, просто не пускает материалы в эфир или в печать. Эффективность канала «из уст в уста» (молвы) напрямую связана со степенью сенсационности информационного воздействия.

Интерес к сообщению и скорость его распространения можно оценить степенью его ***сенсационности***. Если m – число СМИ, которые разместили его на первых полосах и в прайм-тайм, а M – общее число СМИ. Тогда m/M – степень сенсационности данного сообщения. Сенсационные сообщения часто влекут за собой последствия, возбуждающие интерес у людей. Они могут вызывать всплески интереса через недели, месяцы и даже годы. Эффект реверберации – многократное отражение в СМИ определенного сообщения во времени – показан на следующей диаграмме (рис. 2).

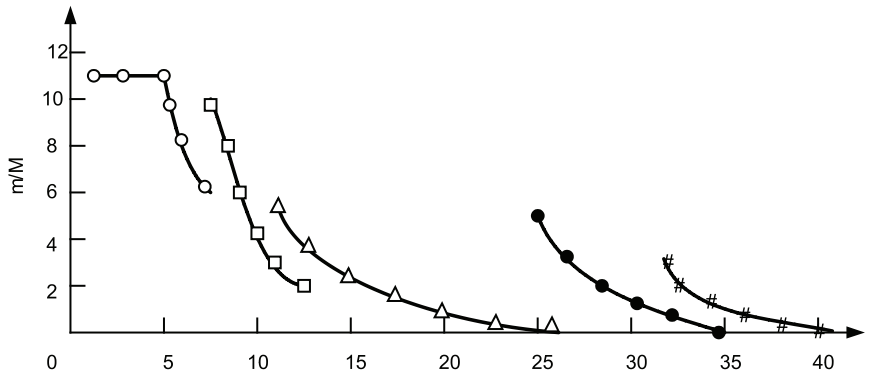


Рис. 2. Кривая реверберации сенсационного сообщения

Амплитуды последовательных всплесков интереса к событию и число отражений также могут служить оценками степени сенсационности сообщения. Декрементом затухания сенсации называется отношение амплитуд последовательных всплесков интереса к событию. Исследуя эффект реверберации сенсационных сообщений и сравнивая их декременты затухания, можно выявить закономерности, делающие сообщения сенсациями.

Объект информационного воздействия – это его получатель или адресат (см. рис. 1). Им может быть совокупность заинтересованных лиц или целевая аудитория, на управление поведением которой направлена информационная кампания. Обычно это лица, принимающие решения, например, клиенты или избиратели. Если информационное воздействие сенсационно, получатель становится источником информации, которую он доводит до адресатов. В свою очередь каждый из адресатов становится источником информации, и наблюдается эффект триумфа. За короткое время информация, которую получили несколько свидетелей, становится достоянием миллионов.

Для направленного воздействия на объекты разной природы и масштаба необходимо провести ***сегментацию целевых аудиторий*** – множества заинтересованных лиц. Известны два ее типа [2]. Первый тип – концентрация, когда воздействие сосредотачивается на заранее выделенном сегменте (группе населения, общества, чиновников). Он может состоять и из одного элемента (лица принимающего решение). Второй тип – дифференциация, при которой определяются несколько сегментов воздействия, для каждого из которых разрабатывается план информационной операции.

Наиболее эффективной мотивацией для достижения целей информационной войны является общественная потребность и воздействие общественного мнения. ***Референтные группы*** – это институты, социальные группы или объединения людей, которые оказывают существенное влияние на формирование представлений, устремлений или поведение лиц, входящих в состав целевых аудиторий (рис. 3).

Рис. 3. Референтные группы и целевые аудитории

Статус референтных имеют, во-первых, элитарные группы, использующиеся в качестве эталона, по которому сверяются нормы поведения, жизненные стандарты и социальные установки. Во-вторых, референтными являются группы, использующиеся в качестве стандартов для сравнения и самооценки, в том числе специалисты и эксперты. Информационное воздействие на референтные группы позволяет эффективно влиять на целевую аудиторию (рис. 3). Например, на этом основаны базовые модели коммуникаций в избирательных кампаниях.

4. Триумф и депрессия

Эффективность информационного воздействия зависит от того, насколько близко оно ожиданиям и настроениям целевой аудитории. Если возбуждающие воздействия близки или совпадают с ними, то наступает эффект триумфа, позволяющий овладевать капиталом и властью. Ниже показана кривая триумфа. По оси ординат отложено число элементов целевой аудитории, действующих по предписанному сценарию, а по оси абсцисс – время.

Полнота триумфа зависит от напряженности в целевой аудитории и порога чувствительности по отношению к ожиданиям. После его преодоления подавляющее большинство элементов целевой аудитории нечувствительно к информационным воздействиям, поскольку понимают, что их ожидания несбыточны. Наступает либо апатия, вызванная состоянием подавленности (депрессии) целевой аудитории, либо непрерывно текущий конфликт, масштаб которого может варьироваться от отдельных актов неповиновения до гражданской войны.

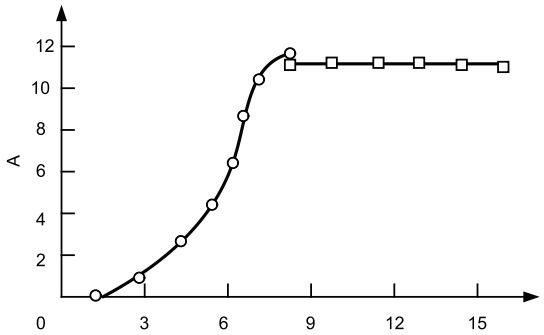


Рис. 4. Кривая триумфа

Рассмотрим модель ***распространения информации***. Пусть N – число получателей сообщения. При достаточной степени сен-

сационности сообщения и плотности коммуникаций, информация распространяется среди населения в виде молвы («из уст в уста»). Процесс распространения подобен цепной реакции и описывается уравнением [2]:

$$N = \frac{N_0 K \exp(r_m t)}{K - N_0\left(1 - \exp(r_m t)\right)}, \qquad (2)$$

где $t = 0$ соответствует моменту «выброса» информации; K – общее число потенциальных получателей сообщения; N_0 – число свидетелей сенсационного события.

На следующей диаграмме показаны временные зависимости числа получателей сообщения при одном свидетеле (нижняя кривая) и при 4 млн читателей сенсационной статьи в газете.

Предположим, что коэффициент в уравнении (2) определяется по формуле

$$r_m = \beta\rho(a - b), \qquad (3)$$

где ρ – «коммуникационная плотность» (удельное наличие средств коммуникации на душу населения); a – доля объектов целевой аудитории, воспринимающих сообщение как сенсационное; b – доля объектов в целевой аудитории, не придающих ему значения; β – коэффициент согласия, определяемый путем социологических исследований. Тогда aN – число объектов в целевой аудитории, воспринимающих сообщение как сенсационное, bN – число объектов в целевой аудитории, не придающих ему значения. Если ($a > b$), то сообщение считается сенсационным, а информация распространяется согласно верхней кривой на следующей диаграмме. Если ($a < b$), то сообщение не является сенсационным (нижняя кривая).

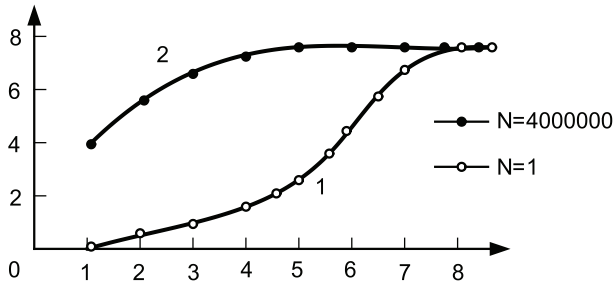


Рис. 5. Кривые временной зависимости числа получателей сообщения при различном количестве читателей

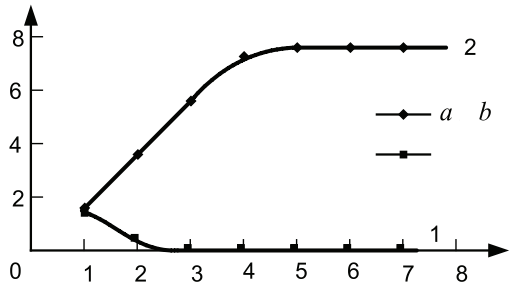


Рис. 6. Кривые распространения информации. при несенсационном (кривая 1, a < b) и сенсационном (кривая 2, a > b) сообщениях

С учетом эффекта забывания r_m является монотонно убывающей функцией времени и уравнение (2) принимает вид:

$$N = \frac{N_0 K \exp\left(\int_0^t r_m(t)\,dt\right)}{K - N_0\left(1 - \exp\left(\int_0^t r_m(t)\,dt\right)\right)}. \qquad (4)$$

При ***информационном противоборстве*** конкуренты борются за клиентов в условиях ограниченных ресурсов: финансовых, временных, печатных и др. Суть борьбы заключается в доминировании при информационном воздействии на потенциальных клиентов. Процессы такого воздействия описываются системой уравнений:

$$\frac{dN_1}{dt} = N_1\left(r_1 - b_{11}N_1 - b_{12}N_2 - \ldots\ldots - b_{1k}N_k\right);$$

$$\ldots\ldots \qquad (5)$$

$$\frac{dN_k}{dt} = N_k\left(r_k - b_{k1}N_1 - b_{k2}N_2 - \ldots\ldots - b_{kk}N_k\right),$$

где N_k – число потенциальных клиентов, охваченных информацией k-го конкурента; r_k – параметр, характеризующий эффективность информационной кампании k-го конкурента (прямо пропорционален степени сенсационности сообщения и зависит от числа контролируемых СМИ и финансовых возможностей по закупке эфирного времени, печатных полос и т.д.); $b_{nk}N_n$, $b_{kn}N_k$ – величины, характеризующие взаимное подавление деятельности конкурирующих субъектов; b_{nk}, b_{kn} – коэффициенты, зависящие от ресурсов противоборствующих сторон.

Исследование данной модели позволяет сделать следующие выводы: – в отсутствии государственного вмешательства число конкурентов постоянно уменьшается вплоть до образования монополий; – противоборство двух сторон – неустойчивый процесс, поэтому в конце концов одна из сторон вытеснит или уничтожит конкурента; – сторона, располагающая большими финансовыми ресурсами, заинтересована в «гражданских свободах» и «свободе слова», и в условиях «демократии» более богатый победит; – сторона с меньшими финансовыми возмож-

ностями имеет шанс на успех в информационном противоборстве лишь в случае, если располагает преимуществом в административных ресурсах или вступит в эффективную коалицию: – подлинная демократия находится в области неустойчивого решения системы дифференциальных уравнений, описывающей процессы информационного противоборства, и при наличии информационного хаоса гражданин имеет возможность ознакомиться с любой точкой зрения и сделать собственный выбор; – наибольший интерес представляют условия управления системой вблизи границы устойчивости, так что сильный игрок в этих условиях способен генерировать управляющие воздействия и опрокидывать систему в хаос, или затягивать в область устойчивости для решения своих задач.

Список литературы

1. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. Интеллектуальные механизмы информационного воздействия // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4.

2. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. Прогрессивные механизмы информационного воздействия в социально-экономических системах // Информационные войны. – 2012. – № 1.

3. Цыганов В.В., Бухарин С.Н. Информационные войны в бизнесе и политике. Теория и методология. – М.: Академический проект. 2007.

4. Batra R., Majers D., Aaker D. Reklamnyj menedzhment. – M.: SPb.; Kiev: Vil'jams, 2001.

5. Zielske H.A., Henri W.A. Remembering and Forgetting Television Ads / Journal of Advertising Research. – 1980. – Vol. 20, № 4. – P. 7–13.

References

1. Tsyganov V.V., Bochkareva Ju.G. Intellektual'nye mehanizmy informacionnogo vozdejstvija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, no. 4, 2012.

2. Tsyganov V.V., Bochkareva Ju.G. Progressivnye mehanizmy informacionnogo vozdejstvija v social'no-jekonomicheskih sistemah // Informacionnye vojny, no. 1, 2012.

3. Tsyganov V.V., Buharin S.N. Informacionnye vojny v biznese i politike. Teorija i metodologija. M.: Akademicheskij proekt. 2007.

4. Batra R., Majers D., Aaker D. Reklamnyj menedzhment. M.; SPb.; Kiev: Vil'jams, 2001.

5. Zielske H.A., Henri W.A. Remembering and Forgetting Television Ads / Journal of Advertising Research, 1980, vol. 20, no. 4, p. 7–13.

Рецензенты:

Щепкин А.В., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва;

Прус Ю.В., д.ф.-м.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 519.2

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧЕК НА ПРОИЗВОЛЬНЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Копытов Н.П., Митюшов Е.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, email: nikitako@mail.ru

Рассматривается проблема равномерного распределения точек на произвольных аналитических поверхностях в трехмерном пространстве. Представлены краткие сведения об истории развития проблемы и различные подходы к ее решению. Отмечаются особо важные работы, посвященные данной теме. Предлагается универсальный алгоритм равномерного распределения точек на аналитических поверхностях, заданных параметрическим способом. Описывается методология получения функции плотности совместного распределения параметров, соответствующей равномерному распределению точек на поверхности. Описывается обобщенный метод Неймана для генерации двумерной случайной величины по известной функции плотности совместного распределения. Демонстрируются визуальные результаты работы алгоритма, реализованного в системе компьютерной математики Wolfram Mathematica 7.0. Приводятся примеры распределения точек на поверхностях сферы, тора, геликоида, поверхности «Падающая капля» и бутылки Клейна. По полученным результатам даются выводы об эффективности и универсальности предложенного алгоритма, возможностям его развития и усовершенствования.

Ключевые слова: равномерное распределение точек на поверхностях, генерация двумерной случайной величины, метод Неймана, статистическое моделирование

THE UNIVERSAL ALGORITHM OF UNIFORM DISTRIBUTION OF POINTS ON ARBITRARY ANALITIC SURFACES IN THREE-DIMENSIONAL SPACE

Kopytov N.P., Mityushov E.A.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, email: nikitako@mail.ru

The problem of uniform distribution of points on arbitrary analytic surfaces in three-dimensional space is considered. The brief information about the history of the problem and the different approaches to its solution are presented. Especially important researches on this topic are marked. The universal algorithm for uniform distribution of points on analytic surfaces defined by the parametric method is proposed. The methodology for obtaining density function of the joint distribution of parameters corresponding to the uniform distribution of points on the surfaces is described. Neumann's method for generating of two-dimensional random variable using a known density function of the joint distribution is described. Visual results of the proposed algorithm realized in a system of computer mathematics Wolfram Mathematica 7.0 are demonstrated. The examples of the distribution of points on the surface of the sphere, torus, helicoid, «falling drop», the Klein bottle are presented. According to the results conclusions about the effectiveness and universality of the proposed algorithm are made. The conclusions about opportunities for development and improvement of algorithm are also made.

Keywords: uniform distribution of points on surfaces, two-dimensional random variable generating, Neumann's method, statistical modeling

Проблема равномерного распределения точек на различных поверхностях имеет большую важность для многих прикладных исследований. Она имеет значение для таких направлений, как математическое моделирование, численные методы, компьютерная графика, технологии армирования и флокирования структурно-неоднородных сред и т.д.

Благодаря своей вариативности и большим прикладным возможностям, в настоящее время проблема вышла за рамки вспомогательной задачи частных интерпретаций и начала приобретать оттенки общетеоретического значения. География работ, посвященных этой проблеме, достаточно широко представлена, а количество работ постоянно увеличивается.

Наиболее четко постановка рассматриваемой задачи, возможные пути ее решения иллюстрируются на одном из частных случаев – проблеме равномерного распределения точек на поверхности сферы [9, 11–13]. С середины XX века в ведущих мировых научных изданиях, таких как журналы «Biometrics», «Annals of Mathematical Statistics» и т.д., стали появляться работы, описывающие различные подходы к решению проблем равномерного распределения точек на поверхности сферы. Как итог многолетнего исследовательского процесса эти алгоритмы стали входить в уже ставшие классическими труды по теории вероятности, математической статистики и методам Монте-Карло [11]. Также следует отметить, что задача равномерного распределения точек на поверхности сферы тесно связана с одной из крупнейших математических проблем XXI века, включенных в список Стивена Смейла (seventh Smales's problem

[7, 8]). Проблеме также посвящена отдельная страница в популярной математической интернет-энциклопедии Wolfram MathWorld [13]. Наряду с феноменологическими подходами к решению задачи равномерного распределения точек на поверхности сферы [7, 8] применяются методы статистического моделирования [9, 12, 13]. Помимо алгоритмов равномерного распределения точек на поверхности сферы в трехмерном «физическом» пространстве также немало работ посвящено решению аналогичной задачи для случая с многомерным пространством. Особо стоит отметить работу «Simulation of random distributions on surfaces» (G. Melfi, G. Schoier, [10]), в которой предлагается метод равномерного распределения точек уже на поверхностях, заданных явным образом в виде функции $z = z(x, y)$.

Алгоритмы равномерного распределения точек на сфере, а также на поверхностях, заданных явным образом в виде функции $z = z(x, y)$, основанные на методе взятия обратной функции для плотности распределения случайной величины и методе Неймана, были изложены авторами в работе [2], в которой также обсуждалась возможность обобщения этих методов для случаев общего задания поверхностей в параметрической форме. Как обобщающий итог исследований, посвященных рассматриваемой проблематике, в данной статье представлен алгоритм равномерного распределения точек на произвольных аналитических поверхностях, которые могут быть заданы в параметрической форме.

В основу алгоритма положен метод статистического моделирования, заключающийся в генерировании координат точек по вычисляемой аналитически функции плотности совместного распределения параметров, соответствующей равномерному распределению точек на поверхности. Для генерирования значения двумерной случайной величины используется обобщенный метод Неймана [8]. Все алгоритмы реализованы в системе компьютерной математики (СКМ) Wolfram Mathematica 7.0, в ней же получены и все визуальные модели.

Общая постановка задачи и методология ее решения

Очевидно, что равномерно распределять точки на плоскости нетрудно, достаточно помещать их в узлы координатной сетки, либо генерировать координаты с помощью эталонного генератора случайной величины с равномерным распределением на заданном отрезке. Также просто решается задача о равномерном распределении точек на разворачиваемых поверхностях, таких как конусы, цилиндры, торсовые поверхности. В случае же с неразворачиваемыми поверхностями – эллипсоид, сфера, тор, параболоид и т.д. – задача значительно усложняется.

Целью исследования являлось получение универсального алгоритма равномерного распределения точек на аналитических поверхностях ненулевой Гауссовой кривизны, заданных параметрическим способом, и иллюстрация равномерных распределений на поверхностях сферы, тора, геликоида, «Падающей капли», бутылки Клейна.

Отметим, что под понятием «равномерное распределение точек на поверхности» понимается такое распределение, при котором на двух произвольных элементах поверхности с одинаковыми площадями располагается одинаковое число точек. Так как предполагается распределение большого количества точек, то для решения задачи применяются методы статистического моделирования. Для каждой поверхности находится функция плотности совместного распределения параметров, удовлетворяющая равномерному распределению точек на рассматриваемой поверхности.

Для нахождения функции плотности совместного распределения используются возможности символьной математики пакета Wolfram Mathematica 7.0. Эти средства позволяют усиливать численные алгоритмы (численное интегрирование, нахождение экстремумов функций и т.д.) символьными вычислениями (например, нахождения производных в общем виде), что делает алгоритмы предельно универсальными.

Нахождение функции плотности совместного распределения вероятностей при описании равномерного распределения точек на произвольных поверхностях

Пусть поверхность задана параметрическими уравнениями $x = x(u, v)$, $y = y(u, v)$, $z = z(u, v)$ на области $D = \{u_1 \le u \le u_2;\ v_1 \le v \le v_2\}$. Необходимо найти аналитически $f(u, v)$ – функцию плотности совместного распределения параметров u, v, соответствующую равномерному распределению точек на рассматриваемой поверхности.

В случае, когда точки равномерно распределяются на поверхности, вероятность попадания произвольной точки A на элемент поверхности dS с одной стороны равна:

$$P(A \subset dS) = \frac{dS}{S},$$

где, согласно [1, 3],

$$dS = \sqrt{EG - F^2}\,dudv;$$
$$S = \iint_D \sqrt{EG - F^2}\,dudv$$

(E, F, G – коэффициенты первой квадратичной формы поверхности). Следовательно,

$$P(A \subset dS) = \frac{\sqrt{EG - F^2}\;dudv}{\iint_D \sqrt{EG - F^2}\;dudv}.$$

С другой стороны, вероятность попадания точки A на элемент поверхности равна

$$P(A \subset dS) = f(u,v)dudv.$$

Принимая во внимание вышеизложенные соотношения, получаем равенство:

$$f(u,v)\,dudv = \frac{\sqrt{EG - F^2}\,dudv}{\iint_D \sqrt{EG - F^2}\,dudv}.$$

Откуда окончательно находим искомую функцию плотности совместного распределения параметров, соответствующую равномерному распределению точек на рассматриваемой поверхности:

$$f(u,v) = \frac{\sqrt{EG - F^2}}{\iint_D \sqrt{EG - F^2}\,dudv}.$$

Генерируя значения параметров u, v с использованием функции $f(u, v)$, получим равномерное распределение точек на поверхности.

Метод Неймана генерирования многомерной случайной величины по известной функции плотности совместного распределения параметров

Для моделирования одномерной случайной величины по функции плотности распределения применяются различные методы [5, 11]. Например, метод взятия обратной функции удобен в случаях, когда можно получить аналитически обратную функцию. Однако применение данного метода усложняется в случаях многомерных распределений зависимых случайных величин. Универсальным методом генерирования случайных величин по известным плотностям распределения является метод Неймана (метод усечения), суть которого рассмотрим сначала на примере одномерной случайной величины. В этом случае алгоритм реализуется следующим образом [5, 11]:

1. Функция плотности распределения вписывается в прямоугольник.

2. Генерируются два независимых числа эталонным генератором случайной величины с равномерным распределением на интервале (0, 1) и масштабируются по сторонам прямоугольника.

3. Если полученная точка попадает в область под графиком плотности распределения, то точка принимается, иначе отбрасывается.

4. Повторяются действия 2–3 до тех пор, пока не будет сгенерировано необходимое число точек.

При переходе к многомерным случаям процедура генерации сохраняется с учетом изменения размерности пространства. Для двумерных случайных величин, соответствующих нашему случаю, сохраняется наглядность алгоритма, так как процедура усечения осуществляется в трехмерном «физическом» пространстве. В этом случае алгоритм реализуется следующим образом:

1. Определяется $\max_D f(u,v)$ – максимальное значение функции $f(u, v)$ на области $D = \{u_1 \le u \le u_2;\ v_1 \le v \le v_2\}$.

2. Генерируются числа

$$u_0 = (u_2 - u_1)\cdot \mathrm{R} + u_1, \quad v_0 = (v_2 - v_1)\cdot \mathrm{R} + v_1,$$

где R – эталонный генератор случайного числа с равномерным распределением на интервале (0, 1);

3. Выполняется проверка: если

$$\max_D f(u,v)\cdot \mathrm{R} < f(u_0, v_0),$$

где R – эталонный генератор случайного числа с равномерным распределением на интервале (0, 1), то точка принимается, в противном случае отбрасывается.

4. Повторяются действия 2–3 до тех пор, пока не будет сгенерировано необходимое число точек.

Визуализация результатов

Описанные выше алгоритмы были реализованы в пакете Wolfram Mathematica 7.0, который позволяет также строить визуальные модели, что является удобным для контроля работы программы и демонстрации результатов. Ниже представлены некоторые визуальные результаты работы алгоритма.

На рис. 1 представлена **поверхность сферы** и равномерное распределение 15000 точек на ней. Поверхность сферы задана уравнениями:

$$x = x(u,v) = \sin u \cos v;$$
$$y = y(u,v) = \sin u \sin v;$$
$$z = z(u,v) = \cos u,$$

где $0 \le u \le \pi$, $0 \le v \le 2\pi$.

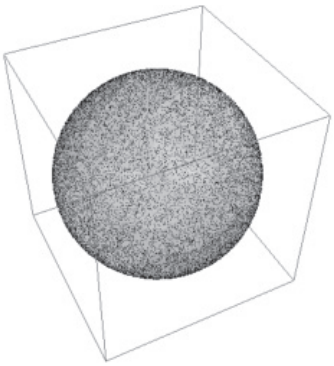


Рис. 1. Равномерное распределение 15000 точек на поверхности сферы, ViewPoint: {1,2,2}

На рис. 2 представлена **поверхность тора** и равномерное распределение 20000 точек на ней. Поверхность тора задана уравнениями:

$$x = x(u,v) = (3 + \cos u)\cos v;$$

$$y = y(u,v) = (3 + \cos u)\sin v;$$

$$z = z(u,v) = \sin u,$$

где $0 \le u \le 2\pi$, $0 \le v \le 2\pi$.

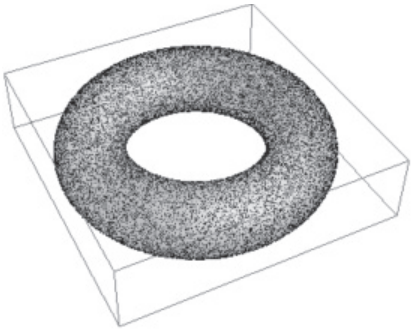


Рис. 2. Равномерное распределение 20000 точек на поверхности тора, ViewPoint: {1,2,2}

На рис. 3 представлена **поверхность геликоида** и равномерное распределение 15000 точек на ней. Поверхность геликоида задана уравнениями:

$$x = x(u,v) = u\cos v;$$

$$y = y(u,v) = u\sin v;$$

$$z = z(u,v) = v,$$

где $0 \le u \le 2\pi$, $0 \le v \le 2\pi$.

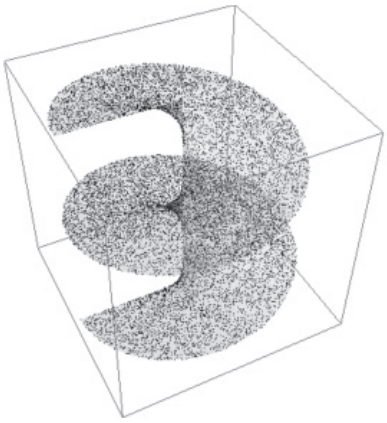


Рис. 3. Равномерное распределение 15000 точек на поверхности геликоида, ViewPoint: {1,2,2}

На рис. 4 представлена **поверхность «Падающая капля»** и равномерное распределение 20000 точек на ней. Поверхность «Падающая капля» задана уравнениями [4]:

$$x = x(u,v) = v^2\sqrt{1-v}\cos u;$$

$$y = y(u,v) = v^2\sqrt{1-v}\sin u;$$

$$z = z(u,v) = -v,$$

где $0 \le u \le 2\pi$, $0 \le v \le 1$.

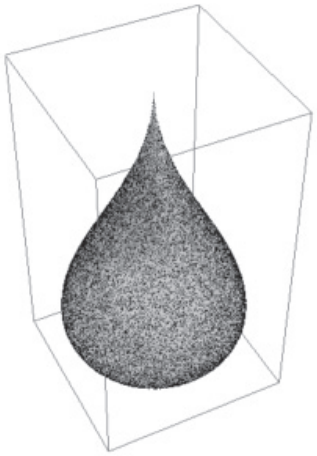


Рис. 4. Равномерное распределение 20000 точек на поверхности «Падающая капля», ViewPoint: {1,2,2}

На рис. 5 представлена поверхность бутылки Клейна и равномерное распределение 20000 точек на ней. Поверхность бутылки Клейна задана уравнениями [6]:

$$x = x(u,v) = -\frac{2}{15}\cos u\left(3\cos v + 5\sin u\cos v\cos u - 30\sin u - 60\sin u\cos^6 v + 90\sin u\cos^4 v\right);$$

$$y = y(u,v) = -\frac{1}{15}\sin u\left(80\cos v\cos^7 u\sin u + 48\cos v\cos^6 u - 80\cos v\cos^5 u\sin u -\right.$$

$$\left. -48\cos v\cos^4 u - 5\cos v\cos^3 u\sin u - 3\cos v\cos^2 u + 5\sin u\cos v\cos u + 3\cos v - 60\sin u\right);$$

$$z = z(u, v) = \frac{2}{15}\sin v\,(3 + 5\sin u\cos u),$$

где $-\pi/2 \le \pi/2$, $0 \le v \le 2\pi$.

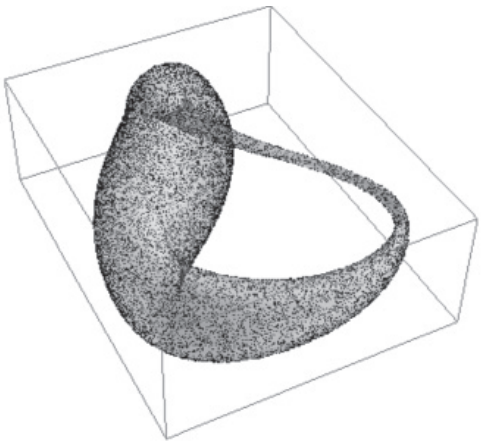


Рис. 5. Равномерное распределение 15000 точек на поверхности бутылки Клейна, ViewPoint: {1,2,2}

Визуальный анализ полученных результатов равномерного распределения точек на поверхностях различных типов подтверждает правильность работы алгоритма.

Выводы

Приведенные конкретные примеры реализации предложенного метода равномерного распределения точек на аналитических поверхностях подтверждают его высокую эффективность и универсальность. Визуальный анализ полученных графических результатов свидетельствует о равномерном распределении точек на поверхностях. Предложенный алгоритм может быть обобщен для генерирования неравномерного распределения точек на заданной поверхности.

Список литературы

1. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия: учебник. – 2-е изд., испр. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 624 с.

2. Копытов Н.П., Митюшов Е.А. Математическая модель армирования оболочек из волокнистых композиционных материалов и проблема равномерного распределения точек на поверхностях // Вестник ПГТУ. Механика. – 2010. – № 4. – С. 55–66.

3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М., 1978. – 832 с.

4. Кривошапко С.Н., Иванов В.Н. Энциклопедия аналитических поверхностей. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 560 с.

5. Монаков А.А. Основы математического моделирования радиотехнических систем: учеб. пособие. – ГУАП. – СПб., 2005. – 100 с.

6. Andrew J.P. Maclean. Parametric Equations for Surfaces. – URL: https://wiki.sch.bme.hu/pub/Infoalap/SzgGraf/ParametricSurfaces.pdf (дата обращения: 20.08.2011).

7. Bendito E., Carmona A., Encinas A.M., Gesto J.M. Computational cost of the Fekete problem I: The Forces Method on the 2-Sphere, preprint. – URL: http://www-ma3.upc.es/users/bencar/articulos/YJCPH2424.pdf (дата обращения: 27.09.2011).

8. Bendito E., Carmona A., Encinas A.M., Gesto J.M. Computational cost of the Fekete problem II: on Smale's 7th problem, preprint. – URL: http://www-ma3.upc.es/users/bencar/articulos/YJCPH2424.pdf (дата обращения: 27.09.2011).

9. Marsaglia G. Choosing a Point from the Surface of a Sphere. – Ann. Math. Stat. 43, 645–646, 1972.

10. Melfi G., Schoier G. Simulation of random distributions on surfaces. – http://www.sis-statistica.it/files/pdf/atti/RS-Ba2004p173-176.pdf (дата обращения: 20.09.2011).

11. Rubinstein R.Y., Kroese D.P. Simulation and the Monte Carlo methods. – Second Edition. – Wiley-Intersciens, 2007. – 345 p.

12. Tashiro Y. On methods for generating uniform random points on the surface of a sphere. – Ann. Inst. Stat. Math. 29, 295–300, 1977.

13. Weisstein E.W. Sphere Point Picking. From MathWorld--A Wolfram Web Resource. – URL: http://mathworld.wolfram.com/SpherePointPicking.html (дата обращения: 27.09.2011).

References

1. Aleksandrov A. D., Necvetaev N. Y. Geometrija: uchebnik. 2-e izd., ispravlennoe. SPb.: BHV-Peterburg, 2010. 624 p.

2. Kopytov N.P., Mityushov E.A. Matematicheskaja model' armirovanija obolochek iz voloknistyh kompozicionnyh materialov i problema ravnomernogo raspredelenija tochek na poverhnostjah. Vestnik PGTU. Mehanika. no. 4. 2010. pp. 55–66.

3. Korn G., Korn T. Spravochnik po matematike dlja nauchnyh rabotnikov i inzhenerov. M., 1978, 832 p.

4. Krivoshapko S.N., Ivanov V.N. Jenciklopedija analiticheskih poverhnostej. M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2010. 560 p.

5. Monakov A.A. Osnovy matematicheskogo modelirovanija radiotehnicheskih sistem: ucheb. posobie. – GUAP. SPb., 2005. 100 s. 6. Andrew J.P. Maclean. Parametric Equations for Surfaces URL: *https://wiki.sch.bme.hu/pub/Infoalap/SzgGraf/ParametricSurfaces.pdf* (request data: 20.08.2011).

7. Bendito E., Carmona A., Encinas A.M., Gesto J.M. Computational cost of the Fekete problem I: The Forces Method on the 2-Sphere, preprint. URL: http://www-ma3.upc.es/users/bencar/articulos/YJCPH2424.pdf (request data: 27.09.2011).

8. Bendito E., Carmona A., Encinas A.M., Gesto J.M. Computational cost of the Fekete problem II: on Smale's 7th problem, preprint. URL: http://www-ma3.upc.es/users/bencar/articulos/YJCPH2424.pdf (request data: 27.09.2011).

9. Marsaglia G. Choosing a Point from the Surface of a Sphere. Ann. Math. Stat. 43, 645–646, 1972.

10. Melfi G., Schoier G. Simulation of random distributions on surfaces. http://www.sis-statistica.it/files/pdf/atti/RS-Ba2004p173-176.pdf (request data: 20.09.2011).

11. Rubinstein R.Y., Kroese D.P. Simulation and the Monte Carlo methods. Second Edition. Wiley-Intersciens, 2007. 345 p.

12. Tashiro Y. On methods for generating uniform random points on the surface of a sphere. Ann. Inst. Stat. Math. 29, 295–300, 1977.

13. Weisstein E.W. Sphere Point Picking. From Math World A Wolfram Web Resource. URL: http://mathworld.wolfram.com/SpherePointPicking.html (request data: 27.09.2011).

Рецензенты:

Берестова С.А., д.ф.-м.н., доцент, заведующая кафедрой теоретической механики Института фундаментального образования Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Сесекин А.Н. д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Уральского энергетического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 539.216.2: 537.623

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ АРГОНА НА СВОЙСТВА Co/Cu/Co ПЛЕНОК, ПОЛУЧЕННЫХ МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ

Корнилов А.В., Мухин Н.П., Миндолин С.Ф.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: Kornilov_USPI@mail.ru

В статье исследуется влияние технологических условий и внешних воздействий на магнитные и магниторезистивные свойства поликристаллических трехслойных Co/Cu/Co пленок. Показано влияние давления рабочего газа (Ar) на величину гигантского магнетосопротивления и определены технологические параметры, при которых гигантское магнетосопротивление имеет максимальное значение. Пленки Co/Cu/Co получали магнетронным распылением на постоянном токе в атмосфере рабочего газа Ar, давление которого изменялось от 3,75 до 22,50 мТорр. Образцы, полученные при изменении давления аргона, отжигались при температуре $T_{отж}$ = 240 °C в течение 30 мин. Обнаружено, что после отжига магнитные и магниторезистивные параметры образцов изменились, но поведение их с изменением давления аргона осталось прежним. Наблюдается корреляция между магнетосопротивлением, полем насыщения, коэрцитивной силой, долей антиферромагнитно связанных областей и чувствительностью для исследуемых образцов.

Ключевые слова: магнетронное распыление, гигантское магнитосопротивление, антиферромагнитная связь, трехслойные пленки, температурный отжиг

THE EFFECT OF PRESSURE ON THE PROPERTIES OF ARGON Co/Cu/Co FILMS PREPARED BY MAGNETRON SPUTTERING

Kornilov A.V., Mukhin N.P., Mindolin S.F.

Belgorod State Technological University n.a. V.G. Shoukhov, Belgorod, e-mail: Kornilov_USPI@mail.ru

The article investigate the influence of processing conditions and external influences on the magnetic and magnetoresistive properties of polycrystalline trilayer Co/Cu/Co films. Influence of pressure of the working gas (Ar) on the value of the giant magnetoresistance and technological parameters under which giant magnetoresistance has a maximum value. Film Co/Cu/Co prepared by magnetron sputtering on a direct current in the atmosphere of the working gas Ar, the pressure of which varied from 3,75 to 22,50 mTorr. Samples obtained at the pressure of argon, annealed at T_{ann} = 240 °C for 30 min. It was found that after annealing the magnetic and magnetoresistive parameters of the samples have changed, but their behavior with the change of the argon pressure remained the same. There is a correlation between the magnetoresistance, saturation field, coercive force, the proportion of antiferromagnetically coupled areas and sensitivity for the samples.

Keywords: magnetron sputtering, giant magnetoresistance, antiferromagnetic coupling, three-layer films, temperature annealing

Несмотря на большое число теоретических и экспериментальных работ, опубликованных ранее и выясняющих причины возникновения гигантского магнетосопротивления в магнитных мультислоях, некоторые проблемы остаются нерешенными. Среди них, например, влияние межфазной структуры на гигантский магниторезистивный эффект. Существуют противоречивые данные, например, большой ГМР – эффект связывается или с большими (Fe/Cr/Fe) [7], или с малыми межфазными шероховатостями (Co/Cu/Co) [10].

Методика получения образцов и методы исследования свойств

Пленки Co/Cu/Co получали магнетронным распылением на постоянном токе в атмосфере рабочего газа Ar при $P_{Ar} = 5 \cdot 10^{-3}$ Торр. Толщина слоев определялась на спектрофотометре СФ-56 по методике [5].

Эффективная намагниченность $M_{эф}$ измерялась индукционным методом на автоматизированном вибрационном магнитометре в поле H = 80 кА/м, а коэрцитивная сила H_c измерялась индукционным и магнитооптическим методами. Петли магнитного гистерезиса строились по данным, полученным на вибромагнитометре. Магнитосопротивление измеряли компенсационным методом по двухточечной схеме.

На мультислоях Co(12 нм)/Cu(2,2 нм)/Co(12 нм), осажденных магнетронным распылением при комнатной температуре на химически очищенные стеклянные подложки, исследовалось влияние давления аргона на магнетосопротивление, поле насыщения, коэрцитивную силу, и долю антиферромагнитно связанных областей.

Образцы, полученные при изменении давления аргона, отжигались при температуре $T_{отж}$ = 240 °C в течение 30 мин [3, 4]. Обнаружено, что после отжига магнитные и магниторезистивные параметры образцов изменились, но поведение их с изменением давления аргона осталось прежним. Наблюдается корреляция между магнетосопротивлением, полем насыщения, коэрцитивной силой, долей антиферромагнитно связанных областей и чувствительностью для исследуемых образцов.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 и 2 приведены некоторые магнитные и магниторезистивные петли гистерезиса для осажденных и отожженных образцов соответственно при вариации давления аргона Ar в интервале от $3{,}75 \cdot 10^{-3}$ до $22{,}50 \cdot 10^{-3}$ Торр.

С ростом давления аргона изменяется вид магнитных и магниторезистивных

петель. Видно, что с изменением давления аргона изменяется коэрцитивная сила и доля антиферромагнитно связанных областей, что сказывается на прямоугольности петель магнитного гистерезиса (рис. 1,а и 2,а). Магниторезистивные петли (рис. 1,б и 2,б) показывают неоднозначную зависимость максимальной величины гигантского магнетосопротивления от давления распыляющего газа аргона. Анализ магниторезистивных петель показал, что максимальное значение магнетосопротивления (1,2 и 2,04 %) приходится на давление аргона, равное $6{,}75 \cdot 10^{-3}$ Торр. Дальнейшее увеличение давления рабочего газа приводит к постепенному снижению величины магниторезистивного эффекта.

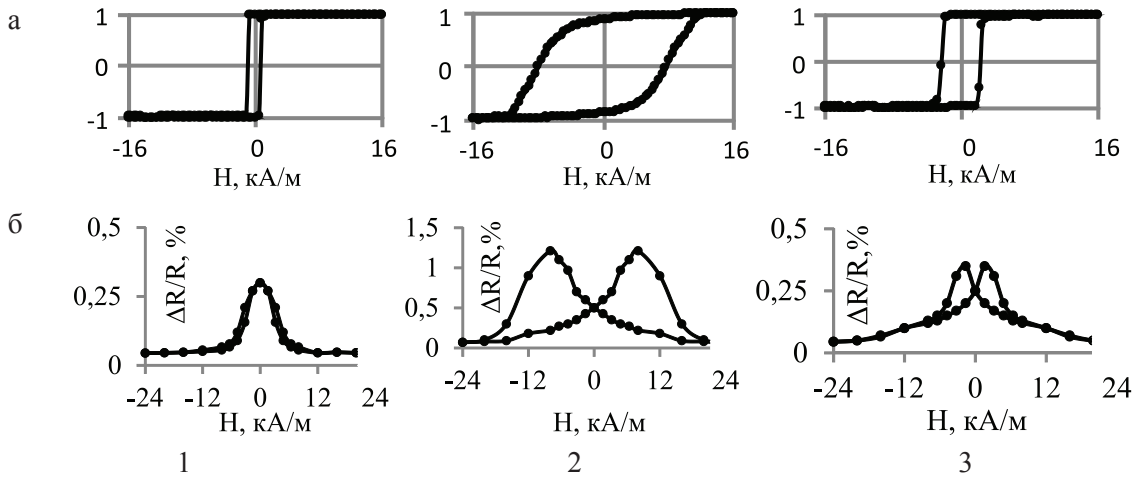


Рис. 1. Магнитные (а) и магниторезистивные (б) петли гистерезиса мультислоев, осажденных при различном давлении аргона:
1 – P_{Ar} = 3,75 мТорр; 2 – P_{Ar} = 6,75 мТорр; 3 – P_{Ar} = 10,5 мТорр

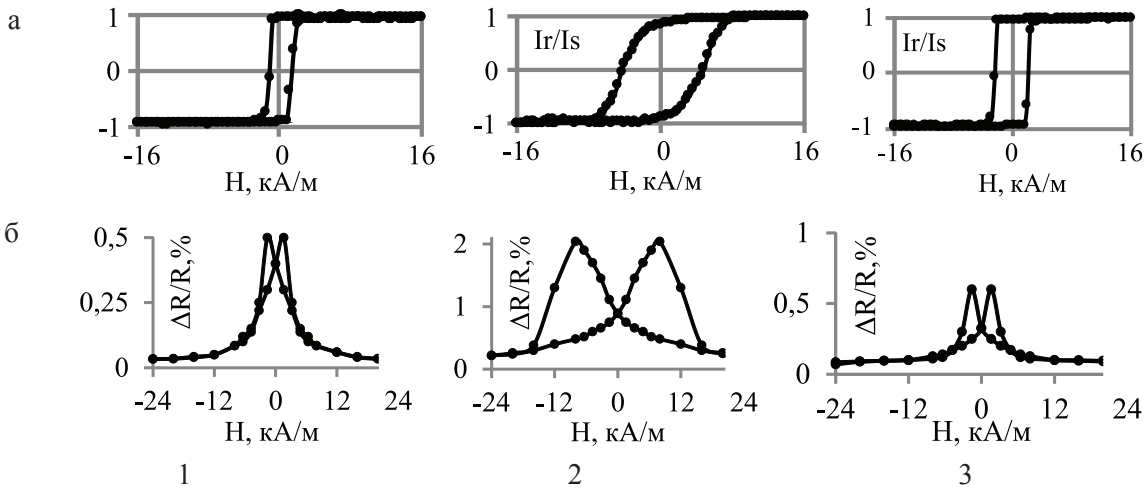


Рис. 2. Магнитные (а) и магниторезистивные (б) петли гистерезиса отожженных мультислоев, осажденных при различном давлении аргона. ($T_{отж}$ = 240 °C):
1 – P_{Ar} = 3,75 мТорр; 2 – P_{Ar} = 6,75 мТорр; 3 – P_{Ar} = 10,5 мТорр

По магнитным и магниторезистивным петлям гистерезиса были рассчитаны магнитные и магниторезистивные параметры, которые представлены в табл. 1 и 2.

При давлении аргона P_{Ar} = 6,75 мТорр магниторезистивный эффект и доля антиферромагнитно упорядоченных областей достигают максимального значения и равны $\Delta R/R$ = 1,21 % и $F_{аф}$ = 12,3 % соответственно. Магниторезистивный эффект увеличивается с ростом доли антиферромагнитно упорядоченных областей.

Одним из магниторезистивных параметров, определяющим практическое применение пленок, является чувствительность, которую можно определить по формуле S(H) = (1/*R*)(*dR*/*dH*) [8].

Таблица 1

Магнитные и магниторезистивные параметры Co/Cu/Co пленок, осажденных при различном давлении аргона

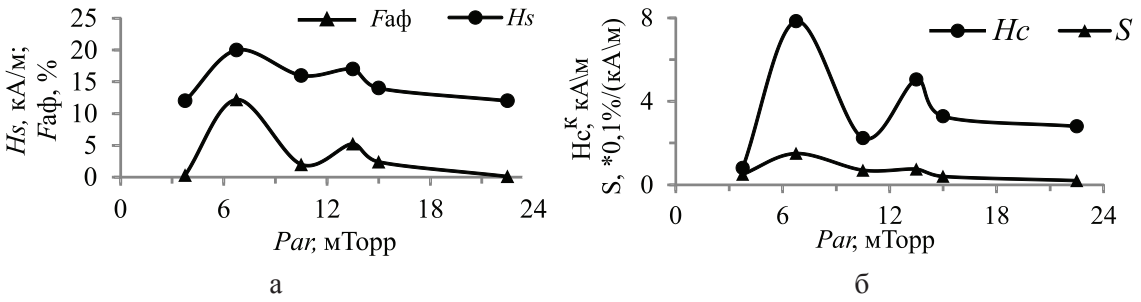
P_{Ar}, (mTorr)	$\Delta R/R$, (%)	H_c, (кА/м)	$F_{аф}$, (%)	H_S, (кА/м)	S, (%/кА/м)
3,75	0,3	0,8	0,3	12	0,05
6,75	1,2	7,84	12,3	20	0,15
10,50	0,35	2,24	2	16	0,1
13,50	0,44	5,04	5,25	17	0,075
15,00	0,33	3,28	2,4	14	0,04
22,50	0,15	2,8	0,1	12	0,02

Таблица 2

Магнитные и магниторезистивные параметры отожженных Co/Cu/Co пленок, осажденных при различном давлении аргона

P_{Ar}, (mTorr)	$\Delta R/R$, (%)	H_c, (кА/м)	$F_{аф}$, (%)	H_S, (кА/м)	S, (%/кА/м)
3,75	0,5	1,28	1,8	20	0,13
6,75	2,04	9,04	13,3	28	0,4
10,50	0,6	2,4	3,8	22	0,1
13,50	0,76	4,16	5,9	24	0,12
15,00	0,68	2,4	3,4	21	0,08
22,50	0,25	2,16	1,5	18	0,05

На рис. 3 приведены зависимости $H_s = f(P_{Ar})$, $F_{аф} = f(P_{Ar})$, $H_c = f(P_{Ar})$, $S = f(P_{Ar})$ для образцов Co(12 нм)/Cu(2,2 нм)/Co(12 нм), осажденных при различном давлении аргона. Максимальное значение поля насыщения (рис. 3а), которое пропорционально косвенной обменной связи между двумя слоями Co и параметром прямоугольности петли гистерезиса (I_r/I_s), соответствует максимальному значению доли антиферромагнитно упорядоченных областей $F_{аф}$.



а б

Рис. 3. а – зависимость поля насыщения (H_s) и доли антиферромагнитно упорядоченных областей ($F_{аф}$); б – зависимость коэрцитивной силы (H_c) и чувствительности (S) от давления рабочего газа для Co(12 нм)/Cu(2,2 нм)/Co(12 нм) мультислоев

Из рис. 3а и 3б видно, что основные магнитные и магниторезистивные параметры (H_c, $\Delta R/R$, H_s, $F_{аф}$ и S) зависят от давления рабочего газа аргона и коррелируют между собой.

Такое поведение магнитных и магниторезистивных параметров можно объяснить с точки зрения шероховатости межфазных границ мультислоев. Согласно [6] увеличение скорости осаждения приводит к увеличению скорости зародышеобразования и к образованию более мелких зерен.

Шероховатость межфазных границ, обусловленная размером зерен при больших скоростях осаждения (при низком давлении) мала, что приводит к увеличению магниторезистивного эффекта.

При уменьшении скорости осаждения (при увеличении давления) размер зерна должен расти, но при этом увеличивает-

ся число примесей атомов газа и дефектов внутри пленки, что приводит к образованию межфазной границы с большой шероховатостью и магниторезистивный эффект уменьшается. Влияние шероховатости межфазных границ было исследовано в работе [11]. Авторы показали, что магниторезистивные параметры пленок максимальны, когда шероховатости межфазных границ имеют минимальное значение. Эти выводы хорошо согласуются с нашими результатами. Поэтому можно сказать, что шероховатость межфазной границы – очень важный параметр, который оказывает большое влияние на гигантский магниторезистивный эффект.

На рис. 4 приведены зависимости $\Delta R/R = f(P_{Ar})$ (рис. 4,а) и $F_{аф} = f(P_{Ar})$ (рис. 4,б) для образцов, осажденных при различном давлении аргона: до отжига (кривая 1) и после отжига при $T_{отж} = 240\,°C$ (кривая 2). Видно, что в результате отжига происходит увеличение значений $(\Delta R/R)_{max}$ и $F_{аф}$.

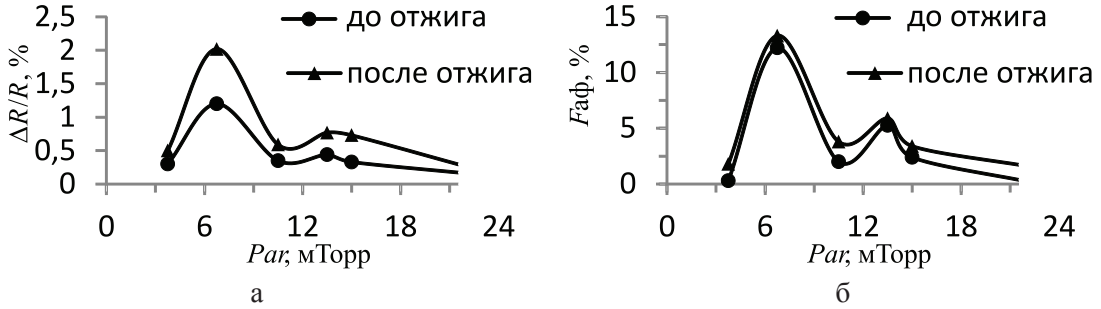


Рис. 4. Зависимость магнетосопротивления (а) и доли антиферромагнитно упорядоченных областей (б) от давления аргона для мультислоев Co(12 нм)/Cu(2,2 нм)/Co(12 нм): до отжига и после отжига при $T_{отж} = 240\,°C$

Зависимость магниторезистивного эффекта от доли антиферромагнитно упорядоченных областей для исследуемых образцов до отжига и после отжига при $T_{отж} = 240\,°C$ приведена на рис. 5,а.

Экспериментальные точки на рис. 5а, соответствующие осажденным и отожженным пленкам, не лежат на одной прямой. После отжига увеличился наклон прямой зависимости $(\Delta R/R)_{max} = f(F_{аф})$ относительно оси абсцисс. Это, возможно, обусловлено следующим: в результате отжига с одной стороны происходит увеличение АФ доли, а с другой стороны, рост размера зерна от 5–6 до 10 нм приводит к увеличению угла дисперсии вектора намагниченности. На магнитных дефектах (ряби намагниченности) происходит рассеяние электронов проводимости, что также дает вклад в магниторезистивный эффект. Поэтому в отожженных пленках зависимость $(\Delta R/R)_{max} = f(F_{аф})$ не совпадает с аналогичной зависимостью для осажденных пленок. Таким образом, из приведенных графиков видно, что не только доля антиферромагнитно упорядоченных областей влияет на величину ΔR/R, а также и рассеяние электронов на магнитных дефектах [1, 9].

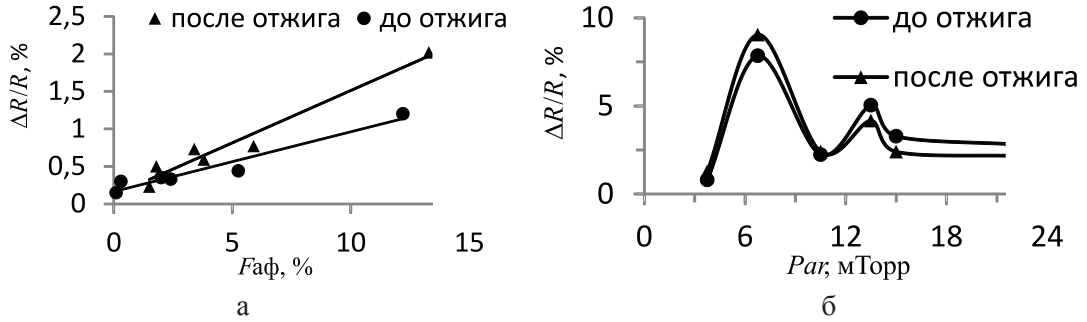


Рис. 5. Зависимость магнетосопротивления от доли антиферромагнитно упорядоченных областей (а) и коэрцитивной силы от давления аргона (б): до отжига и после отжига при $T_{отж} = 240\,°C$

В результате отжига (рис. 5б) коэрцитивная сила образцов, полученных при давлениях аргона 3,75; 6,75 и 10,5 мТорр, незначительно возросла, а при больших давлениях аргона 13,5; 15 и 22,5 мТорр – уменьшилась. Уменьшение коэрцитивной

силы при отжиге обусловлено отжигом дефектов и частичным снятием внутренних напряжений. Избыточные дефекты (вакансии, атомов остаточных газов и т.д.) при отжиге удаляются из зерен путем диффузии их к стокам (границам зерен и поверхности пленки), а также рекомбинацией вакансий и междоузельных атомов [2].

После изотермического отжига, как следует из табл. 2, зависимость поля насыщения от давления аргона смещается в область более высоких значений полей с сохранением осцилляций. Отжиг приводит к увеличению силы обменной связи, которая определяет поле насыщения.

Чувствительность образцов после отжига во всем интервале давлений возрастает (табл. 2), причем наибольшее увеличение чувствительности относительно первоначального значения наблюдается при давлении аргона 6,75 мТорр. Увеличение чувствительности при отжиге связано с тем, что магнетосопротивление увеличивается от 1,2 до 2,04 %, т.е. в 1,7 раза, а поле насыщения только от 20 до 28 кА/м – в 1,4 раза.

Выводы

1. Установлено, что основные магнитные и магниторезистивные параметры зависят от давления рабочего газа аргона и коррелируют между собой.

2. Показано, что в поликристаллических Co/Cu/Co пленках увеличение шероховатости границ раздела приводит к уменьшению поля насыщения и к уменьшению величины гигантского магниторезистивного эффекта.

3. Определены технологические параметры (давление рабочего газа, температура отжига), при которых структура поликристаллических трехслойных пленок и межфазных границ соответствует максимальному значению магниторезистивного отношения.

Работа выполнена в рамках реализации Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 гг. № 2011-ПР-146.

Список литературы

1. Магнитные свойства антиферромагнетика Ca2(FexAl1-x)2O5 и их анализ в приближении молекулярного поля / В.И. Беляева, В.К. Классен, С.Ф. Миндолин, И.И. Мирошниченко // Физика твердого тела. – 1987. – Т. 29, № 1. – С. 143–150.

2. Евтушенко Е.И. Структурная динамика в твердофазных превращениях и реакциях // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2005. –№ 2. –С. 60–63.

3. Влияние отжига на свойства Co/Cu/Co пленок / А.В. Корнилов, Ю.Д. Воробьев, Л.А Чеботкевич и др. // Новые магнитные материалы микроэлектроники: труды XVII Международной Школы – семинара. – М., 2000. – С. 624–626.

4. Корнилов А.В., Чеботкевич Л.А., Магниторезистивный эффект многослойных пленок [Co/Cu]n. // Современные проблемы развития и методики преподавания естественных и точных наук: Всероссийская научно-практическая конференция: сборник статей. Уссурийск, 2010. – С. 110–114.

5. К вопросу определения характеристик тонких покрытий на основе диоксида титана / В.М. Нарцев, С.В. Зайцев, Е.И. Евтушенко и др. // Огнеупоры и техническая керамика. – 2011. – № 9. – С. 31–36.

6. Технология тонких пленок // Справочник; под ред. Майесела Л., Глэнга Р.; пер. с англ. в 2-х т.т, Т.2. – М.: Советское радио, 1977. – 768 с.

7. Fullerton E.E., Kelly D.M. Roughness and giant magnetoresistance in Fe/Cr superlattices. // Phys. Rev. Lett. – 1992. – Vol. 68. – P. 859–862.

8. Holloway H., Kubinski D.J. Giant magnetoresistance in Co/Cu multilayers with Co layers of alternating thickness: Reduction of magnetoresistance hysteresis // J. Appl. Phys. – 1996. – Vol. 79. – № 9. – P. 7090–7094.

9. Klassen V.K, Beljaeva V, Mindolin S. Structur und Eigenshaften der AL-Fe-Phase von Klinker // 15 Int. Baustofftagung, Weimar. – 2003. Band 1. – P. 333–342.

10. Veda Y., Hataya N., Zaman H. Magnetoresistance effect of Co/Cu multilayer film produced by electrodeposition method // J. of Mag. and Mag. Mater. – 1996. – Vol. 156. – P. 350–352.

11. Youssef J.Ben Correlation of GMR with texture and interfacial roughness in optimized rf sputtering deposited Co/Cu multilayers / J. Ben Youssef, K. Bouziane, O. Koshkina and oth. // J. of Mag. and Mag. Mater. – 1997. – Vol. 165. – P. 288–291.

References

1. Belyaeva V.I., Klassen V.K., Mindolin S.F., Miroshnichenko I.I. Fizika tverdogo tela, 1987, nn.1. pp. 143–150.

2. Evtushenko E.I. Izvestija vuzov. Severo-Kavkazskij region. Tehnicheskie nauki, 2005, no.2, pp. 60–63.

3. Kornilov A.V., Vorobev YU.D., Burkova I.N., Negoda D.N., Chebotkevich L.A. Trudy 17 Mezhdunarodny shkoly – seminara «Novye materialy mikroelektroniki». (Proceedings of the XVII International School – Seminar «New Magnetic Materials of Microelectronics»). Moscow, 2000, pp. 624–626.

4. Kornilov A.V., Chebotkevich L.A. Sovremennye problemy razvitiya i metodiki prepodavaniya estestvennykh i tochnykh nauk: Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Sbornik statey. (Modern problems of development and teaching methods of the natural and exact sciences: International Scientific and Practical Conference. Collection of articles) Ussuriysk, 2010. pp. 110–114.

5. Nartsev V.M., Zajcev S.V., Evtushenko E.I. and oth. Ogneupory i tehnicheskaja keramika, 2011, no. 9, pp. 31–36.

6. Tekhnologiya tonkikh plenok. (Technology of thin films). Moscow, Sovetskoe radio, 1977. 768 p.

7. Fullerton E.E., Kelly D.M. Physical Review Letters, 1992, no.6, pp. 859–862.

8. Holloway H., Kubinski D.J. Journal of Applied Physics, 1996, no. 9, pp. 7090–7094.

9. Klassen V.K, Beljaeva V, Mindolin S. 15 Int. Baustofftagung, Weimar, 2003, Band 1, pp. 333–342

10. Veda Y., Hataya N., Zaman H. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 1996, pp. 350–352.

11. Youssef J.Ben, Bouziane K., Koshkina O., Gall H.Le, Harfaoui M., Yamani M., Desvignes J.M., Fert A. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 1997, no. 1–3. pp. 288–291.

Рецензенты:

Павленко В.И., д.т.н., профессор, директор ИСМиТБ, ФГБОУ БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород;

Евтушенко Е.И., д.т.н., профессор, проректор по научной работе, заведующий кафедрой технологии стекла и керамики, ФГБОУ БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 633.11:577.114: 577.2.08:631.52

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО АЛЛЕЛЬНЫМ ВАРИАНТАМ HMW СУБЪЕДИНИЦ ГЛЮТЕНИНОВ

[1,2]Абдулина И.Р., [1]Вафин Р.Р., [2]Тюлькин С.В., [1]Зайнуллин Л.И., [1]Алимова Ф.К., [3]Асхадуллин Д.Ф., [3]Асхадуллин Д.Ф., [3]Василова Н.З.

[1]ФГАО ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: vafin-ramil@mail.ru;

[2]ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория», Казань;

[3]ГНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии», Казань

Целью настоящей работы являлась молекулярная идентификация перспективных генотипов яровой пшеницы селекции ТатНИИСХ по аллельным вариантам HMW субъединиц глютенинов и апробация разработанного нами способа проведения ПЦР-ПДРФ-генотипирования с электрофорезной детекцией в агарозном геле. В результате молекулярно-генетической оценки 70 образцов яровой пшеницы установлено, что 32 генотипа *Triticum aestivum* имеют ассоциированную с высокими качествами зерна комбинацию субъединиц *Ax*2*/5 + 10 и могут рассматриваться как наиболее перспективные генотипы для дальнейшей селекционной работы по созданию сортов с высокими мукомольно-хлебопекарными качествами зерна. При апробации предложенного способа проведения ПЦР-ПДРФ, отличающегося от прототипа дополнительным введением этапа ПДРФ-анализа, нами получен обеспечиваемый заявленным способом технический результат, выраженный в эффективной идентификации аллельных вариантов *HMW-GS*, ввиду корректной интерпретации генерируемых ПЦР-ПДРФ-фрагментов.

Ключевые слова: HMW-GS, аллель, генотип, пшеница, идентификация, ПЦР, ПДРФ

MOLECULAR IDENTIFICATION OF SPRING WHEAT GENOTYPES BY ALLELIC VARIANTS OF THE HMW GLUTENIN SUBUNITS

[1, 2]Abdulina I.R., [1]Vafin R.R., [2]Tyulkin S.V., [1]Zaynullin L.I., [1]Alimova F.K., [3]Askhadullin D.F., [3]Askhadullin D.F., [3]Vasilova N.Z.

[1]Kazan (Volga region) federal university, Kazan, e-mail: vafin-ramil@mail.ru;

[2]Tatar trans-regional veterinarian laboratory, Kazan;

[3]Tatar research institute of agriculture of RAAS, Kazan

The aim of this study was a molecular identification of perspective spring wheat genotypes of the Tatar research institute of agriculture by allelic variants of HMW glutenin subunits and approbation of the PCR-RFLP genotyping method with detection by agarose gel electrophoresis developed by us. In result of the molecular-genetic evaluation of 70 samples of spring wheat was found that 32 *Triticum aestivum* genotypes are associated with high grain quality combination of Ax2*/5 + 10 subunits and can be considered as the most perspective genotypes for further breeding to create varieties with high flour and baking qualities of grain. When testing a proposed PCR-RFLP method which was differed from a prototype by introducing additional stage of the RFLP-analysis, we have obtained technical result expressed in effective identification of allelic variants of *HMW-GS* in view of the correct interpretation of the generated PCR-RFLP fragments.

Keywords: HMW-GS, allele, genotype, wheat, identification, PCR, RFLP

Идентификация генотипов пшеницы по аллельным вариантам HMW субъединиц глютенинов является важным звеном в маркер-вспомогательной селекции сортов с высокими мукомольно-хлебопекарными качествами зерна [1, 2, 3, 4, 5].

Наиболее высокоточными подходами к оценке аллельного полиморфизма HMW субъединиц глютенинов служат способы идентификации на основе молекулярно-генетических методов исследования [1, 2, 3, 4, 5].

Так, одним из подходов к идентификации аллельных вариантов *HMW-GS* пшеницы является способ проведения ПЦР с праймерами: UMN19F + UMN19R (*Ax1/Axnull*-и *Ax2**-аллели),UMN25F + UMN25R (*Dx2*- и *Dx5*-аллели) и UMN26F + UMN26R (*Dy10*- и *Dy12*-аллели) с последующей детекцией результатов реакции преимущественно методами капиллярного или вертикального гель-электрофореза в ПААГ [4].

Цель настоящей работы – молекулярная идентификация генотипов яровой пшеницы селекции ТатНИИСХ по аллельным вариантам HMW субъединиц глютенинов и апробация разработанного нами способа проведения ПЦР-ПДРФ-генотипирования с электрофорезной детекцией в агарозном геле.

Материалы и методы исследования

Молекулярно-генетическая оценка 70 образцов яровой пшеницы преимущественно селекции ТатНИИСХ на предмет идентификации генотипов по аллельным вариантам HMW субъединиц глютенинов (*HMW-GS*) проведена методами ПЦР- и ПЦР-ПДРФ-анализа на основе общеизвестного [4] и разработанного нами способов генотипирования.

Экстракция геномной ДНК из зерновок яровой пшеницы молочно-восковой спелости урожая 2012 г. осуществлена коммерческим набором «ДНК-сорб С» («ЦНИИ эпидемиологии», Россия).

Амплификация геномной ДНК проведена на термоциклере «PTC-200» (MJ Research) с использованием праймеров [4, 5], перечень которых представлен в табл. 1.

Таблица 1

Условия проведения ПЦР- и ПЦР-ПДРФ-анализа для идентификации аллельных вариантов HMW субъединиц глютенинов пшеницы

Праймеры	Последовательности праймеров (5′-3′)	Локус (аллели)	Режим амплификации	ПДРФ-анализ
UMN19F	CGAGACAATATGAGCAGCAAG	Glu-A1 (Ax1/ Axnull, Ax2*)	×1:94 °C – 4 мин ×40:94 °C – 30 с, 60 °C – 30 с, 72 °C – 30 с ×1:72 °C – 5 м	HaeIII 37 °C – 2 часа
UMN19R	CTGCCATGGAGAAGTTGGA			
UMN25F	GGGACAATACGAGCAGCAAA	Glu-D1 (Dx2, Dx5)	×1:94 °C – 4 мин ×40:94 °C – 30 с, 60 °C – 30 с, 72 °C – 30 с ×1:72 °C – 5 мин	HaeIII 37 °C – 2 часа
UMN25R	CTTGTTCCGGTTGTTGCCA			
UMN26F	CGCAAGACAATATGAGCAAACT	Glu-D1 (Dy10, Dy12)	×1:94 °C – 4 мин ×40:94 °C – 30 с, 60 °C – 30 с, 72 °C – 30 с ×1:72 °C – 7 мин	HaeIII 37 °C – 2 часа
UMN26R	TTGCCTTTGTCCTGTGTGC			
Axnull-F	ACGTTCCCCTACAGGTACTA	Glu-A1 (***Axnull***)	×1:94 °C – 4 мин ×40:94 °C – 1 мин, 58 °C – 1 мин, 72 °C – 1 мин ×1:72 °C – 7 мин	
Axnull-R	TATCACTGGCTAGCCGACAA			

Детекция результатов ПЦР- и ПЦР-ПДРФ-анализа выполнена методом горизонтального электрофореза в 3 % агарозном геле в буфере TBE (pH 8,0), содержащем этидий бромид с последующей визуализацией результатов в ультрафиолетовом трансиллюминаторе (λ = 310 нм).

Размеры фрагментов ДНК оценены по подвижности в сравнении со стандартными ДНК маркерами. В работе использованы реактивы для молекулярно-биологических исследований производства ООО «СибЭнзим» (Россия).

Выравнивание частичных нуклеотидных последовательностей аллелей HMW субъединиц глютенинов: CLUSTAL W (v. 1.83). ПЦР-ПДРФ-моделирование: NEBcutter v.2.0.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам практических исследований, направленных на апробацию предложенного способа проведения ПЦР-ПДРФ, нами получен обеспечиваемый заявленным способом технический результат, выраженный в эффективной идентификации аллельных вариантов *HMW-GS*, ввиду корректной интерпретации при электрофорезной детекции в агарозном геле генерируемых ПЦР-ПДРФ-фрагментов (рис. 2, 4, 6), сопоставимых с расчетными данными (рис. 1, 3, 5).

Отличительным признаком предложенного способа генотипирования от прототипа [4] является дополнительное введение этапа ПДРФ-анализа с эндонуклеазным расщеплением ампликонов рестриктазой *HaeIII* с последующей детекцией результатов анализа методом горизонтального электрофореза в агарозном геле.

В результате молекулярно-генетической оценки на предмет идентификации генотипов по аллельным вариантам *Glu-A1*-локуса HMW субъединиц глютенинов установлено, что из 70 происследованных образцов яровой пшеницы 13 растений (18,6 %) имели субъединицу Ax1, кодируемую аллельным вариантом *Glu-A1a* (*Ax1*-аллель), а 57 образцов (81,4 %) – субъединицу Ax2*, кодируемую аллельным вариантом *Glu-A1b* (*Ax2**-аллель) (табл. 2).

При оценке этих же образцов яровой пшеницы по *Glu-D1*-локусу *HMW-GS* выяснено, что 44 растения (62,9 %) характеризовались наличием комбинации субъединиц Dx5 и Dy10 (5 + 10), кодируемой аллельным вариантом *Glu-D1d* (*Dx5*- и *Dy10*-аллели), а 26 образцов (37,1 %) имели комбинацию субъединиц Dx2 и Dy12 (2 + 12), кодируемую аллельным вариантом *GluD1a* (*Dx2*- и *Dy12*-аллели) (см. табл. 2).

Распределение же исследуемых генотипов по совокупной комбинации *Glu-A1*-/*Glu-D1*-локусов HMW субъединиц глютенинов было следующим: Ax1/5 + 10 = 12 (17,1 %); Ax1/2 + 12 = 1 (1,4%);Ax2*/5 + 10 = 32 (45,7%); Ax2*/2 + 12 = 25 (35,7%) образцов яровой пшеницы; с преобладанием желаемой для селекции на мукомольно-хлебопекарные качества зерна комбинацией субъединиц Ax2*/5 + 10.

```
Аллели      Праймер UMN19F
HMW-GS      CGAGACAATA TGAGCAGCAA G
Ax1     001 CGAGACAATA TGAGCAGCAA GTCGTGGTGC CGCCCAAGGG TGGATCTTTC TACCCCGGCG
Axnull  001 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
Ax2*    001 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********

Ax1     061 AGACCACGCC ACCACAGCAA CTCCAACAAA GTATACTTTG GGGAATACCT GCACTACTAA
Axnull  061 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
Ax2*    061 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********
                                                                   HaeIII
Ax1     121 GAAGGTATTA CCTAAGTGTA ACTTCTCCGC AACAGGTTTC ATACTATCCA GGCCAAGCTT
Axnull  121 .......... .......... .......... ...G...... .......... ..........
Ax2*    121 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** *** ****** ********** **********

Ax1     181 CTTCGCAACG GCCAGGACAA GGTCAGCAGC CAGGACAAGG ACAACAAGAA TACTACCTAA
Axnull  121 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
Ax2*    181 .......... .......... ..-------- ---------- .......... ..........
            ********** ********** **                   ********** **********

Ax1     241 CTTCTCCGCA ACAGTCAGGA CAATGGCAAC AACCGGGACA AGGGCAAGCA GGGTACTACC
Axnull  121 .......... .......... .......... .......... .......T.. ..........
Ax2*    223 .......... .......... .......... .......... .......T.. ..........
            ********** ********** ********** ********** ******* ** **********
                                                                Праймер UMN19R
                                                             TCCAACT TCTCCATGGC
Ax1     301 CAACTTCTCC GCAGCAGTCA GGACAAGAGC AACCAGGGTA CTATCCAACT TCTCCATGGC
Axnull  121 .......... .......... ......R... .......... .......... ..........
Ax2*    283 .......... .......... ......A... .......... .......... ..........
            ********** ********** ****** *** ********** ********** **********
                ПЦР-      HaeIII-рестрикционное   HaeIII-ПЦР-ПДРФ
            AG  продукт   картирование            профили
Ax1     361 AG  362 bp    1-172/173-191/192-362   172/171/19 bp
Axnull  361 AG  362 bp    1-172/173-191/192-362   172/171/19 bp
Ax2*    343 AG  344 bp    1-172/173-191/192-344   172/153/19 bp
            **
```

Рис. 1. Выравнивание фланкируемых с праймерами UMN19F + UMN19R нуклеотидных последовательностей Ax1-, Axnull- и Ax2-аллелей Glu-A1-локуса HMW субъединиц глютенинов пшеницы, HaeIII-рестрикционное картирование и моделирование HaeIII-ПЦР-ПДРФ-профилей*

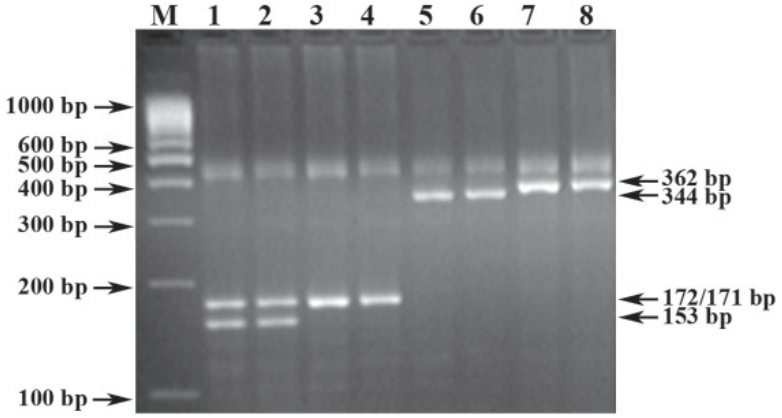


Рис. 2. Электрофореграмма технического результата предложенного способа проведения ПЦР-ПДРФ и прототипа в постановке ПЦР (праймеры UMN19F + UMN19R) для идентификации аллельных вариантов (Ax1/Axnull и Ax2) HMW субъединиц глютенинов пшеницы*

Обозначения: М) ДНК-маркеры 100 bp (СибЭнзим). 1-4) HaeIII-ПЦР-ПДРФ-анализ (предложенный способ): 1-2) Ax2*-аллель (172/153/19 bp); 3-4) Ax1/Axnull-аллели (172/171/19 bp). 5-8) ПЦР-анализ (прототип): 5-6) Ax2*-аллель (344 bp); 7-8) Ax1/Axnull-аллели (362 bp).

```
Аллели      Праймер UMN25F
HMW-GS      GGGACAATAC GAGCAGCAAA
Dx2     001 GGGACAATAC GAGCAGCAAA TCGTGGTGCC GCCCAAGGGC GGATCTTTCT ACCCCGGCGA
Dx5     001 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********

Dx2     061 GACCACGCCA CCGCAGCAAC TCCAACAACG TATATTTTGG GGAATACCTG CACTACTAAA
Dx5     061 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********
                                                                  HaeIII
Dx2     121 AAGGTATTAC CCAAGTGTAA CTTCTCCGCA GCAGGTTTCA TACTATCCAG GCCAAGCTTC
Dx5     121 .......... .......... ...G...... .......... .......... ..........
            ********** ********** *** ****** ********** ********** **********

Dx2     181 TCCGCAACGG CCAGGACAAG GTCAGCAGCC AGGACAAGGG CAACAATCAG GACAAGGACA
Dx5     181 .......... .......... .......... .........- ---------- -------...
            ********** ********** ********** *********                    ***
                                                          Праймер UMN25R
                                                          TGGCAACAAC CGGAACAAG
Dx2     241 ACAAGGGTAC TACCCAACTT CTCCGCAACA GCCAGGACAA TGGCAACAAC CGGAACAAG
Dx5     223 .......... .......... .......... .......... .......... .........
            ********** ********** ********** ********** ********** *********

        ПЦР-        HaeIII-рестрикционное   HaeIII-ПЦР-ПДРФ
        продукт     картирование            профили
Dx2     299 bp      1-171/172-190/191-299   171/109/19 bp
Dx5     281 bp      1-171/172-190/191-281   171/91/19 bp
```

Рис. 3. Выравнивание фланкируемых с праймерами UMN25F + UMN25R нуклеотидных последовательностей Dx2- и Dx5-аллелей Glu-D1-локуса HMW субъединиц глютенинов пшеницы, HaeIII-рестрикционное картирование и моделирование HaeIII-ПЦР-ПДРФ-профилей

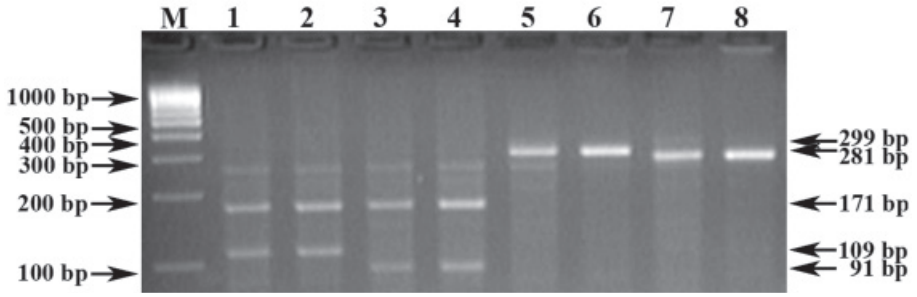


Рис. 4. Электрофореграмма технического результата предложенного способа проведения ПЦР-ПДРФ и прототипа в постановке ПЦР (праймеры UMN25F + UMN25R) для идентификации аллельных вариантов (Dx2 и Dx5) HMW субъединиц глютенинов пшеницы

Обозначения: М) ДНК-маркеры 100 bp (СибЭнзим). 1-4) *HaeIII*-ПЦР-ПДРФ-анализ (предложенный способ): 1-2) *Dx2*-аллель (171/109/19 bp); 3-4) *Dx5*-аллель (171/91/19 bp). 5-8) ПЦР-анализ (прототип): 5-6) *Dx2*-аллель (299 bp); 7-8) *Dx5*-аллель (281 bp).

Заключение

Учитывая общеизвестный факт положительного влияния аллельных вариантов *Glu-D1d* и *Glu-A1b* на повышение мукомольно-хлебопекарных качеств и отрицательного влияния аллельных вариантов *Glu-D1a и Glu-A1a HMW-GS*, приводящих к снижению хлебопекарных свойств пшеницы, можно констатировать, что из 70 исследованных образцов яровой пшеницы 32 генотипа *Triticum aestivum* имеют ассоциированную с высокими качествами зерна комбинацию субъединиц Ax2*/5 + 10 и могут рассматриваться как наиболее перспективные генотипы для дальнейшей селекционной работы по созданию сортов с высокими мукомольно-хлебопекарными качествами зерна.

```
Аллели      Праймер UMN26F
HMW-GS      CGCAAGACAA TATGAGCAAA CT
Dy10    001 CGCAAGACAA TATGAGCAAA CTGTGGTGCC GCCCAAGGGC GGATCCTTCT ACCCTGGTGA
Dy12    001 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********

Dy10    061 GACCACGCCA CTGCAGCAAC TCCAACAAGG AATATTTTGG GGAACATCTT CACAAACAGT
Dy12    061 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********
                                                                    HaeIII
Dy10    121 ACAAGGGTAT TACCCAGGCG TAACTTCTCC TCGGCAGGGG TCATATTATC CAGGCCAAGC
Dy12    121 .......... ......A... .......... .......... .......... ..........
            ********** ****** *** ********** ********** ********** **********

Dy10    181 TTCTCCACAA CAGCCAGGAC AAGGGCAACA GCCTGGCAAA TGGCAAGAAC CAGGACAAGG
Dy12    181 .......... .......... .......... .......... .......... ..........
            ********** ********** ********** ********** ********** **********

Dy10    241 GCAACAATGG TACTACCCAA CTTCTTTGCA GCAGCCAGGA CAAGGGCAAC AGATAGGAAA
Dy12    241 .......... .......... .....C.... .......... .......... ..........
            ********** ********** ***** **** ********** ********** **********

Dy10    301 AGGGCAACAA GGGTACTACC CAACTTCTCT GCAGCAGCCA GGACAAGGGC AACAA-----
Dy12    301 ....A..... .......... .......... ......A... .......... .....ATAGG
            **** ***** ********** ********** ****** *** ********** *****
                                                     Праймер UMN26R
                                                 GCAC ACAGGACAAA GGCAA
Dy10    356 ---------- ---GGGTACT ACCCAACTTC TCTGCAGCAC ACAGGACAAA GGCAA
Dy12    361 ACAAGGGCAA CAA....... .......... ..C....... .......... .....
                       ******* ********** ** ******* ********** *****
        ПЦР-        HaeIII-рестрикционное   HaeIII-ПЦР-ПДРФ
        продукт     картирование            профили
Dy10    397 bp      1-174/175-397           223/174 bp
Dy12    415 bp      1-174/175-415           241/174 bp
```

Рис. 5. Выравнивание фланкируемых с праймерами UMN26F + UMN26R нуклеотидных последовательностей Dy10- и Dy12-аллелей Glu-D1-локуса HMW субъединиц глютенинов пшеницы, HaeIII-рестрикционное картирование и моделирование HaeIII-ПЦР-ПДРФ-профилей

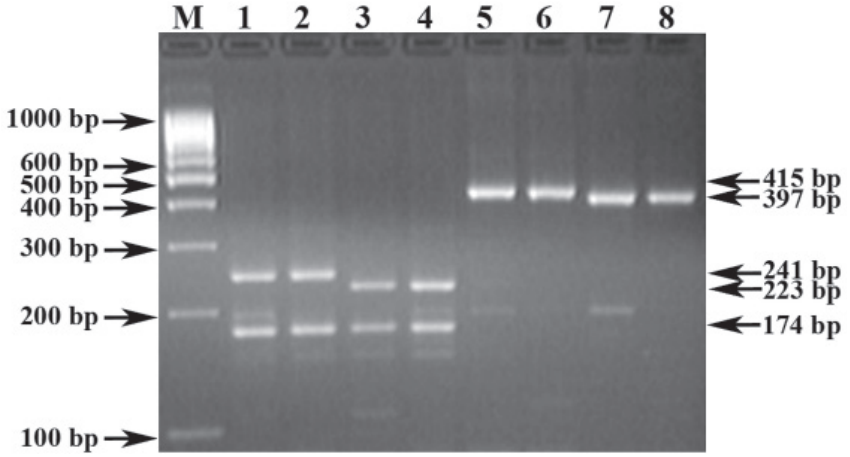


Рис. 6. Электрофореграмма технического результата предложенного способа проведения ПЦР-ПДРФ и прототипа в постановке ПЦР (праймеры UMN26F + UMN26R) для идентификации аллельных вариантов (Dy10 и Dy12) HMW субъединиц глютенинов пшеницы

Обозначения: M) ДНК-маркеры 100 bp (СибЭнзим). 1-4) *HaeIII*-ПЦР-ПДРФ-анализ (предложенный способ): 1-2) *Dy12*-аллель (241/174 bp); 3-4) *Dy10*-аллель (223/174 bp). 5-8) ПЦР-анализ (прототип): 5-6) *Dy12*-аллель (415 bp); 7-8) *Dy10*-аллель (397 bp).

Таблица 2

Молекулярно-генетическая оценка образцов яровой пшеницы на предмет идентификации генотипов по HMW субъединицам глютенинов

№ п/п	Сорт/линия	HMW-глютенины				№ п/п	Сорт/линия	HMW-глютенины			
		Glu-D1-локус		*Glu-A1*-**локус**				*Glu-D1*-локус		*Glu-A1*-локус	
		5 + 10	2 + 12	Ax1	Ax2*			5 + 10	2 + 12	Ax1	Ax2*
1	Казанская Юбилейная	–	+	–	+	36	К-27/00-2	+	–	–	+
2	К-109/02-5	–	+	–	+	37	К-23/00-3	+	–	–	+
3	Экада 97	–	+	–	+	38	К-414/01-1	+	–	+	–
4	К-100/03-2	+	–	–	+	39	К-21/00	+	–	–	+
5	К-18/03-8	+	–	–	+	40	К-58/01-2	+	–	–	+
6	К-68/04-5	+	–	–	+	41	К-48/04-2	+	–	–	+
7	К-130/04-10	+	–	–	+	42	К-106/01-2	–	+	–	+
8	Злата	+	–	–	+	43	К-101/04-3	+	–	–	+
9	К-88/02-19	+	–	–	+	44	К-112/04-2	+	–	+	–
10	К-6/01-2	+	–	–	+	45	К-134/04-19	+	–	+	–
11	К-5/03-6	–	+	–	+	46	К-51/00-3	+	–	+	–
12	К-48/03	+	–	+	–	47	К-133/05-5	+	–	–	+
13	К-100/03-8	–	+	–	+	48	К-57/05-6	+	–	+	–
14	К-21/02-5	–	+	–	+	49	К-117/04-4	+	–	–	+
15	К-46/04-9	+	–	–	+	50	К-12/04	–	+	–	+
16	К-68/04-1	+	–	–	+	51	К-99/05-2	–	+	–	+
17	К-23/04-1	+	–	–	+	52	Кк-8/06-1	–	+	–	+
18	К-49/04	+	–	+	–	53	Кк-71/06-3	+	–	–	+
19	К-7/04-2	+	–	–	+	54	Кк-8/06-6	–	+	–	+
20	Экада 113	–	+	–	+	55	Кк-75/06-3	+	–	–	+
21	Экада 109	+	–	–	+	56	Кк-11/06-11	+	–	–	+
22	К-93/05-2	+	–	+	–	57	Кк-11/06-10	+	–	–	+
23	К-29/02-5	+	–	+	–	58	Кк-69/06-4	–	+	–	+
24	К-109/02-13		+	–	+	59	Кк-6/07-2	+	–	–	+
25	К-20/02-2	+	–	–	+	60	Кк-69/06-1	–	+	–	+
26	К-73/03-4	+	–	–	+	61	Кк-71/06-8	+	–	–	+
27	К-68/04-4	+	–	–	+	62	Кк-75/06-5	–	+	–	+
28	К-100/03-9	–	+	–	+	63	О-192/03-5	–	+	–	+
29	К-7/04-1	–	+	–	+	64	О-25/05-2	–	+		+
30	К-65/05-2	+	–	+	–	65	О-206/05-2, д.515-10	+	–	+	–
31	К-11/04-8	–	+	–	+	66	О-186/04-1	+	–	–	+
32	Экада 66	+	–	–	+	67	О-464/02-2	–	+	–	+
33	Казанская Юбилейная (неполег.)	–	+	–	+	68	О-513/00-21	–	+	+	–
34	К-65/05-1	+	–	+	–	69	Эр.255/00-3-1	–	+	–	+
35	Симбирцит	+	–	–	+	70	О-28/05-2	–	+	–	+

Примечание: + – наличие соответствующих субъединиц HMW-глютенинов
– – отсутствие соответствующих субъединиц HMW-глютенинов

Выражаем благодарность Вафину Ришаду Абдулфартовичу за оказанную финансовую поддержку.

Список литературы

1. Ghazy A.I. Molecular screening of high molecular weight glutenin genes in spring bread wheat genotypes in Saudi Arabia / A.I. Ghazy, A.I. Zanouny, K.A. Moustafa, A.A. Al-Doss // Journal of Food, Agriculture & Environment. – 2012. – Vol. 10. – № 1. – P. 157–161.

2. Kocourkova Z. Wheat breeding for the improved bread-making quality using PCR based markers of glutenins / Z. Kocourkova, J. Bradova, Z. Kohutova, L. Slamova, P. Vejl, P. Horcicka // Czech J. Genet. Plant Breed. – 2008. – Vol. 44. – № 3. – P. 105–113.

3. Lafiandra D. PCR analysis of x- and y-type genes present at the complex Glu-A1 locus in durum and bread wheat / D. Lafiandra, G.F. Tucci, A. Pavoni, T. Turchetta, B. Margiotta // Theor. Appl. Genet. – 1997. – Vol. 94. – P. 235–240.

4. Liu S. New DNA markers for high molecular weight glutenin subunits in wheat / S. Liu, S. Chao, J.A. Anderson // Theor. Appl. Genet. – 2008. – Vol. 118. – № 1. – P. 173-183.

5. Moczulski M. Multiplex PCR identification of wheat HMW glutenin subunit genes by allele-specific markers / M. Moczulski, B.P. Salmanowicz // J. Appl. Genet. – 2003. – Vol. 44. – № 4. – P. 459–471.

References

1. Ghazy, A.I. Molecular screening of high molecular weight glutenin genes in spring bread wheat genotypes in Saudi Arabia / A.I. Ghazy, A.I. Zanouny, K.A. Moustafa, A.A. Al-Doss // Journal of Food, Agriculture & Environment. 2012. Vol. 10. no. 1. pp. 157–161.

2. Kocourkova Z. Wheat breeding for the improved bread-making quality using PCR based markers of glutenins / Z. Kocourkova, J. Bradova, Z. Kohutova, L. Slamova, P. Vejl, P. Horcicka // Czech J. Genet. Plant Breed. 2008. Vol. 44. no. 3. pp. 105–113.

3. Lafiandra, D. PCR analysis of x- and y-type genes present at the complex Glu-A1 locus in durum and bread wheat / D. Lafiandra, G.F. Tucci, A. Pavoni, T. Turchetta, B. Margiotta // Theor. Appl. Genet. 1997. Vol. 94. pp. 235–240.

4. Liu, S. New DNA markers for high molecular weight glutenin subunits in wheat / S. Liu, S. Chao, J.A. Anderson // Theor. Appl. Genet. 2008. Vol. 118. no. 1. pp. 173–183.

5. Moczulski M. Multiplex PCR identification of wheat HMW glutenin subunit genes by allele-specific markers / M. Moczulski, B.P. Salmanowicz // J. Appl. Genet. 2003. Vol. 44. no. 4. pp. 459–471.

Рецензенты:

Абрамова З.И., д.б.н., профессор кафедры биохимии Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань;

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

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 504.058

ВЛИЯНИЕ ПРОКЛАДКИ НЕФТЕГАЗОПРОВОДА НА СОСТОЯНИЕ РЕЧНОГО БИОТОПА И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ГИДРОБИОНТОВ

[1]Бянкина К.Е., [2]Даирова Д.С., [1]Ефанов В.Н., [1]Кордюков А.В., [1]Романова Г.Н., [1]Михайлова К.Э.

[1]ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Южно-Сахалинск, e-mail: efanov_vn@ sakhgu.ru;

[2]ФГУП «Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Южно-Сахалинск, e-mail: dairova3110@mail.ru

Дана характеристика способов прокладки нефтегазопроводов через реки Сахалинской области и, в частности, через подконтрольные водотоки Ай и Фирсовка на юге Сахалина. Представлены сведения о гранулометрическом составе донных отложений данных водотоков. Показано, что значительный плоскостной сток в р. Ай на участке трассы нефтегазопроводов при траншейном способе обусловил значительное осадконакопление и формирование наилка. Фактически произошло изменение биотопа. В свою очередь изменение последнего обусловило изменения в видовом составе, численности и биомассе макрозообентоса, населяющего речное дно. Таким образом, показано влияние количества и состава донных отложений на жизнедеятельность беспозвоночных гидробионтов. Выявлено, что превышение доли мелких фракций в составе грунта влечёт за собой уменьшение численности и биомассы фауны донных организмов. Работа направлена на определение способа прокладки нефтегазопроводов, при котором на среду будет оказано минимальное воздействие.

Ключевые слова: способ прокладки нефтегазопроводов, гранулометрический состав, макрозообентос, численность, биомасса

INFLUENCE OF CONSTRUCTING OF THE OIL AND GAS PIPELINE ON THE CONDITION OF THE RIVER BIOTOPE AND INVERTEBRATE HYDROBIONTS

[1]Byankina K.E., [2]Dairova D.S., [1]Yefanov V.N., [1]Kordyukov A.V., [1]Romanova G.N., [1]Mikhaylova K.E.

[1]Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, e-mail: efanov_vn@ sakhgu.ru;

[2]Sakhalin Research Institute Of Fisheries And Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk, e-mail: dairova3110@mail.ru

The characteristic of ways of constucting of oil gas pipelines through the rivers of the Sakhalin region and, in particular, through under control waterways Ai and Firsovka in the south of Sakhalin is given. Data on granulometric structure of ground deposits of these water currents are submitted. It is shown that a considerable plane drain in the river. Ouch on a site of the route of oil gas pipelines at a trench way I caused a considerable siltation. Actually there was a biotope change. In turn change of the last caused change in specific structure, number and a biomass of the macrozoobenthos occupying a river bottom. Thus, influence of quantity and structure of ground deposits on activity of invertebrate hydrobionts is shown. It is revealed that excess of a share of small fractions as a part of soil involves reduction of number and a biomass of fauna of grou and organisms. Work is directed on definition of a way of laying of oil gas pipelines at which on Wednesday the minimum influence will be made.

Keywords: way of laying of oil gas pipelines, granulometric structure, macrozoobenthos, number, biomass

Объекты, на которых были произведены исследования, – реки Фирсовка (прокладка трубопровода способом горизонтально-направленного бурения) и Ай (траншейный способ прокладки). При прокладке нефтегазопровода траншейным способом (рис. 1) происходит следующее: сведение растительности, снятие почвенно-плодородного слоя, выемка грунта глубиной более 1,5 м. После этого происходит закладка трубы и обратная засыпка грунта. В водотоке засыпку осуществляют щебнем. На последней стадии засыпки возвращают почвенно-плодородный слой. Т.к. с помощью экскаватора проводятся работы и в самом водотоке, это приводит к резкому увеличению твердого стока. Как уже было сказано, уничтожается растительность, а это, в свою очередь, ведет к усилению водной эрозии (плоскостного стока) – смыв верхнего горизонта почвы под влиянием стекающих по склону дождевых или талых вод [1]. Под действием осадков формируются глинистые массы, которые стекают в водотоки. Попадание этих масс в реки и ручьи приведет к их заилению, а это свою очередь влияет на жизнедеятельность донных организмов и снижению их численности и биомассы [14].

К основным преимуществам способа горизонтально-направленного бурения (рис. 2) (р. Фирсовка) можно отнести следующие: трубопровод, уложенный в скважину, находится в массиве ненарушенного грунта на большой глубине – ниже прогнозируемых русловых деформаций; водоем и его берега не затрагиваются строительством, не нарушается естественный ландшафт, не угнетается флора и фауна водоемов [11].

Рис. 1. Река Ай – строительство перехода нефтегазопровода, рытье траншеи, 2006 год (Источник: официальный сайт «Сахалин Энерджи»www.sakhalinenergy.com)

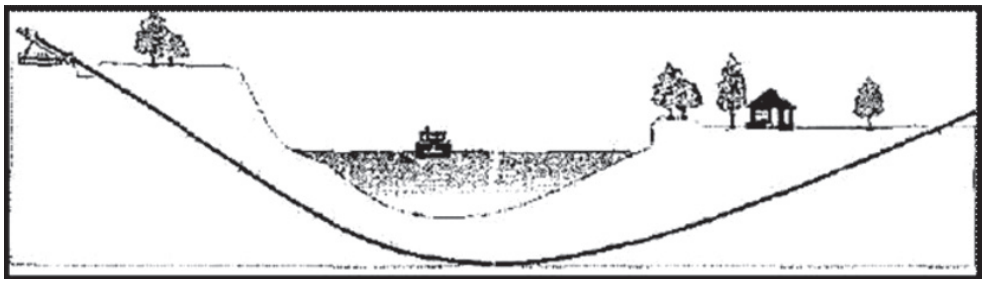


Рис. 2. Методы бурения: горизонтально-направленное бурение (переходы трубопроводов) [11]

Материал и методы исследования

Работа выполнена в октябре 2012 года на р. Ай и р. Фирсовка. Пробы грунта брали на 3 станциях по две пробы на каждую (правый и левый берега). Первая станция – 500 м выше пересечения нефтегазопровода и реки, вторая станция – место пересечения и третья станция – 500 м ниже пересечения. В установленных точках грунт отбирали при помощи грунтосборника, представляющего собой раму размером 50×50 см, обтянутую мелким мельничным газом, не пропускающим тонкие частицы грунта диаметром более 0,01 мм. Грунтосборник устанавливали ниже по течению за местом отбора пробы, чтобы уносящиеся потоком частицы попадали внутрь мешка. Грунт откидывали в грунтосборник лопатой. Собранную пробу массой 5–10 кг высушивали на противнях и разделяли по фракциям при помощи набора почвенных сит; последнее сито должно имело размер ячеи 0,05 мм. Взвешивание сухого грунта проводили для тонких фракций с точностью до 1 мг, для грубых – до 1 г. Затем рассчитывали долю каждой фракции [2].

Для отбора проб макрозообентоса использовали бентометр. Прибор представляет собой прямоугольный каркас с площадью захвата 0,3×0,4 м^2 и высотой 0,4 м. Три боковые грани каркаса затянуты мельничным газом № 25, а к четвертой грани пришит мешок из капронового газа № 23 длиной 1,5 м. Процедуру сбора макрозообентоса осуществляли в соответствии с методикой сбора [12]. Реакцию зообентоса на изменения гранулометрического состава грунта оценивали по количеству видов и биомассе беспозвоночных гидробионтов.

Камеральную обработку проб зообентоса проводили по определителям [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13].

Результаты исследования и их обсуждения

Содержание в процентах доли мелких фракций в донных отложениях в р. Фирсовке значительно меньше по всем станциям, чем в р. Ай (табл. 1).

Таблица 1

Содержание доли мелких фракций грунта в реках Ай и Фирсовка

Название объекта	Средняя доля в процентах песчано-илистой фракции < 1 мм		
	Станция № 1	Станция № 2	Станция № 3
р. Фирсовка	4,6	6,01	5,95
р. Ай	5,74	11,25*	11,9*

Примечание. *Данные 2011 г., собранные и любезно предоставленные М. Кройт.

Следует заметить, что в ходе исследований 2012 г. отметили значительное фор-

мирование наилка в р. Ай, т.е. осадконакопление на участке пересечения трассы нефтегазопроводов продолжается и приводит к тому, что здесь, в отличие от незатронутых траншейным методом участков, меняется биотоп дна водотока (рис. 3).

Рис. 3. Общий вид грунта выше, в месте и ниже трассы прокладки нефтегазопроводов через р. Ай

Высота наилка на участке пересечения трассы варьируется от 2–3 до 20 и более сантиметров.

К чему привело изменение биотопа в реке, а именно, изменился ли видовой состав бентосных организмов, численность и их биомасса, а также экологическая принадлежность?

Как уже отмечали ранее, для суждения о специфике биоценоза на различных участках р. Ай, а также на р. Фирсовке были собраны пробы бентоса. Данные по численности и биомассе бентоса в каждом из водотоков представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Численность и биомасса беспозвоночных гидробионтов в реке Фирсовка

Показатели	Станция № 1		Станция № 2		Станция № 3	
	Проба 1	Проба 2	Проба 1	Проба 2	Проба 1	Проба 2
N, экз./м²*	241,6	383,3	133,3	300	541,6	158,3
B, г/м²*	1,38	5,53	1,09	2,5	8,71	4,17

Примечания:
N, экз./м² – численность беспозвоночных, количество экземпляров на м^2;
B, г/м² – биомасса беспозвоночных, количество грамм на м^2.

Таблица 3

Численность и биомасса беспозвоночных гидробионтов в реке Ай

Показатели	Станция № 1		Станция № 2		Станция № 3	
	Проба 1	Проба 2	Проба 1	Проба 2	Проба 1	Проба 2
N, экз./м²	241,6	500	75	33,3	166,6	291,6
B, г/м²	2,95	16,6	1,6	1,4	4,8	4,08

Судя по представленным данным, как численность, так и биомасса бентоса в р. Ай значительно больше на участке, расположенном выше трассы нефтегазопроводов. Она существенно уменьшается (почти в семь раз) на участке пересечения трассой водотока и несколько увеличивается на расстоянии 500 м от него. Видовое разнообразие как на участке выше трассы, так и ниже участка пересечения практически не отличаются. Здесь насчитывается 5 групп беспозвоночных – *Amphipoda, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera*, по одному виду в каждом. В тоже время на участке пересечения трассой видовое разнообразие значительно уменьшилось. Заметим, что на всех станциях присутствует вид, обитающий как на каменистых, так и на заилённых грунтах – *Eogammarusbarbatus* (сем. *Amphipoda*).

Что касается реки Фирсовка, то сколько-нибудь значительных различий по численности, биомассе и видовому разнообразию бентоса на различных участках нами не отмечено (см. табл. 2).

Считаем, что значительное уменьшение как численности, так и биомассы зообентоса в р. Ай на участке № 2 – следствие обильного заиления дна фракциями грунта менее < 1 мм.

Более того, на участках, затронутых антропогенным воздействием, отмечено наличие видов, нетребовательных к содержанию кислорода и обитающих в илистых грунтах: *Hexatoma*sp. (сем. *Diptera*), *Ephemerastrigata* (*Ephemeroptera*). В то время как численность и биомасса подёнок, веснянок и ручейников значительно превалирует в реке Фирсовка на станции № 1, т.к. эти виды обитают в чистых водах и на каменистых грунтах. Встречаются виды подёнок (сем. *Ephemeroptera*) *Ameletus*gr. *Costalis*, *Ephemerella (Torleya) lenoki, Ephemera*sp.; веснянок (сем. *Plecoptera*) *Diura*sp., *Stavsolus*sp.; ручейников (сем. *Trichoptera*) *Apataniacrymophila, Ceratopsycheorientalis, Rhyacophila (Hyporhyacophila)* sp.

В р. Ай такие виды, как подёнки, веснянки и ручейники практически отсутствуют, т.к. они не могут обитать на заилённых участках грунта.

Заключение

В результате проведённого исследования выявлено, что прокладка нефтегазопроводов через реки способом горизонтально-направленного бурения не оказывает существенного воздействия на состояние в них биотопа и, соответственно, биоценоза. Численность, биомасса, биоразнообразие, а также экологическая приуроченность макробентоса практически в этих водотоках не изменяются на различных участках. В то же время на реке, пройденной траншейным способом, происходят весьма значимые изменения биотопа, а именно, формирование большого количества наилка и изменение гранулометрического состава грунта (увеличение частиц диаметром менее 1 мм).Существенное осадконакопление привело к изменению биоценоза в направлении уменьшения его видового разнообразия, численности, биомассы и экологической принадлежности на участке пересечения нефтегазопроводами, а именно, исчезли представители оксифильного комплекса и их заменили представители эвриоксибионтов.

Итак, от способа прокладки труб зависит будущее состояние биотопа и как, следствие, биоценоза, представители которого либо будут значимы в трофических цепях мезоэкосистемы, либо станут её практически тупиковой составляющей, не используемой консументами второго порядка.

Список литературы

1. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. – М.: ИКЦ «Март», Ростов-на-Дону Издательский центр «Март», 2004. – 496 с.

2. Леман В.Н., Кляшторин Л.Б. Методические указания по оценке состояния нерестилищ тихоокеанских лососей: методические указания – М.: Изд-во ВНИРО. 1987. – С. 28.

3. Леман В.Н., Чебанова В.В. Реакция литофильного зообентоса на изменение гранулометрического состава грунта в метаритрали малой предгорной реки (юго-запад Камчатки). – М.: Изд-во ВНИРО. 2004. – С.5.

4. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 4. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 936 с.

5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. – С.Пб., 1997. – 442 с.

6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 4. Высшие насекомые. – СПб., 1999 – 1000 с.

7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 5. Высшие насекомые. – СПб., 2001. – 836 с.

8. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). – Л.: Наука, 1983. – 296 с.

9. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств Podonominae и Tanypodinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). – Л.: Наука, 1977. – 154 с.

10. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthocladiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). – Л.: Наука, 1970. – 344 с.

11. Спектор Ю.И., Мустафин Ф.М., Лаврентьев А.Е. Строительство подводных переходов способом горизонтально направленного бурения. – Уфа: ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2001. – 208 с.

12. Тиунова Т.М. Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: методическое пособие. – М.: Изд-во ВНИРО. 2003. – 95 с.

13. Цветкова Н.Л. Прибрежные гаммариды северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод. – Л.: Изд-во «Наука», 1975. – С. 257.

14. Ширин П.К. Строительство подземных трубопроводов. – М.: Государственное Изд-во Строительной Литературы, 1951. – 182 с.

References

1. Val›kov V.F., KazeevK.Sh.,Kolesnikov S.I. Pochvovedenie. Moskva: IKC «Mart», Rostov-na-DonuIzdatelskijcentr «Mart», 2004. 496 p.

2. Cvetkova N.L. Pribrezhnye gammaridy severnyh i dal›nevostoch nyhmorej SSS Risopredel›nyhvod. 1975. Izd-vo «Nauka», Leningr. Otd., L. pp. 257.

3. Leman V.N., Kljashtorin L.B. Metodicheskie ukazanija po ocenke sostojanija nerestilish tihookeanskih lososej: Metodicheskie ukazanija – M.: Izd-vo VNIRO. 1987. pp. 28.

4. Leman V.N., Chebanova V.V. Reakcija litofilnogo zoobentosa na izmenenie granulometricheskogo sostava grunta v metaritrali maloj predgornoj reki (jugo-zapad Kamchatki). Izd-vo VNIRO. 2004. pp. 5.

5. Opredelitel nasekomyh Dalnego Vostoka Rossii. T. VI. Dvukrylyeiblohi. Ch. 4. Vladivostok: Dalnauka, 2006. 936 p.

6. Opredelitel presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredelnyh territorij. Tom 3. Paukoobraznye. Nizshienasekomye. SPb., 1997. 442 p.

7. Opredelitel› presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredelnyh territorij. Tom 4. Vysshienasekomye. SPb., 1999 1000 p.

8. Opredelitel› presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel›nyh territorij. Tom 5. Vysshienasekomye. SPb., 2001. 836 p.

9. Pankratova V.Ja. Lichinki i kukolki komarov podsemejstva Chironominaefauny SSSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). L.: Nauka, 1983. 296 p.

10. Pankratova V.Ja. Lichinki i kukolki komarov podsemejstv Podonominaei Tanypodinaefauny SSSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). L.: Nauka, 1977. 154 p.

11. Pankratova V.Ja. LichinkiikukolkikomarovpodsemejstvaOrthocladiinaefauny SSSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae) / V.Ja. Pankratova. L.: Nauka, 1970. 344 p.

12. Spektor Ju.I., Mustafin F.M., Lavrentev A.E. Stroitelstvo podvodnyh perehodov sposobom gorizontal›no napravlennogo burenija. Ufa: OOO «DizajnPoligrafServis», 2001. 208 p.

13. Tiunova T.M. Metodicheskie rekomendacii po sboru i opredeleniju zoobentosaprigidro biologicheskih issledovanijah vodotokov Dal›nego Vostoka Rossii: Metodicheskoe posobie. M.: Izd-vo VNIRO. 2003. 95 p.

14. Shirin, P.K. Stroitel›stvo podzemnyh truboprovodov. M.: Gosudarstvennoe Izdatel›stvo Stroitel›noj Literatury, 1951. 182 p.

Рецензенты:

Ерёмин В.М., д.б.н., профессор кафедры экологии и природопользования естественнонаучного факультета, ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Министерство образования и науки, г. Южно-Сахалинск;

Простаков Н.И., д.б.н., профессор кафедры зоологии и паразитологии биолого-почвенного факультета, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 06.02.2013.

УДК 504.453. 504.064.2, 574.4

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ФРАКЦИЙ В ГРУНТАХ ВОДОТОКОВ, ПЕРЕСЕКАЕМЫХ ТРАССОЙ НЕФТЕГАЗОПРОВОДА НА САХАЛИНЕ

Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Романова Г.Н., Михайлова К.Э., Бянкина К.Е.

ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Южно-Сахалинск, e-mail: efanov_vn@ sakhgu.ru

Нами проведено слежение за динамикой содержания взвешенных веществ в водотоках о.Сахалин, через которые были проложены нефтегазопроводы. Установлено, что при укладке труб траншейным методом количество осадков, сносимых в водотоки, в семилетний период наблюдения не уменьшается. В результате этого ежегодно происходит интенсивное осадконакопление мелких фракций в грунте нерестилищ и восстановление последних как на затронутом переходом участке, так и на расстоянии не менее 250 метров от 100% зоны негативного воздействия не происходит. Пришли к заключению, что при оценке степени и продолжительности негативного воздействия на рыбохозяйственные водотоки последние следует рассматривать как составные части экосистемы, состоящей непосредственно из водотока, его донной составляющей, представляющей, по большей части нерестилища лососей и места обитания зообентоса, а также водосборной площадью, покрытой в той или иной мере растительностью. Состояние последней в основном определяет плоскостной смыв или сток взвешенных веществ в водотоки.

Ключевые слова: взвешенные вещества, водотоки, нефтегазопроводы, нерестилища, осадконакопление, содержание мелкодисперсных фракций, ущерб рыбному хозяйству, водная экосистема

DYNAMICS OF HIGHLY DISPERSED FRACTION CONTENT IN GROUNDS IN STREAMS CROSSED BY OIL-AND-GAS PIPELINE ON SAKHALIN ISLAND

Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Romanova G.N., Mikhaylova K.E., Byankina K.E.

SakhalinStateUniversity, Yuzhno-Sakhalinsk, e-mail: efanov_vn@ sakhgu.ru)

We had taken a monitoring under dynamics of suspended solids content in streams on Sakhalin island, crossed by oil-and-gas pipelines. It's ascertained that after laying with a trench method amount of suspended solids carried away in the streams does not decrease during seven years period. As a result an intensive accumulation of fines in grounds of spawning area happens every year. And there is no absolute recovery of spawning ground in the place of crossing and in affected territory with not less than 250 m distance from the zone of negative impact. Therefore in estimation of level and duration of negative influence upon fishery streams they should be investigated as components of ecosystems, that consists of the stream, its bottom (that represents a salmon spowning area, habitat of zoobenthos) and drainage area covered with some vegetation. The condition of the last one determines processes of surface run-off and suspended solids run-off into the streams.

Keywords: suspended solids, streams, oil-and-gas pipelines, spawning area, siltation, highly dispersed fraction content, damages to fish industry, water ecosystem

В настоящее время экономика многих стран мира и, в частности, России, базируется на разработке невосстанавливаемых природных ресурсов. При этом немаловажное значение уделяют добыче нефти и газа. В то же время транспортировку этих полезных ископаемых к местам переработки или реализации, как правило, осуществляют по нефте- или газопроводам. Существуют 2 основных способа прокладки нефтегазопроводов через водотоки, которые применяют в России и использовали при реализации проекта «Сахалин-II»: траншейный и горизонтально-направленный. Прокладку нефтегазопроводов траншейным способом осуществляют в следующей последовательности: вырубают деревья и кустарники, одно- или многоковшевым экскаватором снимают почвенно-плодородный слой и укладывают его по одну из сторон траншеи. Затем вынимают грунт на глубину, превышающую на 1,5–2 м глубины промерзания для конкретной местности. Вынимаемый грунт откладывают на противоположную сторону. Дно траншеи отсыпают непучинистым грунтом, как правило, песком, и выравнивают его. На дно укладывают трубы с пригрузами, изготовленными из бетона, после чего осуществляют сварку труб и проверки шва в ИК-свете. Трубу укладывают на дно траншеи и производят обратную засыпку. В водотоке засыпку осуществляют щебнем [21].

Следует заметить, что каждый из нефтегазопроводов укладывают на расстоянии не менее 10 м друг от друга. Т.к. с помощью экскаватора проводятся работы и в самом водотоке, то происходит значительное увеличение твердого стока. Также, как уже было сказано, уничтожается растительность, а это, в свою очередь, ведет к усилению водной эрозии (плоскостного стока) – смыв верхнего горизонта почвы под влиянием стекающих по склону дождевых или талых вод. Последняя в свою очередь опять ведет к увеличению твердо-

го стока, появлению наилка и увеличению мелкодисперсных фракций в грунте нерестилищ [19; 20].

Прокладка трубопровода траншейным способом на одном из водотоков Сахалина р. Ай представлена на рис. 1.

Рис. 1. Река Ай – строительство перехода нефтегазопровода, рытье траншеи, 2006 год (источник: официальный сайт «Сахалин Энерджи» www.sakhalinenergy.com)

Прокладку переходов методом горизонтально-направленного бурения осуществляют в три стадии.

На первой стадии производят направленное бурение пилотной скважины небольшого диаметра по заданной траектории. Для определения фактической траектории прохождения пилотной скважины в головной части колонны устанавливают датчик (зонд) системы ориентирования.

На второй стадии скважину расширяют до диаметра, который позволит проложить трубопровод. Последовательными проходами расширителей все большего диаметра скважину расширяют до диаметра, равного примерно 1,5 диаметром рабочего трубопровода.

Третья стадия является заключительной, на ней производят протаскивание плети рабочего трубопровода в расширенную скважину [18]. При данном способе прокладки нефтегазопровода нарушения склонов рек, как правило, не происходит, а значит, не происходит значительного увеличения плоскостного стока [4; 7].

Схема проходки скважины горизонтально-направленного бурения представлена на рис. 2.

Именно такими способами осуществляли прокладку нефтегазопроводов на о. Сахалин через 1113 водотоков, при этом преимущественно применяли траншейный способ и лишь несколько крупных рек (4 водотока) были пройдены методом горизонтально-направленного бурения.

Производя расчёт ущерба, наносимого рыбному хозяйству при пересечении водотоков, в которых воспроизводятся тихоокеанские лососи, специалисты ВНИРО в 2002 г. оценили его в 627,78 т, при этом сочли, что период восстановления нерестилищ в реках принимается равным 2 годам в коридоре створа работ и одному году в зоне распространения взвеси (табл. 1).

Таблица 1

Ущерб рыбным запасам по всем компонентам (по данным ВНИРО, Проект «Сахалин II» Этап 2 ТЭО Том 3, Книга 8, Часть 2.1)

Компоненты ущерба	Величина годового ущерба, кг/год	Время восстановления	Общий ущерб, кг
Потери кормовой базы	1787,32	2 года	1787,32
	26842,57	1 год	13421,29
Потери выростных угодий	3335,02	3 года	5002,52
Потери площадей нерестилищ	607560,88	1 год	607560,88
Суммарные потери	639525,79		627772,01

Свой постулат о скорости восстановления нерестилищ в водотоке специалисты ВНИРО базировали на рассмотрении водотока как самостоятельной единицы, не входящей в экосистему, составные части которой представлены непосредственно водотоком,

его донной составляющей, представляющей по большей части нерестилища лососей и места обитания зообентоса, а также водосборной площадью, покрытой в той или иной мере растительностью. Состояние последней в основном определяет плоскостной смыв или сток взвешенных веществ в водотоки [1; 2; 5; 9; 10]. В то же время растительность при прокладке нефте- и газопроводов была нарушена на протяжении 800 км полосой по ширине не менее 50 м, вследствие чего увеличился сток взвешенных веществ. В связи с этим в период с 2006 по 2012 гг. было проведено слежение за фракционным составом грунтов в 21 водотоке, два из которых контрольные (р. Ай, пройдена траншейным способом, и р. Фирсовка, пройдена горизонтально-направленным бурением).

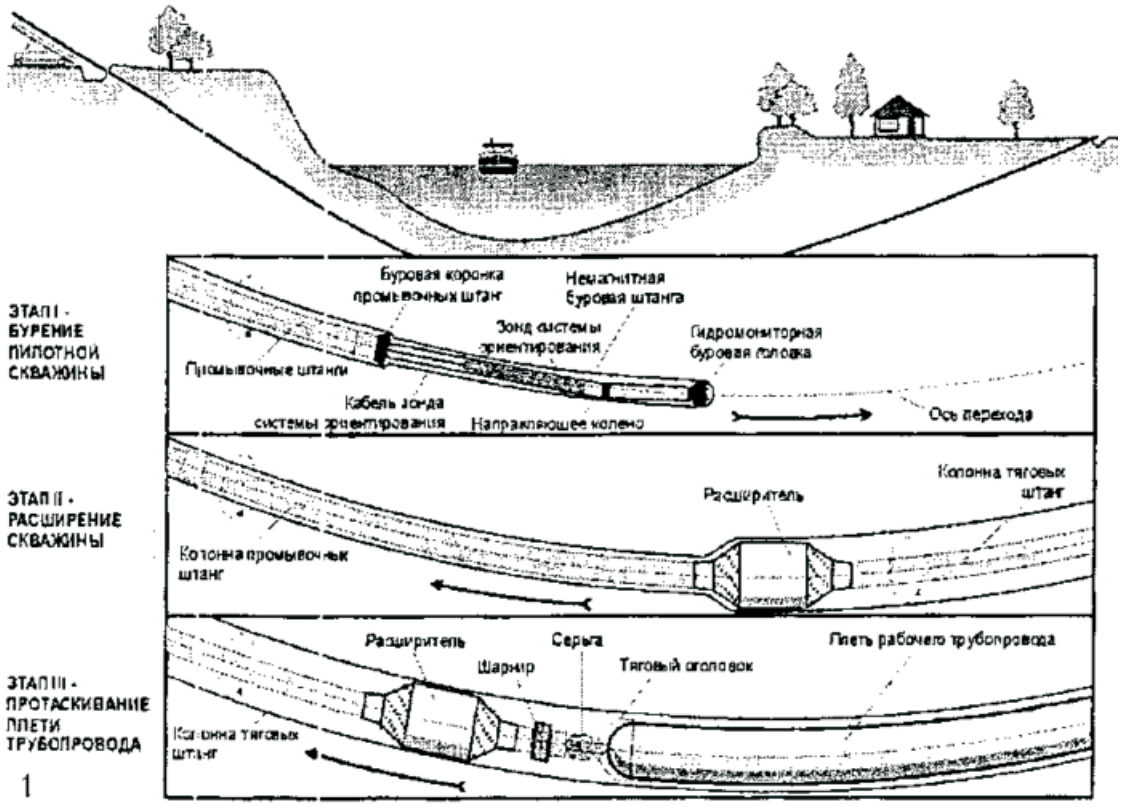


Рис. 2. Схема и этапы проходки скважины горизонтально-направленного бурения [18]

В чём причина рассмотрения и сбора проб грунта на нерестилищах для оценки его грансостава? Во-первых, осадконакопление или седиментация мелкодисперсных фракций в грунте, а также высота наилка представляют собой результирующую баланса взвешенных веществ, поступающих в водоток [14; 16]. Во-вторых, все виды тихоокеанских лососей нерестятся в водотоках и откладывают икру в гнёзда, для чего роют углубление в грунте и затем его закапывают. От того, насколько в грунте на нерестилищах велика доля частиц диаметром менее 1 мм, зависит его проницаемость (фильтрация воды и поступление кислорода как к икре, так и к эмбрионам) [3; 5; 9; 10; 12; 13; 15; 17]. Кривая зависимости между долей в грунте частиц диаметром < 1 мм и выживаемостью икры и личинок лососей в нерестовых буграх представлена на рис. 3.

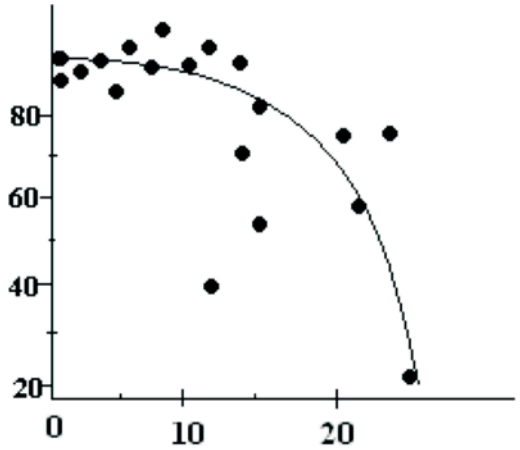


Рис. 3. Кривая зависимости между долей в грунте частиц диаметром < 1 мм и выживаемостью икры и личинок лососей в нерестовых буграх

Материалы и методы исследований

Для непосредственного отбора проб грунта в установленных нами точках использовали грунтоотборник Лемана-Кляшторина [8] в модификации В.Н. Ефанова, представляющий собой раму размером 50×50 см, обтянутую сверху капроновым мельничным газом № 56, не пропускающим мелкодисперсные частицы грунта диаметром более 0,01 мм. Низ рамы обшит палаточной тканью. Грунт отбирали полуштыковой лопатой на глубине до 35 см (наибольшая глубина заложения икры горбуши в грунт) (рис. 4).

Рис. 4. Отбор проб грунта на нерестилище в р. Ай

Отбор проб осуществляли в трёх точках: в 500 м выше проложения трассы нефтегазопровода, в центре пересечения трассы и в 500 м, от нижнего края пересечения с трассой.

Обработку проб осуществляли по ГОСТ 12536–79 – Грунты. «Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава», раздел «Определение гранулометрического (зернового) состава песчаных грунтов ситовым методом» [6; 11]. При этом для разделения грунта на фракции применяли сита с размером отверстий 10; 7; 5; 3,75; 3; 2; 1; 0,25 мм.

Результаты исследований и их обсуждение

После камеральной и математической обработки материала по гранулометрическому составу, собранному в 2006, 2009–2012 гг. получили следующие данные о доле фракций диаметром менее 1 мм. Приводим данные по подконтрольному водотоку р. Ай, пройденной траншейным способом (рис. 5).

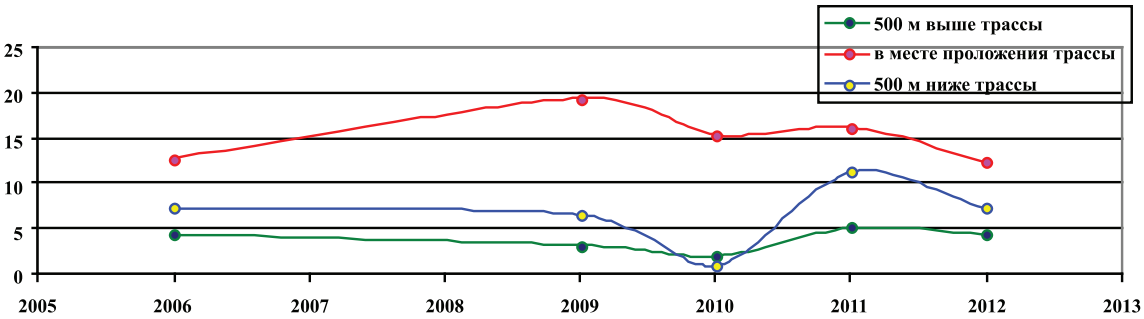


Рис. 5. Динамика содержания частиц диаметром <1 мм в грунте на различных участках

Судя по представленным данным, прокладка нефте- и газопроводов на водотоках, пройденных траншейным способом, привела к практически полному выводу из эксплуатации для нереста и обитания гидробионтов на 50-метровой зоне водотоков (ширина прокладки трассы). Происходит их значительное загрязнение на расстоянии более 300 метров от конца полосы отвода трассы, которое, судя по высоте наилка, оказывает 100%-е негативное воздействие на воспроизводство гидробионтов. Кроме того, определённое негативное воздействие продолжает осуществляться на расстоянии не менее 250 м от 100%-й зоны негативного воздействия. При этом заметим, что фоновое содержание мелких фракций (500 метров выше зоны проложения трассы) в водотоке незначительное. Количество мелких фракций сокращается и приближается к фоновому на расстоянии около 600 м. Таким образом, динамика содержания взвешенных веществ в водотоках, пройденных траншейным методом, отличается от предполагае-

мой специалистами ВНИРО, и восстановления грунта нерестилищ не происходит.

На реках, пройденных горизонтально-направленным бурением, где не была нарушена растительность прибрежной полосы, следуя гранулометрическому составу грунта, доля фракций диаметром < 1 мм в 2 раза меньше, чем в реках, где нефтегазопровод был проложен траншейным способом, и практически приближается к отмечаемому на ненарушенных участках рек, расположенных выше трассы (табл. 2).

Таблица 2

Результаты анализа гранулометрического (зернового) состава песчаных грунтов ситовым методом (река Фирсовка): место пересечение нефтегазопровода

Фракции грунта, мм	Более 10	10–5	5–3	3–2	2–1	1	0,25	Менее 0,25
Содержание фракции %	86,7	0	3,9	0,4	0,3	3,9	3,1	1,7
Доля мелкодисперстной фракции, %						8,7		

Исходя из установленной динамики взвешенных веществ и осадконакопления мелкодисперсных фракций в грунте нерестилищ, осуществили перерасчёт ущерба, наносимого рыбному хозяйству от пересечения водотоков трассой нефтегазопроводов. При этом сочли, что отмечаемое негативное воздействие на гидробионтов будет продолжаться ориентировочно ещё на протяжении как минимум 10 лет. Так как, предположительно, за этот период может восстановиться комплекс растительного сообщества, предотвращающий эрозионные процессы почвы и снос её мелких фракций в водотоки. Результаты расчёта представлены в табл. 3.

Таблица 3

Расчёт компенсации ущерба, наносимого рыбному хозяйству

Суммарная площадь нерестовых площадей, располагающихся ниже трассы трубопровода, м^2	1650516
Суммарная площадь нерестовых площадей, располагающихся ниже трассы трубопровода, м^2 на реке Ай	31900
Отношение общей нерестовой площади, располагающихся ниже трассы трубопровода, м^2, к нерестовой площади ниже трассы трубопровода на реке Ай	51,7403
Ориентировочная величина общего ущерба по всем водотокам, тонн	46329,31
Ориентировочная величина общего ущерба по всем водотокам с поправкой на разницу в стоимости 1 тонны биоресурсов шельфа северо-восточного Сахалина и 1 тонны кеты	36512,8242
Ориентировочная величина капитальных вложений, определённая методом экстраполяции, для всех водотоков в долларах	81445594
Ориентировочная величина эксплуатационных расходов, в долларах	25036843
Общая ориентировочная сумма компенсационных затрат	106482437

Итак, из-за того, что при расчёте ущерба, наносимого рыбному хозяйству, не были учтены все негативные факторы от прокладки нефтегазопроводов, оказывающие воздействие на водотоки и обитающих в них гидробионтов, продолжительность негативного воздействия минимальная фактическая больше ранее рассчитанной как минимум в 10 раз.

Выводы

1. Динамика содержания взвешенных веществ в водотоках, пройденных траншейным методом, отличается от предполагаемой специалистами ВНИРО, а именно, количество осадков, сносимых в водотоки в период наблюдения, не уменьшается, следствием чего ежегодно происходит интенсивное осадконакопление мелких фракций в грунте нерестилищ, и восстановление последних, как на затронутом переходом участке, так и на расстоянии не менее 250 м от 100 %-й зоны негативного воздействия не происходит.

2. Фактическая величина ущерба, нанесённого рыбному хозяйству от прокладки нефтегазопроводов через водотоки на Сахалине, как минимум, на порядок больше рассчитанной и компенсированной компанией «Сахалин Энерджи».

3. При оценке степени и продолжительности негативного воздействия на рыбохозяйственные водотоки последние следует рассматривать как составные части экосистемы, состоящей непосредственно из водотока, его донной составляющей, представляющей по большей части нерестилища лососей и места обитания зообентоса, а также водосборной площади, покрытой в той или иной мере растительностью. Состояние последней в основном определяет плоскостной смыв или сток взвешенных веществ в водотоки.

Список литературы

1. Аршаница Н.М., Калиничева В.Г. Влияние дноуглубительных работ на ихтиофауну // Сб. Науч. трудов ГосНИОРХ, 1986, в. 255. – С. 49–54.

2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. – М.: ИКЦ «Март», Ростов-на-Дону, Издательский центр «Март», 2004. – 496 с.

3. Васильев И.С. Водоснабжение нерестовых бугров горбуши и летней кеты // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. – 1958. – № 3. – С. 26–31.

4. Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятии, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах. – М., 1990. – 61 с.

5. Вронский Б.Б. Содержание кислорода и температурный режим на нерестилищах чавычи (Oncorhynchus tschawytacha (Walbaum) в бассейне р. Камчатка // Известия ТИНРО. – 1974. – Т.90. – С. 119–128.

6. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического и микроагрегатного состава: ГОСТ 12536–79; введен 01.07.1979 г. //Государственный комитет СССР по делам строительства – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1980. – 24 с.

7. Ефанов В.Н. Особенности оценки воздействия на водную среду при осуществлении хозяйственной деятельности у водных объектов высшей категории рыбохозяйственного водопользования // Государственная экологическая экспертиза и оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду на рубеже веков: 5-я международная конференция, 14–18 мая 2001, Методические материалы. – Т. 3. – М., 2001. – С. 14–16.

8. Леман В.Н., Кляшторин Л.Б. Оценка состояния нерестилищ тихоокеанских лососей: методические указания. – М.: Изд-во ВНИРО, 1987. – 29 с.

9. Канидьев А.Н. Абиотические условия в нерестовых буграх горбуши // Известия ТИНРО. – Т. 61. – 1968. – С. 125–145.

10. Кляшторин Л.Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 168 с.

11. Методика выполнения измерений массовой концентрации взвешенных веществ и общего содержания примесей в водах весовым методом: методические указания; введен 17.04.95 г. // Начальник ГУЭМЗ Росгидромета Цатуровым Ю.С. – Ростов-на-Дону, 1995. – 8 с.

12. Никифоров Н.Д. Изменение интенсивности дыхания у молоди лосося, выращенной в разных условиях кислородного режима // Доклады. АН СССР. – т 88. – 1953. – № 1. – С. 101–125.

13. Никольский Г.В. Экология рыб: учеб. пособие для ун-тов. – 3-е изд., доп. – М.: Высшая Школа, 1974. – 357 с.

14. Новиков Б.И. Донные отложения днепровских водохранилищ. – Киев: Наукова думка, 1985. – 172 с.

15. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. – М.: ВНИРО, 2001. – 247 с.

16. Прыткова М.Я. Осадконакопление в малых водохранилищах. – Л.: Наука, 1981. – 152 с.

17. Садов И.А. Влияние перенасыщенной кислородом воды на развитие молоди // Рыбное хозяйство. – 1948. – № 1. – С. 43.

18. Спектор Ю.И., Мустафин Ф.М., Лаврентьев А.Е. Строительство подводных переходов способом горизонтально направленного бурения. – Уфа: ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2001. – 208 с.

19. Шершнев А.П., Оценка ущерба, наносимого воспроизводству лососей в условиях развития народного хозяйства Сахалинской области, 1981–1984 гг. // Отчет о научно-исследовательской работе. Рациональное использование запасов и регулирование промысла дальневосточных лососей. ТИНРО. – Южно-Сахалинск, 1985. – 39 с.

20. Шершнев А.П., Ардавичус А.И. Влияние мелких частиц грунта на выживаемость икры горбуши в период эмбрионально-личиночного развития // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. – СахНИРО, 1994. – С. 68–71.

21. Ширин, П.К. Строительство подземных трубопроводов. – М.: Государственное Изд-во Строительной Литературы, 1951. – 182 с.

References

1. Arshanica N.M., Kalinicheva V.G. Vlijanie dnouglubitel'nyh rabot na ihtiofaunu. Sb. Nauch. trudov GosNIORH, 1986, Vol. 255. pp. 49–54.

2. Val'kov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Pochvovedenie. Moskva: IKC «Mart», Rostov-na-Donu, Izdatel'skij centr «Mart», 2004. 496 p.

3. Vasil'ev I.S. Vodosnabzhenie nerestovyh bugrov gorbushi i letnej kety. Nauchnye doklady vysshej shkoly. Biologicheskie nauki. 1958. ni. 3. pp. 26–31.

4. Vremennaja metodika ocenki ushherba, nanosimogo rybnym zapasam v rezul'tate stroitel'stva, rekonstrukcii i rasshirenija predprijatii, sooruzhenij i drugih ob#ektov i provedenija razlichnyh vidov rabot na rybohozjajstvennyh vodoemah. M.: 1990, 61 p.

5. Vronskij B.B. Soderzhanie kisloroda i temperaturnyj rezhim na nerestilishhah chavychi (Oncorhynchus tschawytacha (Walbaum) v bassejne r. Kamchatka. Izvestija TINRO. 1974. T. 90. pp. 119–128.

6. Grunty. Metody laboratornogo opredelenija granulometricheskogo i mikroagregatnogo sostava: GOST 12536-79; vveden 01.07.1979 g. Gosudarstvennyj komitet SSSR po delam stroitel'stva. M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1980. 24 p.

7. Efanov V.N. Osobennosti ocenki vozdejstvija na vodnuju sredu pri osushhestvlenii hozjajstvennoj dejatel'nosti u vodnyh ob#ektov vysshej kategorii rybohozjajstvennogo vodopol'zovanija. 5-ja mezhdunarodnaja konferencija «Gosudarstvennaja jekologicheskaja jekspertiza i ocenka vozdejstvija hozjajstvennoj dejatel'nosti na okruzhajushhuju sredu na rubezhe vekov», 14–18 maja 2001, Metodicheskie materialy. T. 3 M., 2001, pp. 14–16.

8. Leman V.N., Kljashtorin L.B. Ocenka sostojanija nerestilishh tihookeanskih lososej. Metodicheskie ukazanija. Izd-vo VNIRO, M., 1987, 29 p.

9. Kanid'ev A.N. Abioticheskie uslovija v nerestovyh bugrah gorbushi // Izvestija TINRO, t. 61, 1968. pp. 125–145.

10. Kljashtorin L.B. Vodnoe dyhanie i kislorodnye potrebnosti ryb. M.: Legkaja i pishhevaja prom-st', 1982. 168 p.

11. Metodicheskie ukazanija. Metodika vypolnenija izmerenij massovoj koncentracii vzveshennyh veshhestv i obshhego soderzhanija primesej v vodah vesovym metodom: vveden 17.04.95 g. Nachal'nik GUJeMZ Rosgidrometa Caturovym Ju.S. Rostov-na-Donu, 1995. 8 p.

12. Nikiforov N.D. Izmenenie intensivnosti dyhanija u molodi lososja, vyrashhennoj v raznyh uslovijah kislorodnogo rezhima. Doklady. AN SSSR t 88, no. 1, 1953 pp. 101–125.

13. Nikol'skij G.V. Jekologija ryb. Izd. 3-e, dop. Ucheb. Posobie dlja un-tov, M., «Vysshaja Shkola», 1974. 357 p.

14. Novikov B.I. Donnye otlozhenija dneprovskih vodohranilishh. Kiev: Naukova dumka. 1985. 172 p.

15. Patin S.A. Neft' i jekologija kontinental'nogo shel'fa. M.: VNIRO, 2001. 247 p.

16. Prytkova M.Ja. Osadkonakoplenie v malyh vodohranilishhah. L.: Nauka, 1981, 152 p.

17. Sadov I.A. Vlijanie perenasyshhennoj kislorodom vody na razvitie molodi. Rybnoe hozjajstvo, no. 1, 1948 pp. 43.

18. Spektor Ju.I., Mustafin F.M., Lavrent'ev A.E. Stroitel'stvo podvodnyh perehodov sposobom gorizontal'no napravlennogo burenija. Ufa: OOO «DizajnPoligrafServis», 2001. 208 p.

19. Shershnev A.P., Ocenka ushherba, nanosimogo vosproizvodstvu lososej v uslovijah razvitija narodnogo hozjajstva Sahalinskoj oblasti, 1981–1984 gg. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote. Racional'noe ispol'zovanie zapasov i regulirovanie promysla dal'nevostochnyh lososej. TINRO, Juzhno-Sahalinsk, 1985. 39 p.

20. Shershnev A.P., Ardavichus A.I. «Vlijanie melkih chastic grunta na vyzhivaemost' ikry gorbushi v period jembrional'no-lichinochnogo razvitija» «Rybohozjajstvennye issledovanija v Sahalino-Kuril'skom rajone i sopredel'nyh akvatorijah». SahNIRO, 1994. pp. 68–71.

21. Shirin P.K. Stroitel'stvo podzemnyh truboprovodov. M.: Gosudarstvennoe Izdatel'stvo Stroitel'noj Literatury, 1951. 182 p.

Рецензенты:

Ерёмин В.М., д.б.н., профессор кафедры экологии и природопользования естественнонаучного факультета, ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Министерство образования и науки, г. Южно-Сахалинск;

Простаков Н.И., д.б.н., профессор кафедры зоологии и паразитологии биолого-почвенного факультета, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 06.02.2013.

УДК 612.8.04-57.052

РОЛЬ ЛАТЕРАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ НА ВЫРАБОТКУ УСЛОВНОЙ РЕАКЦИИ АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ И СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЗГЕ КРЫС

Карантыш Г.В., Менджерицкий А.М.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: karantyshgv@mail.ru

Актуальность изучаемой проблемы связана с необходимостью выявления биохимических критериев типологических особенностей человека, что может быть использовано в неврологической практике. В статье представлены результаты исследования нейрохимических показателей у крыс с разным латеральным профилем в модели выработки условной реакции активного избегания (УРАИ). Показано, что выработка УРАИ у крыс с праволатеральным профилем сопровождается проявлением признаков угнетенности, тогда как у животных с леволатеральным профилем наблюдали нарастание уровня тревожности. Кроме того, показано, что выработка УРАИ приводит к некоторому снижению уровня моторной латерализации. Предположительно, это может быть связано с симметризацией распределения в структурах мозга показателей свободнорадикального окисления. Большая способность к обучению крыс с леволатеральным профилем коррелирует и с более значительным нарастанием суммарной пероксидазной активности и повышением показателей хемилюминисценции, в первую очередь светосуммы относительно животных с праволатеральным профилем.

Ключевые слова: функциональная межполушарная асимметрия, условная реакция активного избегания, свободнорадикальное окисление

ROLE OF THE LATERAL PROFILE ON ELABORATION OF CONDITIONED RESPONSE OF ACTIVE AVOIDANCE AND FREE RADICAL PROCESSES IN THE BRAIN OF RATS

Karantysh G.V., Mendzheritski A.M.

South Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: karantyshgv@mail.ru

Relevance of a studied problem is connected with need of identification of biochemical criteria of typological features of people what can be used in neurologic practice. In article the results of research of neurochemical indicators at rats with a different lateral profile are presented within the models of elaboration of the conditioned response of active avoidance (CRAA). It is shown that CRAA development of rats with a right lateral profile is accompanied by manifestation of signs of depression whereas animals with a left lateral profile observed an increase of level of uneasiness. Besides, it is shown that development of CRAA leads to some decrease in level of motor laterality. Allegedly it can be connected to distribution symmetrization in structures of a brain of indicators of free radical oxidation. Big ability to training of rats with left lateral profile correlates and with more considerable increase of total peroxidase activity and increase of indicators of a chemiluminescence, first of all light sum comparing with animals with a right lateral profile.

Keywords: functional asymmetry of hemisphere, conditional reaction of active avoiding, free radical oxidation

В настоящее время показано, что существует тесная взаимосвязь между функциональной межполушарной асимметрией и такими фенотипическими признаками, как тип нервной системы, эмоциональность, двигательная активность, способность к обучению и закреплению информации, помехоустойчивость и т.д. [3–4]. Очевидным является, что в основе этой взаимосвязи лежит неравномерность распределения в полушариях мозга нейрохимических соединений – нейромедиаторов, свободных аминокислот, нейропептидов, рецепторов и т. д. [5–8 и др.]. И, несмотря на значительное количество работ в этой области, остаются не до конца исследованы особенности протекания нейрохимических процессов у животных с разным латеральным профилем в условиях выработки рефлекторных реакций.

Целью данной работы стало выявление отдельных нейрохимических критериев способности к обучению крыс с разным латеральным профилем в модели условной реакции активного избегания (УРАИ).

Материалы и методы исследования

Эксперимент проведен на беспородных крысах-самцах весом 250–300 г ($n = 64$). Животных делили на 2 группы: 1 – контрольная, 2 – после выработки УРАИ. В каждую группу входили животные с праволатеральным профилем (ПЛП, $n = 16$) и леволатеральным профилем (ЛЛП, $n = 16$).

Латеральный профиль (или показатель моторной асимметрии) животных определяли с использованием Y-образного лабиринта [2]. Тестирование крыс проводили в одно и то же время суток (с 10 до 14 часов) при максимальном ограничении внешних раздражителей. Вычисление латерального профиля проводили по формуле: ЛП = Л – П/Л + П, где Л и П – суммарное количество левосторонних и правосторонних пробежек и ротаций (разворотов в тупиках коридоров) за несколько сеансов тестирования.

Выработку УРАИ проводили с использованием установки электрокожной стимуляции, содержащей решетчатый пол и полку [1]. Животное помещали в камеру и в течение 5 минут разрешали ее исследовать. Затем включали источник тока. Экспери-

мент проводили каждый день по 15 минут в течение 7 дней. Считали, что УРАИ выработана, если животное после светового стимула спускалось на пол (область наименьшего воздействия), а через 2–3 секунды после этого возвращалось на верхнюю полку. Затем подсчитывали процент выработанных УР из общего числа предъявлений.

После декапитации мозг животных быстро извлекали, помещали в холод, извлекали кору больших полушарий и стволовые структуры (продолговатый и средний мозг) правой и левой половины мозга. В структурах мозга определяли содержание продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-РП), суммарную пероксидазную активность (СПА) и показатели хемилюминисценции: высоту вспышки (мм), светосумму свечения за 500 секунд (усл. ед.).

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с использованием пакета программ Statistica for Windows 6.5.

Результаты исследования и их обсуждение

Для эксперимента отбирали животных с разным уровнем латерализации полушарий (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент моторной асимметрии крыс

Группа	Животные с ЛЛП	Животные с ПЛП
Контроль	0,64 + 0,02	–0,58 + 0,03
2-я группа (до выработки УРАИ)	0,71 + 0,03	–0,64 + 0,02
2-я группа (после выработки УРАИ)	0,69 + 0,04	–0,60 + 0,04

Перед проведением среди крыс с ПЛП количество животных с высоким уровнем тревожности было значительно выше по сравнению с животными с ЛЛП, однако в ходе эксперимента по выработке УРАИ наблюдали усиление тревожных реакций животных в большей степени с ЛЛП. Тогда как у крыс с ПЛП появились депрессивные проявления («угнетенное поведение»). Вследствие этого крысы с ПЛП в процессе выработки УРАИ демонстрировали преимущественно толерантный тип поведения. При этом процент выработанных УРАИ отличался у животных с разным латеральным профилем (табл. 2). Также было показано, что больший процент выработанных УРАИ демонстрировали животные с более высоким коэффициентом (по модулю) моторной асимметрии.

В первый день эксперимента у крыс с ПЛП количество адекватных реакций на электрокожный стимул было достоверно ниже по сравнению с животными с ЛЛП. На 2–3 сутки выработки УРАИ животных с разным латеральным профилем обнаружено возрастание процента условных реакций. На 4–5-е сутки эксперимента у крыс с ПЛП происходило некоторое снижение УРАИ, которые демонстрировали в большинстве случаев толерантный тип поведения в отличие от крыс с ЛЛП. На 6–7-е сутки эксперимента в обеих группах отмечено повышение количества выработанных УРАИ. Также нужно отметить, что выработка УРАИ способствовала некоторому снижению коэффициента моторной асимметрии у крыс (см. табл. 1), особенно у животных с ПЛП.

Таблица 2

Процент выработанных УРАИ в ходе эксперимента у крыс

День выработки УРАИ	Животные с ЛЛП	Животные с ПЛП
1	46,64 + 2,75	35,16 + 1,23*
2	50,66 + 2,35	41,5 + 2,67*
3	53,66 + 3,21	50,66 + 2,86*
4	58,66 + 2,78	42,16 + 2,56*
5	65,83 + 3,13	43,33 + 2,17*
6	70,50 + 3,54	50,83 + 3,24*
7	72,83 + 4,21	53,00 + 3,17*

Примечание. * – достоверные отличия от показателей у животных с леволатеральным профилем.

Согласно исследованию показателей свободнорадикального окисления, в контрольной группе крыс с разным латеральным профилем СПА была выше в правой коре больших полушарий относительно левой (табл. 3). В стволовых же структурах значения СПА не различались у крыс с ПЛП и ЛЛП. В коре больших полушарий контрольной группы животных с разным латеральным профилем также установлены отличия в содержании ТБК-РП.

После выработки УРАИ у животных с ЛЛП показатели СПА в структурах мозга не изменились относительно контроля. В то же время у животных с ПЛП после выработки УРАИ установлено возрастание показателя СПА в левой коре больших полушарий и стволовых структурах, в правой коре больших полушарий наблюдали снижение данного показателя относительно контрольной группы крыс с ПЛП. Интересно отметить, что после выработки УРАИ в стволовых структурах крыс с ПЛП значение СПА значительно возросло относительно животных с ЛЛП.

В коре больших полушарий (особенно, правой) и левых стволовых структурах животных с ЛЛП 2-й группы значительно повысилось содержание ТБК-РП по сравнению с контрольными значениями животных

с ЛЛП. У животных с ПЛП 2-й группы обнаружено значительное повышение уровня ТБК-РП, особенно в левой коре больших полушарий и стволовых структурах. Это дает основание предполагать, что при выработке УРАИ происходит интенсификация метаболических процессов, особенно в недоминирующем полушарии. Как результат у и крыс с разным латеральным профилем после выработки УРАИ произошло некоторое снижение уровня латерализации полушарий (см. табл. 1).

Таблица 3

Изменение показателей суммарной пероксидазной активности (е.о.п./мл) и ТБК-РП в мозге (нМоль/г) крыс

Группа	Левая кора больших полушарий	Правая кора больших полушарий	Левые стволовые структуры	Правые стволовые структуры
СПА, крысы с ЛЛП				
Контроль	4,50 + 0,11	6,01 ± 0,12	3,25 ± 0,09	3,40 ± 0,12
УРАИ	3,82 + 0,14	5,35 ± 0,11	3,75 ± 0,16	4,05 ± 0,18
СПА, крысы с ПЛП				
Контроль	3,50 ± 0,13	6,50 ± 0,16	3,65 ± 0,14	3,61 ± 0,11
УРАИ	4,38 ± 0,16*	4,90 ± 0,20*	4,76 ± 0,21*, **	5,18 ± 0,23*, **
ТБК-РП, крысы с ЛЛП				
Контроль	20,09 ± 1,04	21,02 ± 0,94	25,45 ± 1,67	28,40 ± 1,21
УРАИ	25,28 ± 1,06*	29,81 ± 1,82*	37,53 ± 1,34*	43,35 ± 2,03*
ТБК-РП, крысы с ПЛП				
Контроль	26,33 ± 1,20	26,22 ± 0,89	24,32 ± 1,15	27,49 ± 1,43
УРАИ	38,77 ± 1,65*, **	32,79 ± 1,64*	35,37 ± 2,01*	40,78 ± 1,95*

Примечания: * – достоверные отличия от контроля; ** – достоверные отличия показателей у животных с ПЛП от крыс с ЛЛП.

Также у крыс 2-й группы с ЛЛП произошло возрастание высоты быстрой вспышки в коре больших полушарий. Увеличение же светосуммы обнаружено не только в коре больших полушарий, но и правых стволовых структурах относительно контрольной группы животных с ЛЛП (табл. 4). Таким образом, выработка УРАИ у животных с ЛЛП способствовала интенсификации свободнорадикальных процессов преимущественно в коре больших полушарий.

Таблица 4

Показатели хемилюминисценции в мозге крыс до и после выработки УРАИ, (M + m)

Группа	*H*, мм	*Sm*, кол-во импульсов × 10^4
1	2	3
Крысы с ЛЛП, правая кора больших полушарий		
Контроль	69,70 + 3,25	67,43 + 3,68
УРАИ	107,55 + 7,03 *	253,78 + 9,63 *
Крысы с ЛЛП, левая кора больших полушарий		
Контроль	66,38 + 2,27	68,78 + 2,32
УРАИ	97,53 + 4,97 *	221,38 + 10,06 *
Крысы с ЛЛП, правые стволовые структуры		
Контроль	65,73 + 1,88	67,31 + 2,19
УРАИ	75,49 + 2,64	145,34 + 5,40 *
Крысы с ЛЛП, левые стволовые структуры		
контроль	69,35 + 2,18	71,35 + 3,56
УРАИ	72,34 + 2,76	70,55 + 2,33
Крысы с ПЛП, правая кора больших полушарий		
Контроль	72,89 + 2,95	72,32 + 3,18
УРАИ	98,35 + 3,83 *	232,55 + 10,66 *
Крысы с ПЛП, левая кора больших полушарий		
Контроль	62,31 + 2,97	74,37 + 3,38

Окончание табл. 4

1	2	3
УРАИ	85,30 + 4,50 *	185,46 + 6,26 *
Крысы с ПЛП, правые стволовые структуры		
Контроль	72,31 + 2,08	74,52 + 3,59
УРАИ	74,39 + 3,68	163,70 + 7,42 *
Крысы с ПЛП, левые стволовые структуры		
Контроль	75,71 + 2,30	78,59 + 3,06
УРАИ	76,54 + 3,72	89,53 + 4,36

Примечание. * – достоверные отличия от уровня контроля.

В то же время у животных с ПЛП 2-й группы произошло менее выраженное накопление липоперекисей и количества свободных радикалов в структурах мозга после выработки УРАИ относительно животных с ЛЛП.

Таким образом, выработка УРАИ способствует интенсификации свободнорадикальных процессов в мозге. При этом происходит снижение асимметрии в распределении показателей свободнорадикального окисления в структурах левой и правой половин мозга крыс с разным латеральным профилем, что положительно коррелирует с уменьшением коэффициента моторной асимметрии. Более высокий уровень интенсификации свободнорадикального окисления в коре больших полушарий у крыс с ЛЛП после выработки УРАИ, вероятно, является критерием их большей способности к обучению по сравнению с животными с ПЛП.

Список литературы

1. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Дж.П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / под ред. А.С. Батуева. – М., 1991. – 399 с.

2. Ефимов В.М., Акимова И.А., Галактионова Ю.К. Формальная иерархическая классификация типов билатеральных асимметричных объектов // Сер. геологич., хим. и биол. Науки. – 1987. – № 3. – С. 64–66.

3. Кураев Г.А., Соболева И.В., Сороколетова Л.Г. Формирование функциональной межполушарной асимметрии мозга в динамике обучения // Функциональная межполушарная асимметрия. – М., 2004. – С. 125–262.

4. Черноситов В.А. Неспецифическая резистентность, функциональные асимметрии и женская репродукция. – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ, 2000. – 200 с.

5. Рахимов Р.Н., Рахимова Н.Н., Хакман П.Ю., Риандур А.В. Асимметрия пула свободных аминокислот в некоторых участках мозга // Бюлл. эксп. биол. и мед. – 1989. – Т. 107, № 6. – С. 676–678.

6. Guarneri P., Guarneri R., La-Bella V. et al. Lateral differences in GABA binding sites in rat brain // Neurochem. Res. – 1988. – Vol. 13. – P. 209–211.

7. Larisch R., Meyer W., Klimke A. et al. Left-right asymmetry of striatal dopamine D2 receptors // Nucl. Med. Commun. – 1998. – Vol. 19. – P. 781–787.

8. Riehemann S., Volz H.P., Smesny S. et al. Phosphorus 31 magnetic resonance spectroscopy in schizophrenia research. Pathophysiology of cerebral metabolism of high-energy phosphate and membrane phospholipids // Nervenarzt. – 2000. – Vol. 71, № 5. – P. 354–63.

References

1. Buresh Ya., Bureshova O., X'yuston Dzh.P. Metodiki i osnovnye e'ksperimenty po izu-cheniyu mozga i povedeniya / pod red. A.S. Batueva. M., 1991. 399 p.

2. Efimov V.M., Akimova I.A., Galaktionova Yu.K. Formal'naya ierarxicheskaya klassi-fikaciya tipov bilateral'nyx asimmetrichnyx ob»ektov.// Ser. geologich., xim. i biol. Nauki. 1987. no. 3. pp. 64–66.

3. Kuraev G.A., Soboleva I.V., Sorokoletova L.G. Formirovanie funkcional'noj mezh-polusharnoj asimmetrii mozga v dinamike obucheniya. / V kn.: Funkcional'naya mezh-polusharnaya asimmetriya. M., 2004. pp. 125–262.

4. Chernositov V.A. Nespecificheskaya rezistentnost', funkcional'nye asimmetrii i zhenskaya reprodukciya. Rostov-na-Donu: SKNC VSh, 2000. 200 p.

5. Raximov R.N., Raximova N.N., Xakman P.Yu., Riandur A.V. Asimmetriya pula svobod-nyx aminokislot v nekotoryx uchastkax mozga // Byull. e'ksp. biol. i med. 1989. T. 107, no. 6. pp. 676–678.

6. Guarneri P., Guarneri R., La-Bella V. et al. Lateral differences in GABA binding sites in rat brain // Neurochem. Res. 1988. Vol.13. pp. 209–211.

7. Larisch R., Meyer W., Klimke A. et al. Left-right asymmetry of striatal dopamine D2 recep-tors. // Nucl. Med. Commun. 1998. Vol. 19. pp. 781–787.

8. Riehemann S., Volz H.P., Smesny S. et al. Phosphorus 31 magnetic resonance spectroscopy in schizophrenia research. Pathophysiology of cerebral metabolism of high-energy phosphate and membrane phospholipids // Nervenarzt. 2000. Vol. 71, no. 5. pp. 354–63.

Рецензенты:

Буриков А.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей биологии, ФГАОУ «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону;

Лысенко А.В., д.б.н., доцент кафедры медико-биологических дисциплин, ФГАОУ «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 05.02.2013.

УДК 591.4:615.462

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АКРИЛОВЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАСТМАСС

Орлова Л.Н., Шалыгин С.П.

ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», Омск, e-mail: kafedra_metodiki@bk.ru

Предложена методика и технология изготовления коррозионных препаратов внутренних органов животных. Коррозионные препараты представляют собой точный слепок внутренних полостей органа. Для приготовления препаратов использовалась пластмасса Протакрил-М, растворитель метилметакрилат и разделительный лак Изокол-69. Рассмотрены стадии набухания, формования массы. Целью исследования явилось нахождение оптимального соотношения порошка и жидкости. Объектом исследования являлись сердце курицы–бройлера, почки и сердца свиньи. Полученные результаты в ходе эксперимента показали целесообразность отбора пластмассы на 2,5–3 минуте и выдержку пластмассы в шприце 6-8 минут без доступа воздуха. Большее время набухания формовочной массы в шприце отражается на качестве модели. В эксперименте исследовалось время, температура и условия формирования пластмассы в биологическом объекте.

Ключевые слова: коррозионные препараты, акриловые пластмассы, метод полимеризации, стадии набухания, гидрохинон, формалин, краситель Судан-III

MODELLING OF CORROSIVE PREPARATION OF ANIMALS INTERNAL USING ACRYLIC STOMATOLOGIC PLASTIC

Orlova L.N., Shalygin S.P.

State Educational Institution of Higher Professional Training «Omsk State Pedagogical University», Omsk, e-mail: kafedra_metodiki@bk.ru

The new technique and technology of manufacturing corrosive preparation of animals internal is offered. Corrosive preparation is exact mold of internal cavity of body. For preparation manufacturing was used plastic Protacril-M, solvent methyl methacrylate and dividing varnish Izokol-69. Stages of swelling, weight formation are considered. The research objective was finding of an optimum condition of powder and liquid. The object of the research was heart of a hen-broiler, kidney and heart of a pig. The results received in a course of experiment have shown expediency of selection of plastic on 2,5–3 minute and duration of plastic staying in a syringe of 6–8 minutes without access of oxygen of air. Longer time of swelling forming substance in a syringe affects the quality of the mold. Time, temperature and conditions of formation of plastic in biological object were investigated during the experiment.

Keywords: corrosive preparation, acrylic plastic, polymerization technique, swelling stages, hydroquinone, formalin, stain Sudan-III

Одним из принципов обучения является наглядность, позволяющая в мельчайших подробностях увидеть изучаемый объект, явление или процесс. В ходе моделирования коррозионных препаратов была разработана методика их изготовления.

Процесс создания коррозионных препаратов основан на затвердевании инъецируемой массы в полостях биологических объектов, сосудах кровеносной системы, почечных канальцах и прочих полостных структурах и последующем разрушении под действием щелочей тканей органа, не исключая и оболочек сосудов. Для изготовления коррозионных препаратов авторы применяли стоматологические пластмассы акрилового ряда (АКР-7, акрел, этакрил, стиракрил и др.), выпускаемые Харьковским заводом медицинских пластмасс и стоматологических материалов «Стома».

Нами для изготовления коррозионных препаратов использовалась пластмасса холодного твердения Протакрил-М, представляющая собой композицию акриловой группы типа «порошок-жидкость», в которой порошок состоит из мелкодисперсного окрашенного в розовый цвет полиметилметакрилата с 1,5% перекиси бензоилаи 2,0%дисульфаниламина,растворитель – метилметакрилат с 0,1–0,2%-ми диметилпаратолуидина.

Механизм реакции полимеризации (отвердения) является радикальным. В качестве активатора процесса использовалась перекись бензоила.

При смешении компонентов пластмассы протакрил-М – порошка и растворителя метилметакрилата – образуется формовочная масса, которая в зависимости от вида работы, исполняемой стоматологом, может быть применена на разных стадиях *набухания* [4].

1 стадия – песочная. Мономер протекает сквозь зерна полимера подобно тому, как вода просачивается сквозь песок. Наружный слой зерен полимера, смоченный жидкостью, приобретает бархатистый вид и бледно-розовую окраску. Песочная стадия начинается сразу после смешения порошка

с жидкостью и в зависимости от температуры может продолжаться от 30 секунд до 5 минут. В песочной стадии мономер-полимерная смесь непригодна к использованию.

2 стадия – вязкая или стадия тянущихся нитей. Начальный период этой стадии характеризуется высокой липкостью и клейкостью, при этом формовочная масса высокопластична и сверхтекуча. На этой стадии формовочную массу используют для работ, требующих высокой адгезии (прилипания).

3 стадия – тестообразная. Формовочная масса в этой стадии набухания характеризуется потерей липкости, хорошей пластичностью и малой текучестью. В таком состоянии формовочную массу удобно наносить на гипсовые модели, что и делают стоматологи.

4 стадия – резиноподобная. Формовочная масса восстанавливает приданную ей форму даже при существенном механическом воздействии на нее.

Значительное влияние на прочностные свойства сформованного акрилового пластика оказывает обьемная усадка формовочной массы, которая может достигать величины до 20% . Обьемная усадка существенно зависит от соотношения мономер/полимер. По данным [2], снижение обьемной усадки до 6–7% достигается при соотношении мономера к полимеру 1:3, а по данным [5] – 1:2. Линейная усадка с учетом технологических приемов для самотвердеющих пластмасс составляет в среднем от 0,15 до 0,5%.

В настоящее время в биологии и медицине применяются несколько типов анатомических препаратов [8], которые в зависимости от цели обучения выполняют определенную функцию.

Различают следующие анатомические препараты: влажные, сухие, проглицериненные и коррозионные. Наиболее распространенным способом сохранения органов пищеварения, дыхания, выделительной системы и пр. являются так называемые влажные препараты. Объект (орган) консервируется в 3–5% растворе формалина или в 70–80% этиловом спирте. Предварительно орган очищается изнутри и с его внешней поверхности удаляются лишние ткани. Недостатком влажных препаратов является то, что биологические объекты вначале постепенно обесцвечиваются, а далее теряют эластичность и сильно уплотняются [9].

Сухие препараты используются прежде всего для демонстрации костей и очень редко – внутренних органов. Изготовление препаратов достигается обработкой материала спиртом и скипидаром. Сухие препараты имеют целый ряд преимуществ по сравнению с другими: они очень демонстративны, не требуют реактивов и банок для хранения, не портятся, хорошо отражают особенности топографии, форму и строение органов и костей. После обработки скипидаром объект приобретает вид белой замши и для большей демонстративности может быть раскрашен акварельными или другими типами красок.

Проглицериненные препараты используются для моделирования мышечной ткани внутренних органов и нервной системы. В отличие от фиксируемых в формалине проглицериненные препараты хорошо сохраняют естественную окраску и эластичность биологического объекта в целом, дают правильное представление о наружном виде органа. Готовый препарат содержат в плотно закрытой банке или витрине, его периодически смазывают чистым глицерином вначале 2–3 раза в месяц, затем – не менее 3–4 раз в год. В таком виде препараты сохраняются в течение десятилетий [8].

Предлагаемые нами коррозионные препараты представляют собой точный слепок внутренних полостей органа. Например, для сердца это могут быть предсердие и желудочек, для почки – тончайшие разветвления кровеносной или мочевыводящей систем органа. Таким образом, если первые три типа препаратов демонстрируют внешний вид органа, то предлагаемые демонстрируют внутреннее, не видимое, строение органа или системы. В первых трех случаях биологический объект сохраняется, а в последнем – разрушается.

При изготовлении коррозионных препаратов в 60–80-е годы в качестве наполняющих композиций применяли готовые масляные краски смоляные массы, например, состава: канифоль – 1000 г, воск – 300 г, скипидар – 25 г [9].

В предлагаемом нами исследовании подробно описана методика и технология изготовления коррозионных препаратов на основе зуботехнической пластмассы Протакрил-М — относительно дешевом и доступном материале, продающемся в аптечной сети.

Объектами предварительного исследования (модельными объектами) были выбраны продаваемые в торговой сети замороженные сердца курицы–бройлера. Малый объем объекта, его доступность явились преимуществами перед другими биологическими объектами. Именно на биоматериале сердце курицы–бройлера были изучены условия и факторы создания коррозионных препаратов.

Закачивание пластической массы в биологический объект осуществлялось с применением медицинских одноразовых пла-

стиковых шприцов Жане на 2,5; 5,0 и 10 мл соответственно и стеклянного многоразового шприца на 10 мл Рекорд.

Основной задачей исследования явилось нахождение оптимального соотношения порошка и жидкости пластмассы Протакрил-М. Именно соотношение твердой и жидкой фаз, по данным литературных источников [1, 2, 4], определяет продолжительность вязко-текучей стадии набухани. Если в стоматологической практике очень важны 3 и 4 стадии формирования пластмассы, то в нашем исследовании приоритет должен быть отдан 1 и особенно 2 (вязко-текучей) стадии, потому что именно в таком состоянии пластмасса может быть закачана в биологический объект. Результаты зависимости продолжительности стадий отверждения пластмассы Протакрил-М от соотношения твердого и жидкого компонентов пластмассы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние соотношения компонентов пластмассы Протакрил-М на продолжительность фаз затвердевания

Соотношение компонентов	Общее время затвердевания, мин	Продолжительность стадий затвердевания, мин			
		Песочная	Вязко-текучая	Клейкая	Пластичная
3/1	25	1	4	12	8
2/1	30	2	9	10	9
1,8/1	31	2	9	10	10
1,6/1	33	2	10,5	11,5	9
1,4/1	39	2,5	11,5	13	11,5
1/1	40	2,5	12	13	12,5
1/2	50	4	13	17	16

Из данных табл. 1 видно, что оптимальным соотношением является отношение 1,6:1, так как в дальнейшем наблюдается общий скачок времени затвердевания с 33 мин до 39 минут, что по данным [3] свидетельствует о превышении концентрации мономера (жидкий компонент) над полимером (твердый компонент).

Предварительные исследования показали, что закачивать формовочную массу именно Протакрила-М следует примерно на 3 минуте после смешивания компонентов. Из данных табл. 1 – это время соответствует окончанию песочной и началу вязко-текучей стадии формирования пластмассы. Поэтому стала очевидной необходимость определения, на какой минуте набухания следует закачивать формовочную массу в биологический объект. Были выбраны следующие интервалы отбора массы после перемешивания компонентов: 2,5–3, 4–5, 6–7, 8–9, 10–11 мин. в пределах 12-минутной длительности вязко-текучей стадии. По нашим наблюдениям, 2–2,5 мин набухания было явно недостаточно для гомогенизации смеси перед закачкой в биологический объект.

Была проведена серия экспериментов, включающая в себя операции по замешиванию, закачиванию пластмассы в орган и последующему гидролизу всех тканей органа с целью выделения пластмассового скелета кровеносной системы сердца курицы–бройлера. Полученные результаты показали целесообразность отбора пластмассы на 2,5–3 минуте и выдержку пластмассы в шприце 6–8 минут без доступа кислорода. При соблюдении этих условий остается еще 9–10 минут на заполнение органа формовочной массой. В предыдущих опытах пластмассу выдерживали в незакрытом бюксе и только после этого набирали в шприц.

Формовочную массу возможно выдерживать в шприце до 12–15 минут, хотя лучше всего вводить пластмассу в биологический объект именно на 6–8 минуте. Большее время набухания формовочной массы в шприце отражается на качестве модели. В скелете образуются разрывы пластмассового тела, что свидетельствует о попадании в полимер-мономерную смесь воздуха через шприц вследствие возрастания вязкости пластмассы.

Для окрашивания акриловых полимеров применяют как органические, так и неорганические красители и пигменты [2]. Стоматологическая пластмасса окрашивается в бледно розовый цвет на стадии эмульсионной полимеризации (твердая компонента стоматологического набора). Этот цвет соответствует окраске внутренней поверхности ротовой полости. При моделировании артериальной или венозной систем органа, бронхиального дерева и др. полостных структур следует окрашивать пластмассу в соответствующие цвета.

Наиболее применимыми оказались Судан-III и органические красители красного цвета, сульфо-хромат свинца – жел-

тый пигмент, железный марс – коричневый, мелорий – синий, хромо-молибдат свинца – оранжевый. Указанные соединения являются неорганическими окрашивающими веществами, т.е. пигментами, и применяются в лакокрасочной промышленности. Получаемые пигменты имеют помол (именуемый перетиром) от 40 до 80 мкм. При изготовлении алкидной краски пигмент перетирается на бисерных мельницах до 2–8 мкм. Следовательно, без соответствующего перетира применять пигмент для окрашивания наполняющих особенно тончайшие капилляры пластмасс нецелесообразно. Таким перетиром обладают индикаторы, применяемые в химическом анализе. Их основное требование – они должны растворяться в мономере. Ни один из апробированных индикаторов (ализарин, эозин, крезоловый красный, метиленовый голубой, фуксин) не растворяется в мономере, либо коагулирует при замешивании пластмассового теста.

Для колерования мономера, метилметакриолата, хорошо подошли пигментные пасты (PUFAMIX – PUFAS Werk RG – 34334 Hann/Munden\Germany), предназначенные для колерования водо-дисперсионных красок и акриловых лаков. Дальнейшее смешение окрашенного мономера с мелкодисперсным (гранулированным) полимером показало хорошую совместимость и устойчивость цвета пластика во времени. Широкий спектр колеровочных паст PUFAMIX позволяет получить коррозионный препарат практически любого цвета. В работе нами применены пасты PUFAMIX красного и синего цветов.

В эксперименте дополнительно было исследовано время, температура и условия формирования пластмассы в биологическом объекте. В литературе встречаются два термина, связанных с обработкой пластмассы – формирование и формование. Формование – это придание пластической массе в вязкотекучем состоянии определенной формы, которая сохраняется при ее затвердевании. Формирование – это придание затвердевающей пластмассе определенных физико-химических и технологических свойств [4, 5].

Известно, что оптимальные прочностные свойства зуботехнической пластмассе придает медленный нагрев заготовки до 100 °С в течение 3–3,5 часов в воде и постепенное охлаждение изделия на воздухе при 20–25 °С [1, 2]. Нами были исследованы четыре варианта формирования пластмассы в биологическом объекте:

а) на открытом воздухе;

б) в эксикаторе, заполненном парами воды естественного испарения;

в) в воде;

г) в водном растворе 1 % CH_3COOH.

В воде и в водном растворе 1% уксусной кислоты температура составляла 20–25 °С. Установлено, что условия выдержки заполненного пластиком органа практически не влияют на успешность формирования коррозионного препарата. Однако из-за усыхающих тканей органа возрастает время щелочного гидролиза ткани с 95–100 до 150 минут. Наилучшие результаты получены при формировании коррозионного препарата в 1 % водном растворе уксусной кислоты. Время формирования зависит от сечения ткани и обьема моделируемого объекта, в нашем исследовании оно составило в среднем 2 часа.

В нашей работе изготовлены крупные коррозионные препараты почки и сердца свиньи; внутренние органы этого млекопитающего наиболее близки по строению к органам человека.

Технология изготовления коррозионного препарата кровеносной системы почки свиньи состоит в следующем.

Масса почки составила 137 г, поэтому, учитывая соотношение масса объекта: масса пластмассы, равное 10/1, следовало замешать примерно 14 г пластмассы Протакрил-М при найденном нами соотношении 1,6:1. Искомая величина составляет 8,16 г розового порошка и 9,79 мл (5,83 г) растворителя-мономера. В фарфоровую чашку засыпали отмеренное количество порошка в граммах и, включив секундомер, приливали мономер, одновременно перемешивая стеклянной палочкой. Добавляли необходимое количество выбранной по цвету пигментной пасты PUFAMIX, еще раз перемешивали. По секундомеру на 180 секунде (2,5 мин) затягивали формовочную массу в шприц Рекорд, и выдерживали в нем еще 5 минут (контакт с воздухом ограничен).

В это время перетягивали одну из вен ниткой, а на другую вену набрасывали ниточную петлю. Вставляли шприц в вену и, удерживая объект руками, равномерно подавали пластмассу внутрь почки. Почка расправляется, разбухает, приобретая естественную округлую форму. Перетягивали ниточной петлей наполненную вену и извлекали шприц. Почку с пластмассой опускали в стеклянный стакан с 1 % водным раствором уксусной кислоты на одну ночь.

По прошествии этого времени гидролизовали ткани почки. На объект массой 137 г потребовалось 700 мл 40 %-го гидроксида натрия, что сохраняет пропорцию: на 10 г массы органа – 50 мл щелочи. Из-за высокой плотности раствора гидроксида натрия почка всплывает на поверхность. Для того

чтобы погрузить ее полностью в щелочь, на штативе закрепили лапку и в эту лапку вставили кольцо, которое мешало всплытию органа на поверхность. Гидролиз проводили в химическом стакане объемом 1 литр. Нагрев раствора щелочи до 95°С производили на электрической плитке с регулятором мощности. Температуру раствора фиксировали по показаниям термометра, закрепленного в штативе. Время гидролиза составило 120 минут. Для удаления остатков тканей коррозионный препарат промыли под струей холодной воды.

Изготовленные препараты могут храниться в научно-исследовательских лабораториях и музеях биологических факультетов педагогических и медицинских вузов, а также использоваться на лабораторно-практических занятиях при изучении курсов анатомии и физиологии.

Список литературы

1. Блинникова А.Д. Повышение качества акриловых пластмасс: автореф. канд. техн. наук. – Омск: ОмГТУ, 2000. – 17 с.

2. Бурнусуз С.Ю. Анатомические препараты: методические указания для студентов биологического факультета. – Омск: ОмГПУ, 1997. – 14 с.

3. Дойников А.И. Зуботехнические материалы. – М.: Медицина, 1986. – 207 с.

4. Изготовление наглядных пособий по биологии / под ред. А.Н. Тамбовцева. – Омск: ОмГПИ, 1978. – 51 с.

5. Ким А.М. Органическая химия. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 844 с.

6. Кортуков Е.В. Основы материаловедения: учеб. пособие для мед. вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 214 с.

7. Материаловедение в стоматологии / под ред А.И. Рыбакова. – М.: Медицина, 1984. – 424 с.

8. Нападов М.А. Самоотверждающиеся пластмассы отечественного производства и их применение в стоматологии. – М.: Медицина, 1971. – 160 с.

9. Сидоренко Г.И. Зуботехническое материаловедение. – Киев: Высшая школа, 1988. – 182 с.

References

1. Blinnikova A.D. Avtoreferat k.t.n. Povyshenie kachestva akrilovyx plastmass.-Omsk: OmGTU, 2000. 17 p.

2. Burnusuz S.Yu. Anatomicheskie preparaty: metodicheskie ukazaniya dlya studentov biologicheskogo fakul'teta Omsk: OmGPU, 1997. 14 p.

3. Dojnikov A.I. Zubotexnicheskie materialy M.: Medicina, 1986. 207 p.

4. Izgotovlenie naglyadnyx posobij po biologii // pod red. Tambovceva A.N. Omsk: OmGPI, 1978. 51 p.

5. Kim A.M. Organicheskaya ximiya Novosibirsk: Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo, 2004. 844p.

6. Kortukov E.V. Osnovy materialovedeniya: uch. Posobie dlya med.VUZov. M.: Vysshaya shkola, 1988. 214 p.

7. Materialovedenie v stomatologii // pod redakciej A.I. Rybakova. M.: Medicina, 1984. 424 p.

8. Napadov M.A. Samootverzhdayushhiesya plastmassy otechestvennogo proizvodstva i ix primenenie v stomatologii M.: Medicina, 1971. 160 p.

9. Sidorenko G.I. Zubotexnicheskoe materialovedenie. Kiev: Vysshaya shkola, 1988. 182 p.

Рецензенты:

Воробьева Т.Г., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой биологии, ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», Министерство образования и науки, г. Омск;

Курдуманова О.И., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой химии и методики обучения химии, ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», Министерство образования и науки, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 574.22

ВЛИЯНИЕ ТРАНШЕЙНОГО И ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО МЕТОДОВ ПРОКЛАДКИ НЕФТЕГАЗОПРОВОДА НА СОСТОЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ В БАССЕЙНАХ РЕК АЙ И ФИРСОВКА ДОЛИНСКОГО РАЙОНА

Романова Г.Н., Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Михайлова К.Э., Бянкина К.Е.

ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Южно-Сахалинск, e-mail: kafedra_315@mail.ru

Дана оценка состояния и краткая характеристика фитоценозов на берегах подконтрольных рек Ай и Фирсовка Долинского района в зависимости от метода прокладки нефтегазопровода, а также рассмотрены последствия влияния траншейного и горизонтально-направленного методов прокладки на фитоценозы на примере этих рек. Сравнивая степень воздействия на почвенно-плодородный слой и фитоценозы от прокладки нефтегазопровода траншейным и горизонтально-направленным методами, установили, что условия для существования растений в районе прокладки горизонтально-направленным методом более благоприятны, чем в районе, где работы осуществляли траншейным методом. Установлены значительные различия между фитоценозами на участках, пройденных различными методами, которые могут быть следствием недостаточной рекультивации земель после завершения работ. Поэтому необходимо рассматривать принципиально иной, экологический подход к осуществлению обязательных мероприятий по восстановлению антропогенно нарушенных территорий.

Ключевые слова: фитоценоз, эрозия, нефтегазопровод, коэффициент флористического сходства, вариационный ряд, рекультивация

THE IMPACT OF TRENCHING AND HORIZONTAL DIRECTIONAL METHODS OF LAYING OIL AND GAS PIPELINES ON THE STATE OF PHYTOCENOSES IN THE BASIN OF THE RIVERS AI AND FIRSOVKA DOLINSK DISTRICT

Romanova G.N., Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Mikhaylova K.E., Byankina K.Y.

Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, e-mail: kafedra_315@mail.ru

The aim of the work is the assessment of the status of phytocenosis on the banks controlled by the rivers Ai and Firsovka Dolinsk district depending on the method of laying oil and gas pipelines. These investigations allow to estimate the anthropogenic impact on the environment, in particular plant communities, as well as, in a fundamentally different approach to issues of reclamation of disturbed land. In the course of the conducted research and analysis of the collected material came to the conclusion that as a result of industrial works on the laying of oil and gas pipelines through the waterways was caused significant damage to vegetation cover. Showed a significant change of habitats, caused by the removal of the soil is fertile soil layer in the course of economic activities, development of clay subsoil, violation of aeration and drainage of the soil properties. As a result of such changes of the soil layer, a biotope with other, qualitatively lower environmental conditions. Sharp differences between phytocenoses, unaffected by economic activities, and phytocenoses, subjected to the influence of man, may also be a consequence of the lack of recultivation of land after the completion of the works on laying of oil and gas pipelines. Especially carefully in this case, you should conduct a biological stage of reclamation, including the complex of land-reclamation and agro-technical measures.

Keywords: phytocenoses, erosion, oil and gas pipelines, the coefficient of floristic similarity, the variational series, recultivation

Активное развитие нефтяной и газовой промышленности не могло не сказаться на состоянии окружающей среды. Бурение скважин, трубопроводов, добыча, транспортировка углеводородов и другие технологические процессы не проходят бесследно. Живые организмы испытывают на себе колоссальное влияние от данных видов деятельности; страдают как наземные, так и водные экосистемы. Растительность районов производства работ деградирует или сменяется видами-«пионерами» [1]. Береговые фитоценозы уже не в состоянии сдерживать процессы водной и ветровой эрозии, что приводит к смыву почвенных частиц в водотоки. А увеличение количества взвешенных веществ в воде отрицательно сказывается на гидробионтах, в том числе на ценных промысловых видах, таких как тихоокеанские лососи.

Цель представленной работы: дать оценку и сравнить состояние фитоценозов на берегах подконтрольных рек Ай и Фирсовка Долинского района в зависимости от метода прокладки нефте- и газопроводов, а также рассмотреть последствия влияния траншейного и горизонтально-направленного методов прокладки на фитоценозы на примере этих рек.

Практическая значимость исследования заключается в возможности оценки влияния указанных методов прокладки трубопроводов на видовой состав растений на затрагиваемой территории и последствий работ по строительству и эксплуатации нефтегазопроводов.

Научная значимость рассматриваемого вопроса заключается в том, что данные исследования позволяют оценить антропогенное воздействие на окружающую среду, в частности, растительные сообщества, а также в принципиально ином подходе к вопросам рекультивации нарушенных земель, который предполагает не только формальное выполнение данного этапа работ, но и экологический подход к осуществлению обязательных мероприятий по восстановлению антропогенно нарушенных территорий.

Итак, нами были рассмотрены два водотока: р. Ай и р. Фирсовка Долинского района р. Ай берет начало на восточных склонах северной части Южно-Камышового хребта. В средней части водосбора распространены редкие пихтовые леса с примесью березы, в нижней части – гари, вторичные леса, вдоль русла – пойменные лиственные леса, встречается болотная растительность [5]. Учитывая слабую задернованность склонов р. Ай (гари, вторичные леса), в рассматриваемом районе широко развиты процессы эрозии почв. Эрозионные процессы проявляются в таких формах, как плоскостной смыв, русловая эрозия, оползание почвенно-грунтовых масс и выдувание.

Река Фирсовка берет начало с хребта Шренка и впадает в залив Терпения. Бассейн её характеризуется большой облесенностью. Склоны водотока крутые, местами берега зажаты в ущельях. Из современных физико-геологических процессов наиболее широко развиты гравитационные процессы на склоновых формах рельефа. К этим процессам относятся осыпи, обвалы, оплывины, лавины [5].

Для исследования состояния растительности рек, прокладка трубопроводов через которые была осуществлена различными способами, было выбрано по две станции на каждой реке: в месте прокладки нефтегазопровода и в месте, не затронутом деятельностью человека и сохранившем естественный рельеф и видовой состав растительности.

Материал и методика исследований

При проведении экологического анализа флоры исследуемого района руководствовались «Методическими рекомендациями к выполнению практических заданий по полевой практике по общей экологии», а при обработке данных – учебным пособием по Биометрии Г.Ф. Лакина [7]. Растения определяли в полевых условиях при помощи «Определителя растений советского Дальнего Востока» [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Проведя комплексную обработку собранного материала, выявили, что растительность на площадках представлена в основном, сахалинским крупнотравьем: *Petasites amplus*, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Cirsium kamtschaticum* Ledeb. ex DC., *Filipendula camtschatica* (Pall.) Maxim. Встречаются *Trillium camschatcense* Ker-Gawl., *Ranunculus repens* L. Видовой состав включает до 50 видов сосудистых растений, имеются заносные и сорные виды.

Проведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что на первом участке исследования, на реке Фирсовка, в районе, не затронутом деятельностью человека, насчитывается 54 вида растений, преобладают в основном следующие экологические группы растений: факультативные гелиофиты (50 %), мезофиты по отношению к увлажнению (83 %) и богатству почвы (61 %). По-видимому, это связано с климатическими условиями района исследования. В условиях Сахалина – это муссонный климат умеренных широт, где увлажнение всюду преимущественно избыточное, поэтому ксерофитов здесь немного [6]. В районе исследования преобладают бурые лесные почвы со средним коэффициентом плодородности, а значит, здесь приспособились жить мезотрофы. Относительно большое количество гелиофитов обусловлено тем, что на данной территории помимо смешанных лесов представлены луга, сложенные видами, приспособленными к обитанию в условиях достаточного освещения.

В районе проложения трассы нефтегазопровода через реку Фирсовка (рис. 1) насчитывается 36 видов растений, выражено преобладание других экологических групп растений: по отношению к свету – теневыносливые (52 %), светолюбивые (48 %); по отношению к влаге – гигрофиты (48 %); по отношению к богатству почв – мезотрофы (62 %), увеличивается доля олиготрофов по сравнению с первой точкой исследования. Большое число видов-гелиофитов и теневыносливых видов связано с тем, что в связи с антропогенным вмешательством на данной территории частично уничтожена лесная растительность. А вследствие нарушения почвенно-плодородного слоя, постоянного движения здесь тяжелой техники изменилась водопроницаемость почвы, нарушился дренаж, что привело к скапливанию воды на поверхности и частичному заболачиванию, несмотря на то, что сам процесс рекультивации нарушенных земель должен предполагать размещение гидромелиоративных и дренажных сооружений [4]. Такие сооружения в исследуемом районе отсутствуют. Это и вызвало появление здесь видов-гигрофитов, приспособленных жить в условиях избыточного увлажнения.

Рис. 1. Место прокладки нефтегазопровода через р. Фирсовка

Для суждения о различиях между контрольными и антропогенно нарушенными участками был расчитан коэффициент флористического сходства между всеми исследованными биотопами и выяснено, что единственный вид, который характерен для всех четырех станций исследования, – *Trifolium pratense* L. Полагаем, что это обусловлено достаточной по сравнению с другими видами толерантностью клевера по отношению к условиям увлажнения, освещения, к температуре. Однако данный вид достаточно требователен к богатству почвы, поэтому ухудшение свойств и состава почвы ведет к угнетению его частей: уменьшению длины стеблей, площади листовых пластин, размера цветков и т.д.

Методом составления вариационных рядов по признаку длины стебля выяснили, что различия между морфометрическими показателями растений, а именно, исследованного вида (*T. pretense*) на незатронутой территории и на участке, подвергшемся антропогенному изменению, существенны. Такая же закономерность прослеживается и на участках исследования в бассейне реки Ай.

Также установили, что в бассейне р. Ай, в районе, не затронутом деятельностью человека, насчитывается 36 видов растений, преобладают в основном следующие экологические группы растений: факультативные гелиофиты (55 %), мезофиты по отношению к увлажнению (80 %) и мезотрофы (75 %). Это также связано с климатическими и почвенными условиями района исследования. Относительно большое количество видов-сциофитов связано и с тем, что на данной территории произрастают преимущественно смешанные леса, где представлены виды, приспособленные жить в условиях недостаточного освещения и большое количество света может быть для них губительно.

Однако в районе проложения трассы нефтегазопровода через реку Ай (рис. 2) насчитывается всего 12 видов растений и выражено преобладание других экологических групп растений: по отношению к свету – светолюбивые (83 %); по отношению к влаге – мезофиты (83 %); по отношению к богатству почв – олиготрофы (83 %).

Рис. 2. Место прокладки нефтегазопровода через р. Ай

Большое число гелиофитов связано с тем, что вследствие антропогенного вмешательства на данной территории полностью уничтожена лесная растительность.

Увеличивается доля олиготрофов по сравнению с их количеством в бассейне реки Фирсовка в месте прокладки трубопровода горизонтально-направленным методом. Полагаем, что причина этого явления обусловлена значительным нарушением почвенно-плодородного слоя и последующих почвенных горизонтов, что привело к обеднению минеральными и органическими веществами верхнего слоя, где в основном и залегают корни растений. Поэтому на данный момент всё более обширные территории занимают **растения-«пионеры»**, которые, благодаря своей экологической стратегии, а иногда и широкой экологической пластичности, способны конкурировать с другими видами и выживать в неблагоприятных и зачастую ухудшающихся условиях среды [1]. Здесь такими видами являются *Equisetum pratense* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Oxalis acetisella* L. и т.д.

Сравнивая морфометрические показатели растений на данном участке, где прокладка нефтегазопровода осуществлялась траншейным методом, с такими показателями на участке в бассейне р. Фирсовка, где прокладку осуществлялась горизонтально-направленным методом, выяснили, что различия между данными показателями существенны.

Стоит отметить, что такие различия прослеживаются на протяжении двух лет исследования.

Следовательно, воздействие на фитоценозы бассейнов рек при прокладке нефтегазопровода горизонтально-направленным методом менее губительно и антропогенная нагрузка ниже, чем при ведении тех же работ траншейным методом, при котором происходит глубокое нарушение почвенных горизонтов и полное уничтожение растительного покрова в месте разработки [2]. Слабая задернованность берегов водотока ведет к большему смыву почвенных частиц в воду, что увеличивает толщину илового наноса и содержание взвешенных частиц в воде. А это в свою очередь ухудшает условия существования гидробионтов. Наиболее четко это влияние будет выражено на р. Ай, которая является ценным нерестовым водотоком. Также были отмечены активно проходящие процессы эрозии: плоскостной смыв, русловая эрозия, оползание почвенно-грунтовых масс и выдувание.

Выводы

В ходе проведенных исследований и анализа собранного материала пришли к заключению о том, что в результате производственных работ по прокладке нефтегазопровода через указанные водотоки был нанесен существенный урон растительному покрову. Выявлено значительное изменение биотопов, обусловленное снятием почвенно-плодородного слоя в процессе хозяйственной деятельности, разработкой глинистого подпочвенного слоя, нарушением аэрации и дренажных свойств почвы. В результате таких изменений почвенного слоя возник биотоп с иными, качественно более низкими условиями среды. Выяснили, что на антропогенно нарушенных территориях произошли следующие изменения: изменился видовой состав растений, уменьшилось количество видов, произрастающих на затронутых участках. Многие виды были вытеснены более приспособленными растениями-«пионерами» или видами-эврибионтами.

Также выявили, что антропогенное изменение исследуемых территорий, оказало влияние на морфометрические показатели растений, в частности, на морфометрические показатели исследованного вида – *Trifolium pratense*. Сравнивая по воздействию на почвенно-плодородный слой и фитоценозы прокладку нефтегазопровода траншейным и горизонтально-направленным методами установили, что условия для существования растений в районе прокладки нефтегазопровода горизонтально-направленным методом более благоприятны, чем в районе, где работы осуществляли траншейным методом. То есть в первом случае воздействие на фитоценозы бассейнов рек менее губительно, и антропогенная нагрузка ниже, чем во втором, когда происходит глубокое нарушение почвенных горизонтов и полное уничтожение растительного покрова в месте разработки.

Резкие различия между фитоценозами, не затронутыми хозяйственной деятельностью, и фитоценозами, подвергшимися влиянию человека, могут также быть следствием недостаточной **рекультивации** земель после завершения работ по прокладке нефтегазопровода.

Особенно тщательно в этом случае следует проводить биологический этап рекультивации, включающий комплекс фитомелиоративных и агротехнических мероприятий. В ходе фитомелиорации следует использовать растения, наиболее характерные для Сахалина: *Festuca rubra* L., *F. Pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., *Trifolium pratense* L., *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern., *Bidens tripartite* L. Эти растения образуют прочную дернину, обладающую значительной связностью, плотностью

и упругостью. Например, хорошо развившаяся дернина *Festuca rubra* (при влажности почвы 80 % к полной влагоемкости) имеет несущую способность до 22 кг на квадратный сантиметр, в 2 раза выше, чем у заносного вида *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, который также часто используют для рекультивационных мероприятий [4].

Таким образом, мы имеем дело с нерациональным принципом природопользования, который усугубляется неверным подходом к рекультивации нарушенных земель после завершения работ по прокладке нефтегазопровода.

Рекультивация нарушенных земель изначально имеет своей главной целью улучшение условий окружающей среды и полное восстановление продуктивности нарушенных земель посредствам технических и биологических методов. Это позволяет избежать более серьезных последствий антропогенного вмешательства – уменьшения биоразнообразия, опустынивания территории или ее заболачивания.

Список литературы

1. Бродский А.К. Общая экология. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 256 с.

2. Бронзов А.С., Васильев Ю.С., Шетлер Г.А., Турбинное бурение наклонных скважин. – 2 изд. – М.: Недра, 1965. – 248 с.

2. Ворошилов В.И. Определитель растений советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1982. – 672 с.

3. Голованов А.И., Сметанин В.И., Зимин Ф.М. Рекультивация нарушенных земель. – М.: КолосС, 2009. – 325 с.

4. Ефанов В.Н. Оценка техногенных (антропогенных) нагрузок в районе строительных объектов проекта «Сахалин-2».– Южно-Сахалинск, 2001.

5. Земцова А.И. Климат Сахалина. – Л.: Гидрометеоиздат, 1968. – 197 с.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

References

1. Brodskiy A.K. Obschaya ekologiya [General ecology]. Moscow, Academy, 2007. 256 p.

2. Bronzov A.S., Vasilyev Yu.S., Shetler G.A. Turbinnoye bureniye naklonnyh skvazhin [Turbine motor drilling of inclined wells], 2nd ed. Moscow, Nedra, 1965. 248 p.

3. Voroshilov V.I. Opredelitel rasteniy sovetskogo Dalnego Vostoka [Vascular plants of the Soviet Far East]. Moscow, Nauka, 1982. 672 p.

4. Golovanov A.I., Smetanin V.I., Zimin F.M. Rekultivatsiya narushennyh zemel [Reclamation of disturbed lands]. Moscow, Colossus, 2009. 325 p.

5. Yefanov V.N. Otsenka tehnogennyh (antropogennyh) nagruzok v rayone stroitelnyh ob'ektov proekta «Sakhalin 2» [Assessment of the technogenic (anthropogenic) load in the area of construction of objects of the project «Sakhalin-2»]. Yuzhno-Sakhalinsk, 2001.

6. Zemtsova A.I. Klimat Sakhalina [Sakhalin's Climate]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1968. 197 p. 7. Lakin G.F. Biometriya [Biometrics]. Moscow, Higher school, 1990. 352 p.

Рецензенты:

Ерёмин В.М., д.б.н., профессор кафедры экологии и природопользования естественнонаучного факультета, ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», г. Южно-Сахалинск;

Простаков Н.И., д.б.н., профессор кафедры зоологии и паразитологии биолого-почвенного факультета, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 06.02.2013.

УДК 628.3

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ОРГАНОБЕНТОНИТОВ

[1]Тихомирова Е.И., [1]Заматырина В.А., [1]Бойченко Е.А., [2]Кошелев А.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Саратов, e-mail: tichomirova_ei@mail.ru;

[2]ООО НПП «ЛИССКОН», Саратов, e-mail: mail@lisskon.ru

Проведено детальное исследование структуры органобентонита; изучена возможность контаминации различными группами микроорганизмов и способность образования стойких соединений с дезинфектантами. Для исследования был использован органобентонит, предоставленный ООО НПП «Лисскон». Изучено влияние чистого органобентонита на стандартные тест-штаммы *Escherichia coli* 113–13 *и Staphylococcus aureus* 209 P, а также исследована естественная микрофлора органобентонита. Результаты учитывались по количеству колониеобразующих единиц. При определении видов микроорганизмов оценивали морфологию выросших колоний, изучали морфологию клеток общепринятыми методами микроскопирования. Показано, что в исходном органобентоните находятся споры бацилл и коккоподобные бактерии. На основании полученных данных разрабатывается технология использования биологически активного органобентонита для комплексной очистки питьевой и сточной воды от ПАВ и различных микроорганизмов, в том числе и патогенных.

Ключевые слова: органобентонит, бактерицид, очистка питьевой и сточной воды

ECOLOGICAL RATIONALE AND USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE OF ORGANIC BENTONITE CLAY

[1]Tikhomirova E.I., [1]Zamatyrina V.A., [1]Boychenko E.A., [2]Koshelev A.V.

[1]Saratov State Technical University a name Yu.A. Gagarin, Saratov, e-mail: tichomirova ei@mail.ru;

[2]«LISSKON», Saratov, e-mail: mail@lisskon.ru

We conducted a detailed study of the structure of organic bentonite clay. We studied the possibility of contamination by various groups of microorganisms and ability of formation of persistent connections with disinfectants. For research has been used organic bentonite provided «Lisskon». The influence of net organic bentonite in the standard strains of Escherichia coli 113-13 and Staphylococcus aureus 209 P. Our results showed that there are spores of bacilli and cocci in initial material. On the basis of the obtained data, we developed the technology of using of biologically active organic bentonite clay for complex treatment of drinking and waste waters from various surfactants and microorganisms including their pathogenic forms.

Keywords: organic bentonite clay, germicide, cleans drinking water and waste water

Органобентонит (бентон) представляет собой продукт взаимодействия естественных монтмориллонитовых глин (бентонитов) с олеофилизаторами, в частности, с четвертичными аммониевыми солями (ЧАС) [3].

До недавнего времени органобентониты (бентоны) производились только за рубежом по технологии, осуществляемой в восемь стадий: диспергирование (пептизация) исходного бентонита, фильтрация глинистой суспензии, приготовление разбавленного раствора четвертичной аммониевой соли, взаимодействие разбавленной бентонитовой суспензии с разбавленным раствором ЧАС при перемешивании и нагревании, декантация и фильтрация, промывка продукта, сушка его в распылительной сушилке. Большим недостатком этой технологии является ее многостадийность, ведение процессов в ничтожных концентрациях, высокая энергоемкость, малая производительность, большое количество отходов в виде сточных вод, пыли, органических продуктов, а также тепла в окружающую среду.

Первая отечественная технология получения органобентонита была разработана специалистами фирмы «Консит-А». Это способ получения органофильного бентонита путем подачи бентонитового глинопорошка в водный раствор четвертичной аммониевой соли и их перемешивания в течение 0,5–0,7 часа с последующей сушкой полученного продукта. Причем в смеситель вначале загружают бентонитовый глинопорошок, а затем постепенно добавляют четвертичную аммониевую соль. В этом случае кристаллическая структура слоистая, и в системе присутствуют нанопространства между элементарными пластинами алюмосиликата, куда могут быть внедрены молекулы полимера или активных компонентов (например, лекарств или бактерицидных препаратов) [4]. Это значительно расширяет спектр применения органобентонита.

Традиционно органобентониты широко используются при производстве лакокрасочных материалов, т.к. повышают адгезию красок, их термостойкость и атмосферостойкость, снижают их стекаемость, что,

помимо экономии красок, повышает культуру производства. Следует отметить также положительное влияние органобентонита на величину показателя укрывистости лакокрасочных материалов, то есть на снижение расхода красок в расчете на 1 м^2 окрашиваемой поверхности [6].

При введении органобентонита в рецептуры эмалей, масляных и прочих красок можно использовать в качестве полярного растворителя этилацетат, бутилацетат, ацетон, спирты, гликоли, целлозоль, пропиленкарбонат и даже воду. Можно также вводить органобентонит в систему в виде так называемой пасты-основы (то есть предварительно замачивая и затем перемешивая его, например, в уайт-спирите, толуоле или их смеси) [7].

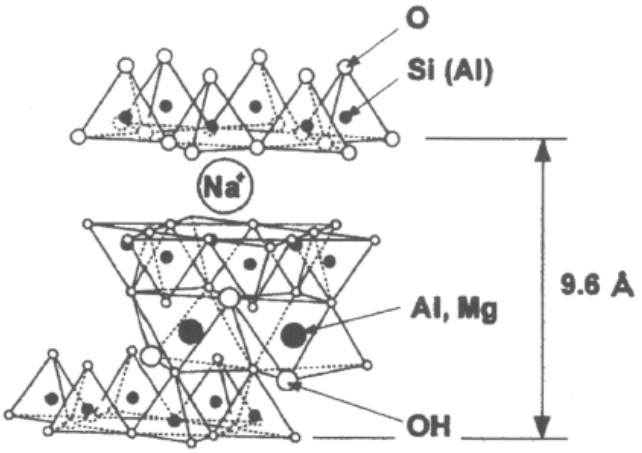
Исследованиями ряда авторов доказана высокая сорбционная способность органобентонита [3, 4, 6].

Для очистки питьевой и сточной воды традиционно применяют адсорбцию. В основном в качестве сорбентов используют активные угли, синтетические сорбенты и некоторые отходы производства (золу, шлаки, опилки). Наиболее универсальными считаются активные угли, производство которых сложное и происходит в несколько стадий [5]. В этой связи перспективным является использование в процессе водоочистки в качестве сорбента органобентонита.

Цель работы – исследование свойств биологически активного органобентонита по отношению к микроорганизмам и обоснование перспектив его использования для водоочистки.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования был органобентонит, предоставленный ООО НПП «Лисскон» (рисунок). Для оценки свойств органобентонита по отношению к микроорганизмам использовали взвесь стандартных тест-штаммов *Escherichia coli* 113–13 *и Staphylococcus aureus* 209 P, полученных из музея бактериальных культур Государственного научного учреждения Саратовского научно-исследовательского ветеринарного института Россельхозакадемии.



Структура элементарной ячейки Na-монтмориллонита

Взвесь микроорганизмов готовили в физиологическом растворе по стандарту мутности ГИСК имени Тарасевича № 10, титровали до концентрации 500 000 клеток в 1 мл и добавляли в раствор органобентонита, выдерживали в течение 30 минут при комнатной температуре. Затем делали высев 0,1 мл надосадочной жидкости на питательные среды.

Посевы инкубировали при температуре 37°С в течение 48 часов. Учет роста микроорганизмов производили по количеству колониеобразующих единиц (КОЕ) согласно методическим указаниям по микробиологическим методам исследований [1]. В качестве контроля производили высев исходного разведения микроорганизмов, а также исследовали на микробную контаминацию нестерилизованные образцы органобентонита.

Все исследования проведены в 3–5 кратных повторностях. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по общепринятым методикам с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel 2003 (for Windows XP).

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе работы была проведена проверка контаминации исходного органобентонита различными группами микроорганизмов путем посева водного раствора образцов на питательные среды, оптимальные для различных эколого-физиологических групп микроорганизмов. Учет гетеротрофных бактерий проводили по наличию роста на чашках Петри с ГРМ-агаром, дрожжеподобных грибов – на агаре Сабуро, микромицетов – на среде Чапека. Оценивали морфологию выросших колоний и изучали морфологию клеток микроорганизмов общепринятыми методами микроскопирования: с окраской мазков синькой Леффлера, по Граму и по Цилю-Нильсону на споры. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Контаминация органобентонита микроорганизмами

Объект исследования	Дрожжи	Грибы	Споры бацилл	Сапрофитные кокки
Органобентонит	-	-	+	+

Примечание: «–» – отсутствие микроорганизмов; «+» – наличие микроорганизмов.

Установлено, что в исходном органобентоните присутствуют споры бацилл и сапрофитные кокки, отсутствуют палочковидные гетеротрофные бактерии, дрожжи и грибы. Известно, что размеры спор бацилл составляют от 1,2 до 1,5 мкм, а размер кокковых форм – от 0,2 до 0,4 мкм. Факт их обнаружения в органобентоните подтверждает наличие пор, в которых могут задерживаться такие формы микроорганизмов, а также служит косвенным доказательством наноразмерности структуры органобентонита [2]. При исследовании посевов стерилизованных образцов органобентонита микроорганизмы не выявлены.

На втором этапе производили оценку антимикробных свойств исследуемого органобентонита. В табл. 2 представлены результаты учета КОЕ на питательных средах при высеве взвеси микроорганизмов после контакта с органобентонитом (опыт) и исходных разведений (контроль).

Таблица 2

Количество КОЕ на питательных средах при обработке взвеси микроорганизмов органобентонитом

Вид микроорганизмов	Количество КОЕ в чашках Петри	
	Опыт	Контроль
E. coli	18,6 ± 3,4	96,8 ± 8,6
S. aureus	32,4 ± 2,8	91,7 ± 5,4

Учитывая размеры кишечной палочки и золотистого стафилококка, которые составляют 0,4–0,8 и 0,2–0,4 мкм соответственно [2], можно сделать заключение о способности органобентонита задерживать эти микроорганизмы. Бактерицидная способность органобентонита в наших исследованиях не выявлена.

На основании полученных данных разрабатывается технология использования органобентонита для комплексной очистки питьевой и сточной воды от ПАВ и различных микроорганизмов, в том числе и патогенных.

Список литературы

1. Абросимова О.В., Тихомирова Е.И. Экологическая эпидемиология: учебное пособие. – Саратов: СГТУ, 2009. – 44 с

2. Борисенко Е.Г., Сидоренко О.Д., Ванькова А.А. Микробиология: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2010. – 288 с

3. Бродский Ю.А. Органобентонит – ключ к повышению качества целого ряда технологий // Координатор инноваций. – 2003. – № 1. – С. 27–28.

4. Бродский Ю.А., Файнштейн И.З. Органобентонит – эффективная добавка при производстве лакокрасочных и других отделочных материалов// Сайт фирмы ООО «КОНСИТ-А». 30.04.2012. – URL: http://www.consit.ru/st_organob_efektivnaya_dob.shtml.

5. Водоподготовка: справочник / под ред. С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

6. Патент РФ № 2000122255/12, 20.12.2001 / Файнштейн И.З.; Бродский Ю.А.; Будрик Г.В.; Лукашин Ю.Я. Способ получения порошкообразного органофильного бентонита // Патент Российской Федерации № 2000122255/12.2001.

7. Первый отечественный органобентонит // Электронная версия журнала «Наука и жизнь». 15.05.2012. – URL: http://www.nkj.ru/archive/articles/5346/?sphrase_id = 65830.

References

1. Abrosimova O.V., Tikhomirova E.I. Ecological Epidemiology: schoolbook. Saratov: SSTU, 2009. 44 p.

2. Borisenko E.G., Sidorenko O.D., Van'kova A.A. Microbiology: schoolbook. M: Infra-M, 2010. – 288 p.

3. Brodskij Ju.A. Organobentonit – key to improvement of quality of a lot of technologies. The coordinator of innovations, 2003, no. 1, pp. 27–28.

4. Brodskij Ju.A., Fajnshtejn I.Z. Organobentonit – The effective additive by manufacture of paint and varnish and other finishing materials. Available at: http://www.consit.ru/st_organob_efektivnaya_dob.shtml (accessed 30 April 2012).

5. Belikov S. E. Water-preparation: handbook. M.: Akva-Term, 2007. – 240 p.

6. Patent RF no. 2000122255/12, 20.12.2001 / Fajnshtejn I.Z.; Brodskij Ju.A.; Budrik G.V.; Lukashin Ju.Ja. Way of reception organofil'nogo bentonita.

7. The first domestic organobentonit. Science and life, available at: http://www.nkj.ru/archive/articles/5346/?sphrase_id = 65830.

Рецензенты:

Сергеева И.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой ботаники и экологии Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов;

Коннова С.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биохимии и биофизики, НИУ СГУ им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 28.01.2013.

УДК 577.325:577.151

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛЫ ИНУЛИНАЗЫ С МАТРИЦЕЙ СИНТЕТИЧЕСКИХ ИОНИТОВ

[1]Холявка М.Г., [1]Ковалева Т.А., [1]Артюхов В.Г., [1]Карпов С.И., [1]Середин П.В., [2]Богачев М.И.

[1]ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: holyavka@rambler.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербург

Установлено, что катиониты ВИОН КН-1, КУ-2, КУ-2-8чС, PUROLITE и аниониты ВИОН АН-1, ЭДЭ-10П, АВ-16-ГС, АВ-17-2П, АН-12П, АМ 21А, IMAC-HP могут применяться в качестве носителей для иммобилизации инулиназы. Выявлено, что для препарата инулиназы, выделенного из *Helianthus tuberosus*, оптимальным оказался катионит КУ-2, сорбция на котором позволила сохранить около 80% первоначальной активности энзима. Показано, что адсорбция инулиназы на катионитах КУ-2 и КУ-2-8чС происходит преимущественно за счет электростатических связей положительно заряженных аминокислотных остатков фермента с сульфогруппой катионита, а также за счет образования водородных связей. Продемонстрировано, что связывание энзима с матрицами анионитов марок ЭДЭ-10П и АН-12П осуществляется в основном за счет электростатических связей отрицательно заряженных аминокислотных остатков инулиназы со вторичными и третичными аминогруппами носителей. Установлено, что при адсорбции инулиназы из *Helianthus tuberosus* на всех исследуемых ионитах происходит уменьшение количества нерегулярных участков в белковой глобуле, причем какой-либо корреляции между процентом сохранения активности иммобилизованного препарата по сравнению со свободным и структурными перестройками спиралей, слоев и неупорядоченных участков не наблюдается. Выдвинуто предположение о том, что механизмы взаимодействия инулиназы с матрицей катионитов и анионитов принципиально отличаются друг от друга: в процессе адсорбции принимают участие разные участки белковой глобулы, что обусловливает отличающиеся по своей природе конформационные перестройки в молекуле энзима.

Ключевые слова: инулиназа, иммобилизация, катиониты, аниониты, ИК-спектроскопия

THE RESEARCH OF INTERACTION MECHANISM FOR INULINASE MOLECULE WITH THE MATRIX OF SYNTHETIC IONITES

[1]Holyavka M.G., [1]Kovaleva T.A., [1]Artyukhov V.G., [1]Karpov S.I., [1]Seredin P.V., [2]Bogachev M.I.

[1]Voronezh State University, Voronezh, e-mail: holyavka@rambler.ru;

[2]St. Petersburg Electrotechnical University, St. Petersburg

It is established that the cationic exchangers VION KN-1, KU-2, KU-2-8chS, PUROLITE and anion exchangers VION AN-1, EDE-10P, AV-16-GS, AV-17-2P, AN-12P, AM 21A, IMAC-HP can be applied as carriers to inulinase immobilization. It is revealed that for the inulinase preparation from *Helianthus tuberosus* cationic exchanger KU-2 appeared optimal and sorption on it allowed for keeping of about 80% of initial enzyme activity. It is shown that inulinase adsorption on cationic exchangers KU-2 and KU-2-8chS occurs mainly due to electrostatic communications of positively charged amino acids of enzyme with sulfonate group of cationic exchanger as well as due to hydrogen communications formation. It is shown that enzyme linking with the anionic exchanger matrixes of EDE-10P and AN-12P is carried out generally by means of electrostatic communications of inulinase negatively charged amino acids with secondary and tertiary amino groups of carriers. It is confirmed that at the inulinase adsorption from *Helianthus tuberosus* for all studied ionites there is a reduction of quantity of irregular sites in protein, and thus no correlation between the activity preservation for the immobilized preparation and the free enzyme and restructurings of helixs, strands and irregular sites can be observed. It is assumed that the interaction mechanism for the inulinase with a matrix of cationic and anion exchangers essentially differ from each other: different sites of protein participate in the adsorption resulting in conformational reorganizations differing by the nature in an enzyme molecule.

Keywords: inulinase, immobilization, cationic exchangers, anion exchangers, IR-spectroscopy

Особое значение в настоящее время приобретают исследования процесса иммобилизации инулиназы (КФ 3.2.1.7), которая может применяться в производстве углеводных продуктов диетического назначения. Ферменты, связанные с носителями за счет химических или физических взаимодействий, имеют ряд существенных технологических преимуществ по сравнению с их растворимыми предшественниками:

1) иммобилизованные энзимы представляют собой гетерогенные катализаторы, которые легко отделить от реакционной среды, что позволяет остановить реакцию, использовать катализатор повторно, а также получить продукт, не загрязненный ферментом;

2) гетерогенные катализаторы позволяют проводить процесс непрерывно (например, в проточных реакторах) и регулиро-

вать скорость катализируемой реакции (или выход продукта) скоростью потока;

3) иммобилизация позволяет направленно изменять свойства фермента: его специфичность, особенно в отношении макромолекулярных субстратов; зависимость активности от pH среды; стабильность к денатурирующим воздействиям.

Большое внимание исследователи уделяют проблемам подбора и модификации носителей, разработке методов иммобилизации, изучению кинетических аспектов катализа гетерогенными ферментными препаратами. Актуальным вопросом является исследование механизма образования комплекса инулиназа-носитель.

Y. Makino et al. (2005) осуществили адсорбцию инулиназы из *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571 на анионите Streamline DEAE [1].

A.K. Gupta et. al. (1990) показали, что инулиназа из *Fusarium oxysporum*, включенная в полиакриламидный гель, сохраняет более 45 % исходной активности при температуре 45 °C и pH 6,2 (оптимумы нативного энзима соответственно 37 °C и pH 6,0) [2].

S.J. Kalil et al. (2005) изучали адсорбцию инулиназы из *Kluyveromyces marxianus* на катионообменной смоле Streamline S.P., В.А. Абелян и Л.С. Манукян (1992) – на матрице полисахаридных носителей, которые изготавливали на основе крахмала, инулина, а также смеси этих полимеров с β-циклодекстрином. J. Allais et. al. (1987) осуществили иммобилизацию инулиназы на хитине с помощью глутарового альдегида и получили биокатализатор для производства этанола из инулинсодержащего сырья [3–5].

Инулиназу из *Arthrobacter* species успешно сорбировали на анионообменных смолах. Аналогичную операцию провели для рекомбинантных белков из *Escherichia coli*/pMSiftOptR и *Escherichia coli*/pMSiftOptWT. При иммобилизации инулиназы из *Escherichia coli*/pMSiftOptR на Duolite A561, Duolite A568, Amberlite IRA67 и Amberlite IRA 94S выявлялся следующий процент сохранения активности: 4,5; 20,6; 1,7 и 19,8 % соответственно. При сорбции фермента из *Escherichia coli*/pMSiftOptWT – 4,2; 19,3; 1,6 и 19,0 % [6, 7].

Были попытки включить инулиназы из *Escherichia coli*/pMSiftOptRM и *Arthrobacter ureafaciens* ATCC 21124 в альгинатный гидрогель. F.R. Silva и C.C. Santana (2000) осуществили адсорбцию инулиназы (из препарата Fructozyme) в ионообменной колонке, используя два типа носителей – катионит и анионит. Иммобилизованная на желатине инулиназа из *Kluyveromyces marxianus* var. bulgaricus применялась для гидролиза сахарозы с целью получения фруктозных сиропов [8–10].

J. Manso et al. (2008) создали биосенсор на основе иммобилизованных фруктозодегидрогеназы и инулиназы на золотых наночастицах цистеамина для определения содержания инулина в пище. Минимальная концентрация инулина, определяемая биосенсором – $6{,}6 \cdot 10^{-7}$ моль/л. Сенсор проявлял высокую селективность по отношению к другим углеводам [11].

Изучение путей стабилизации инулиназы методом иммобилизации, а также выявление условий получения и применения гетерогенных биокатализаторов и биосенсоров на ее основе дадут возможность расширить наши представления о процессе ферментативного гидролиза полисахаридов и усовершенствовать существующие технологические пути получения фруктозы, так как реализация перспектив применения ферментов в различных областях науки и техники связана с получением именно иммобилизованных на нерастворимых носителях энзимов.

В связи с вышесказанным **целью работы** было исследование механизма взаимодействия молекулы инулиназы с матрицей ряда синтетических ионитов и выяснение типа связей между названными системами.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлась инулиназа, выделенная из клубней *Helianthus tuberosus* на кафедре биофизики и биотехнологии Воронежского государственного университета Методики выделения и очистки этого фермента, определения активности и содержания белка, подготовки носителей и иммобилизации инулиназы подробно описаны в [12].

К соединениям, применяемым в качестве носителей белков, предъявляются высокие требования: с одной стороны, молекула фермента должна находиться в комфортных условиях, не претерпевая при этом никаких структурно-функциональных изменений, с другой – она должна быть прикреплена к матрице необратимо. Иммобилизованные ферменты, используемые в пищевой и фармацевтической промышленности, кроме вышеперечисленных параметров, должны отвечать жестким санитарно-гигиеническим нормам. Поэтому в качестве носителей для иммобилизации инулиназы мы применяли катиониты ВИОН КН-1, КУ-2, КУ-2-8чС, PUROLITE и аниониты ВИОН АН-1, ЭДЭ-10П, АВ-16-ГС, АВ-17-2П, АН-12П, АМ 21А, IMAC-HP. Необходимо отметить, что некоторые из них были отходами производства, проработавшими в условиях осветления сахара-рафинада, циклах очистки воды или при получении аминокислот, и не могли быть полностью регенерированы и далее использоваться в промышленной технологии.

Регистрацию ИК-спектров осуществляли с помощью спектрометра Bruker Vertex-70 (Германия). Статистическая обработка полученных результатов проводилась при уровне значимости 5 % с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Для создания гетерогенных ферментных препаратов промышленного назначения целесообразнее применять не гомогенные, а частично очищенные фракции, поэтому мы использовали инулиназу из *Helianthus tuberosus* со степенью очистки 14,0.

Каталитическая активность фермента определяется степенью мобильности белковой молекулы. Даже при небольших изменениях конформации полипептидной цепи у энзимов способность к катализу резко изменяется. Адсорбционное присоединение фермента к носителю приводит к ослаблению функциональных свойств катализатора по сравнению с нативным белком. Уменьшение активности иммобилизованных препаратов также может быть обусловлено экранированием доступа молекул субстрата к активному центру фермента.

Для препарата инулиназы, выделенного из *Helianthus tuberosus*, оптимальным оказался катионит КУ-2, сорбция на котором позволила сохранить около 80% первоначальной активности энзима (рис. 1).

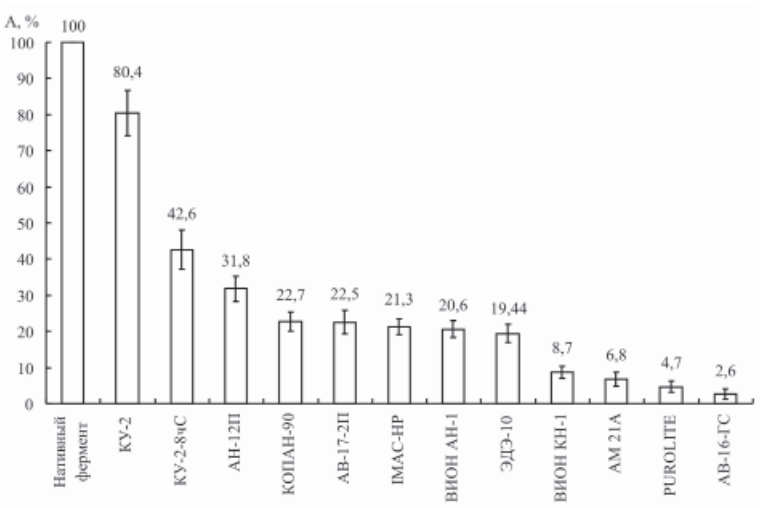


Рис. 1. Процент сохранения активности иммобилизованной инулиназы из Helianthus tuberosus

Для исследования структурных изменений в молекуле инулиназы и изучения механизма адсорбции фермента на ионообменных смолах и волокнах синтетического происхождения использовали метод ИК-спектроскопии.

Мы попытаемся выявить структурные перестройки, происходящие в ходе процесса адсорбции как в молекуле фермента, так и в матрице носителей. Для начала рассмотрим сульфостирольный катонит КУ-2, который относится к сульфокатионитам полимеризационного типа, получаемым сульфированием гранульного сополимера стирола с дивинилбензолом. Катионит имеет гелевую структуру, содержит только один вид функциональных групп – сульфогруппу $–SO_3H$. Очень интенсивным в спектре водородной формы катионита КУ-2 является поглощение в области 1250–1125 см$^{-1}$, обусловленное валентными колебаниями функциональной группы – SO_3H (рис. 2). Наблюдается и ряд других полос поглощения: 3500–3300 см$^{-1}$ обусловлены валентными колебаниями группы –OH в $–SO_3H$ и –OH в H_2O; 2930–2850 см$^{-1}$ – асимметричными и симметричными колебаниями групп > CH– и $–CH_2–$; 1640–1615 см$^{-1}$ – колебаниями бензольного кольца с различным типом замещения и деформационными колебаниями –OH гидратной воды; 1605–1500 см$^{-1}$ – валентными колебаниями связи C = C бензольного кольца; 1460–1420 см$^{-1}$ – деформационными колебаниями групп > CH– и $–CH_2–$; 1350–1330 см$^{-1}$ – валентными колебаниями S = O в $–SO_3H$; 1220–1120 и 1050–1000 см$^{-1}$ – валентными колебаниями сульфогруппы; 907–900 см$^{-1}$ – асимметричными колебаниями связи S = O в $–SO_3H$; 830, 780 см$^{-1}$ – внеплоскостными деформационными колебаниями CH дизамещенного бензольного кольца; 625, 570 см$^{-1}$ – колебаниями C–S сульфогруппы, связанной с бензольным кольцом (*п*- и *о*-замещение) [15].

Так как ряд полос поглощения ионита КУ-2 перекрывается с полосами поглощения препарата инулиназы из *Helianthus tuberosus*, то для того чтобы оценить изменения, происходящие в структуре носителя, мы анализировали не ИК-спектр ионита с иммобилизованным ферментом, а диф-

ференциальный спектр, полученный путем вычитания значений коэффициента поглощения α для инулиназы из значений α для носителя с иммобилизованным на нем энзимом (рис. 3). Аналогичной обработке мы подвергали ИК-спектры других ионитов.

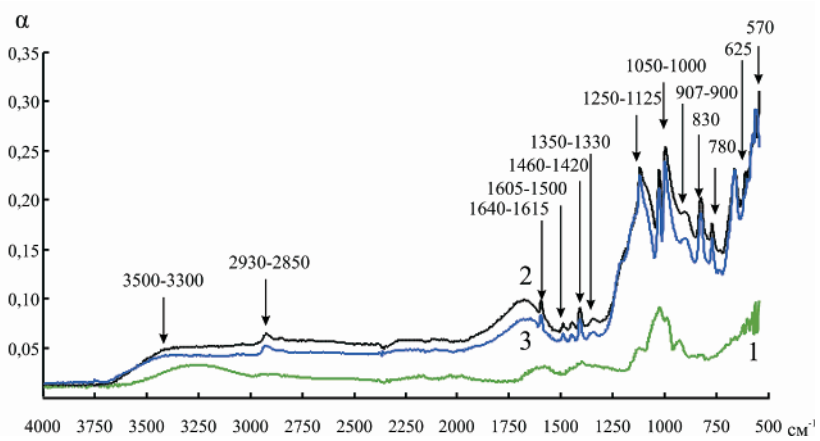


Рис. 2. ИК-спектр инулиназы из Helianthus tuberosus в свободном состоянии (1) и при иммобилизации на КУ-2 (3): 2 – спектр катионита КУ-2. Здесь и на рис. 3–11 α – коэффициент поглощения инулиназы

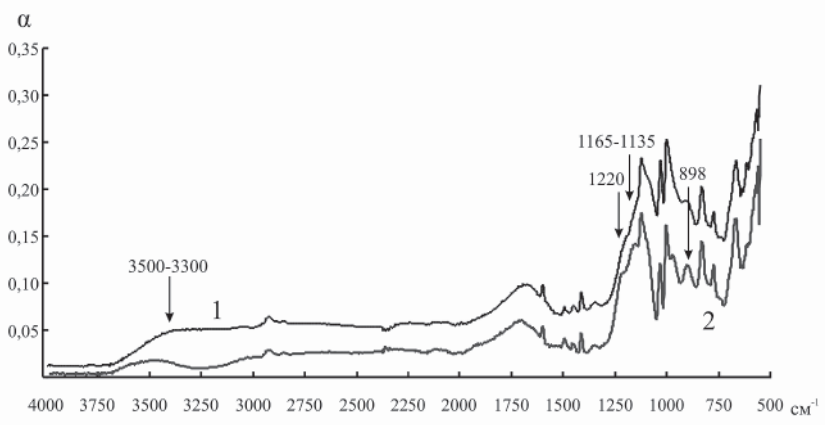


Рис. 3. ИК-спектр катионита КУ-2 до (1) и после (2) иммобилизации инулиназы из Helianthus tuberosus

На полученном таким образом спектре мы наблюдали наличие новых пиков (по сравнению с ИК спектром КУ-2): 1165–1135 и 898 см$^{-1}$, указывающих на то, что некоторое количество сульфогрупп находится в недиссоциированном состоянии [15]. Насыщение сульфокатионитов ионами аминокислот должно приводить к вырождению колебаний группы $–SO_3H$ и расщеплению максимума в области 1220 см$^{-1}$, что мы и видим на ИК-спектре. Происходит изменение формы и интенсивности пика в области 3500–3300 см$^{-1}$, что, вероятно, указывает на образование небольшого количества водородных связей между поверхностными аминокислотами молекулы инулиназы и матрицей носителя.

Можно с высокой долей вероятности утверждать, что адсорбция инулиназы на КУ-2 происходит за счет электростатических связей положительно заряженных аминокислотных остатков фермента с сульфогруппой катионита, а также за счет образования водородных связей.

Аналогичные изменения происходят в ИК-спектре КУ-2-8чС (рис. 4), поэтому очевидно, что связывание инулиназы с матрицей носителя происходит по тому же механизму, что и для КУ-2.

Элементарные ячейки анионитов марок ЭДЭ-10П и АН-12П содержат в основном вторичные и третичные аминогруппы, которые характеризуются поглощением электромагнитного излучения в области 3400–3200 и 1650–1600 см$^{-1}$. После иммобилизации инулиназы из *Helianthus tuberosus* на ЭДЭ-10П на ИК-спектре носителя уменьшается интенсивность полосы 3400–3200 см$^{-1}$,

а полоса 1650–1600 см$^{-1}$ совсем исчезает, что, вероятно, связано с тем, что ко вторичным и третичным аминогруппам ионита присоединяются отрицательно заряженные аминокислотные остатки молекулы фермента. После адсорбции ферментного препарата из *Helianthus tuberosus* на матрице АН-12П на ИК-спектре носителя также уменьшается интенсивность полосы 3400–3200 см$^{-1}$, а полоса 1650–1600 см$^{-1}$ в некоторой степени меняет свою форму, что указывает на сходный с ЭДЭ-10П механизм взаимодействия ионита с молекулой инулиназы (рис. 5 и 6).

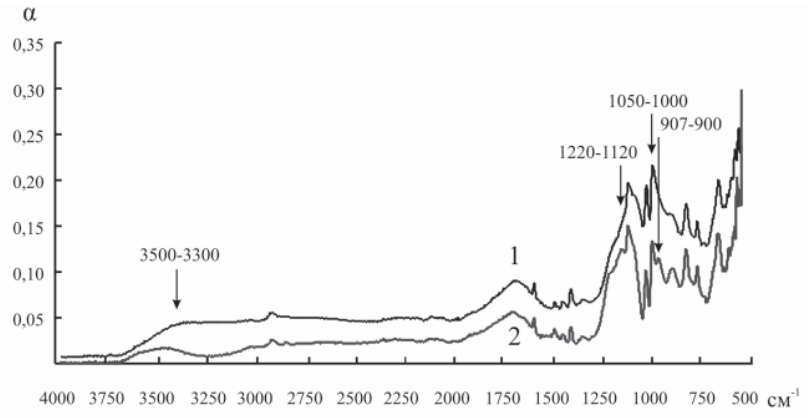


Рис. 4. ИК-спектр катионита КУ-2-8чС до (1) и после (2) иммобилизации инулиназы из Helianthus tuberosus

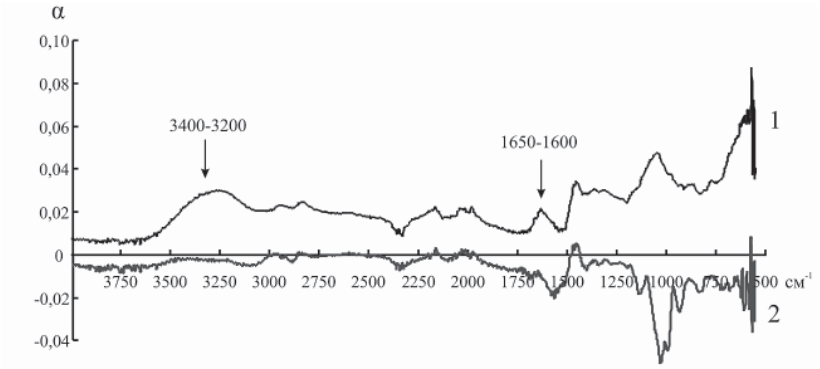


Рис. 5. ИК-спектр анионита ЭДЭ-10П до (1) и после (2) иммобилизации инулиназы из Helianthus tuberosus

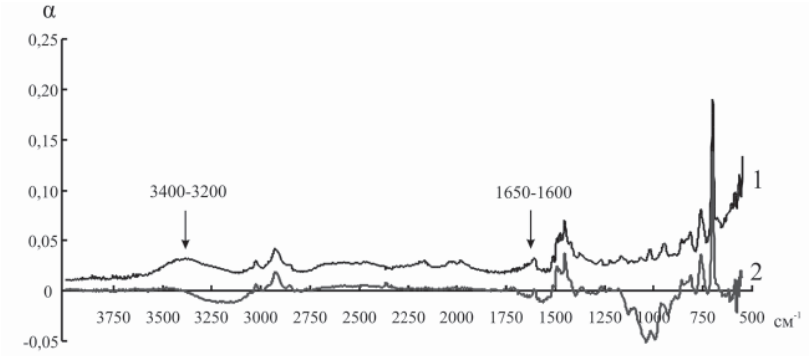


Рис. 6. ИК-спектр анионита АН-12П до (1) и после (2) иммобилизации инулиназы из Helianthus tuberosus

Сорбция анионов аминокислот сопровождается появлением в ИК-спектрах ионита значительно большего количества абсорбционных полос в области 3700–3200 см$^{-1}$. При иммобилизации инулиназы из *Helianthus tuberosus* на КУ-2 подобного

эффекта мы не наблюдали (рис. 7), однако пик в данной области после связывания носителя с ферментом был более выражен. В рассматриваемом случае взаимодействие растворителя возможно как вблизи ионной пары $–N^+(CH_3)_3|–OOC$ (максимум при 3660–3500 и при 3460–3330 см$^{-1}$), так и с концевыми полярными группами ($–NH_2$, –COOH) аминокислот при 3290–3213 см$^{-1}$.

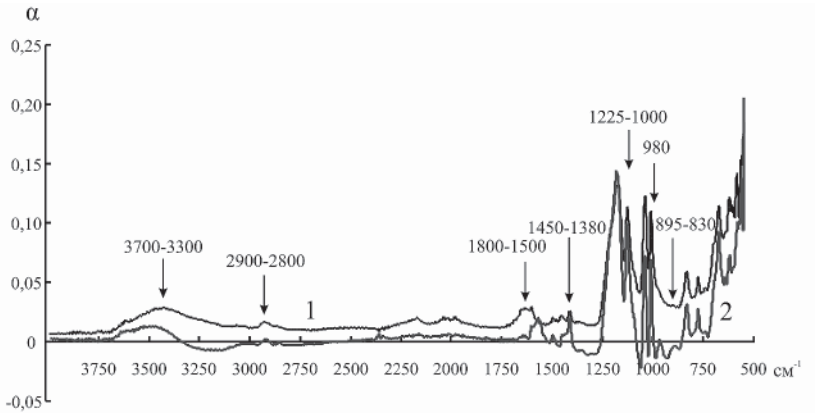


Рис. 7. ИК-спектр канионита КУ-2 до (1) и после (2) иммобилизации инулиназы из Helianthus tuberosus

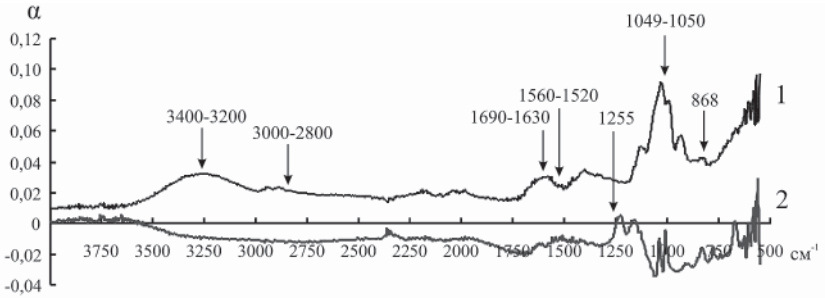


Рис. 8. ИК-спектр инулиназы из Helianthus tuberosus до (1) и после (2) иммобилизации на катионите КУ-2

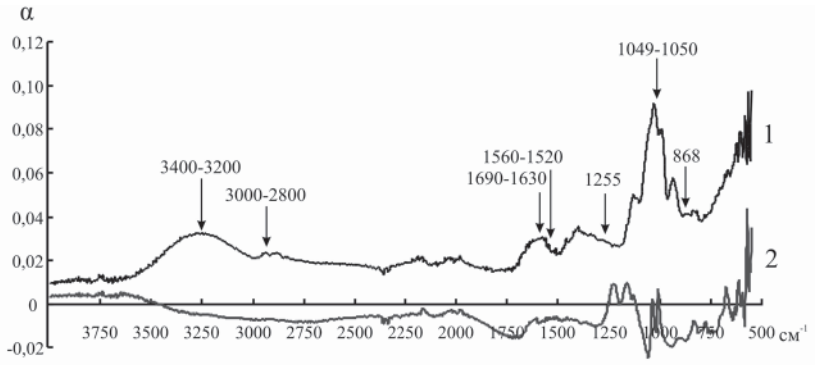


Рис. 9. ИК-спектр инулиназы из Helianthus tuberosus до (1) и после (2) иммобилизации на катионите КУ-2-8чС

Так как ряд полос поглощения инулиназы и ионитов перекрываются друг с другом, для того чтобы оценить изменения, происходящие в структуре фермента, мы анализировали не ИК-спектр иммобилизованного энзима, а дифференциальный спектр, полученный путем вычитания значений коэффициента поглощения α для ионита из значений α для носителя с иммобилизованным на нем белком. При иммобилизации инулиназы из *Helianthus tuberosus* на КУ-2, КУ-2-8чС, ЭДЭ-10, АН-12П мы наблюдали изменение формы и снижение интенсивности пиков в областях 3000–2800, 1049 и 868 см$^{-1}$, соответствующих зоне поглощения алифатических аминокислот-

ных остатков. Модификации аналогичного рода происходят и в полосах амид I (1690–1630 см$^{-1}$) и амид II (1560–1520 см$^{-1}$), что может указывать на формирование более плотно упакованного гидрофобного ядра по сравнению с нативной формой фермента, что, вероятно, и является основной причиной снижения каталитической активности препарата после иммобилизации (рис. 8–11).

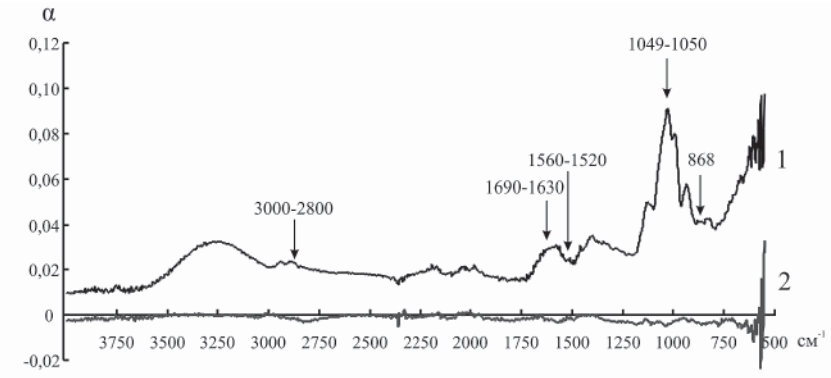


Рис. 10. ИК-спектр инулиназы из Helianthus tuberosus до (1) и после (2) иммобилизации на анионите ЭДЭ-10П

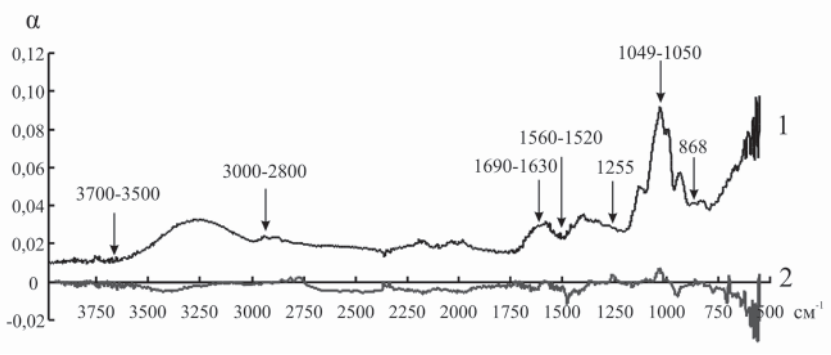


Рис. 11. ИК-спектр инулиназы из Helianthus tuberosus до (1) и после (2) иммобилизации на анионите АН-12П

При сорбции инулиназы из *Helianthus tuberosus* на КУ-2 и КУ-2-8чС (рис. 8 и 9) мы наблюдали исчезновение пика фермента в области 3400–3200 см$^{-1}$, характеризующего колебания NH_2-групп. Этот факт, по всей вероятности, связан с тем, что боковые аминогруппы лизина, аргинина и гистидина успешно провзаимодействовали соответственно с сульфо- и карбоксильными группами катионитов и образовали множественные электростатические взаимодействия.

Изменения в полосах амид III (1255 см$^{-1}$) и амид IV (1050 см$^{-1}$) в модифицированных спектрах препарата инулиназы из *Helianthus tuberosus*, иммобилизованного на КУ-2, КУ-2-8чС и АН-12П (рис. 8, 9, 11), вероятно, свидетельствуют о значительных структурных перестройках в молекуле фермента.

При иммобилизации инулиназы из *Helianthus tuberosus* на АН-12П (рис. 11) мы наблюдали снижение интенсивности и изменение формы и максимумов пиков в области колебаний СН-групп ненасыщенных и ароматических соединений (2100–3000 см$^{-1}$), что может быть обусловлено существенными перестройками в глобуле белка.

Выше нами было показано, что связывание инулиназы с матрицами различных носителей происходит в основном за счет электростатических взаимодействий. Анализируя ИК-спектры свободных и иммобилизованных ферментов, мы попытались установить роль водородных связей в процессе адсорбции.

Полоса поглощения 3700–3500 см$^{-1}$ соответствует свободной ОН-группе в парах вещества. Уменьшение этих значений указывает на взаимодействие ОН-группы, например, по типу водородной связи ОН···О. Чем прочнее водородная связь, тем ниже частота колебаний; может наблюдаться также расширение полосы [16, 17].

Смещения пиков свободной ОН-группы в область более низких значений частоты ко-

лебаний или усиления полосы поглощения в спектрах иммобилизованных инулиназ по сравнению со свободными не наблюдалось, что позволяет нам сделать предположение о том, что водородная связь не является ведущей при связывании молекулы фермента с матрицей носителей.

Только в одном случае было обнаружено смещение пиков свободной ОН-группы в область более низких значений частоты колебаний – при иммобилизации инулиназы из *Helianthus tuberosus* на АН-12П (рис. 11), что может свидетельствовать о значительной роли водородной связи при формировании комплекса «фермент-носитель».

Далее мы исследовали степень изменения вторичной структуры для инулиназы из *Helianthus tuberosus* при их адсорбции на синтетических ионообменных смолах и волокнах (таблица).

Содержание типов вторичной структуры в молекуле инулиназы из *Helianthus tuberosus* в свободном и иммобилизованном состояниях

Конформация	Содержание структуры в нативной инулиназе, %	Содержание структуры в иммобилизованной инулиназе, %				
		на АВ-17-2П	на КУ-2	на КУ-2-8чС	на АН-12П	на ЭДЭ-10
α-спираль	25,5	28	46	45	40	43
β-слои	37	39	25	26	41	23
Неупорядоченная структура	37,5	33	29	29	19	34

При адсорбции инулиназы из *Helianthus tuberosus* на всех исследуемых носителях мы наблюдали уменьшение количества нерегулярных участков в белковой глобуле, причем какой-либо корреляции между процентом сохранения активности иммобилизованного препарата по сравнению со свободным и структурными перестройками α-спиралей, β-слоев и неупорядоченных участков мы не обнаружили.

Выводы

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что механизмы взаимодействия инулиназы с матрицей катионо- и анионообменников принципиально отличаются друг от друга: в процессе адсорбции принимают участие разные участки белковой глобулы и в результате происходят различные конформационные перестройки в молекуле энзима. Можно заключить, что процесс адсорбции для каждого исследуемого носителя протекает по сложному индивидуальному механизму и трудно прогнозировать структурные изменения в молекуле фермента в зависимости от химической природы матрицы сорбента, с которым он взаимодействует.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы» (Соглашение о предоставлении гранта № 14.B37.21.2080 от 14.11.2012).

Список литературы

1. Абелян В.А. Иммобилизация микробной инулиназы на различных носителях / В.А. Абелян, Л.С. Манукян // Прикладная биохимия и микробиология. – 1992. – Т. 28, № 3. – С. 356–361.

2. Бруцкус Т.К. Иониты. Каталог / Т.К. Бруцкус, Е.В. Замбровская, И.В. Самборский. – Черкассы, 1975. – 36 с.

3. Инфракрасная спектроскопия ионообменных материалов / В.А. Углянская [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 1989. – 208 с.

4. Лурье А.А. Сорбенты и хроматографические носители. – М. : Химия, 1972. – 320 с.

5. Отто М. Современные методы аналитической химии: в 2 т. Т.1. – М.: Техносфера, 2003. – 416 с.

6. Сливкин А.И. Физико-химические и биологические методы оценки качества лекарственных средств / А.И. Сливкин, В.Ф. Селеменев, Е.А. Суховерхова. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 1999. – 368 с.

7. Холявка М.Г. Исследование структурно-функциональных свойств гомогенных и гетерогенных биокатализаторов на основе инулиназы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Воронеж: ВГУ, 2010. 24 с.

8. Adsorption of the inulinase from *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571 on Streamline DEAE resin / Y. Makino [et al.] // Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2005. – Vol. 22, № 4. – P. 539–545.

9. Allais J. Continuous production of ethanol with *Zymomonas mobilis* growing on Jerusaleum artichoke juice / J. Allais, E. Torres // Biotechnol. and Bioeng. – 1987. – Vol. 29, № 6. – P. 778–782.

10. Bienzyme amperometric biosensor using gold nanoparticle-modified electrodes for the determination of inulin in foods / J. Manso [et al.] // Anal. Biochem. – 2008. – Vol. 375, № 2. – P. 345–353.

11. Immobilization of recombinat inulase II from a genetically modified *Escherichia coli* strain / D. Letca [et al.] // Roum. Biotechnol. Lett. – 2004. – Vol. 9, № 5. – P. 1879–1886.

12. Kalil S.J. Ion exchange expanded bed chromatography for the purification of an extracelular inulinase

from *Kluyveromyces marxianus* / S.J. Kalil, F. Maugeri, M.I. Rodrigues // Process Biochemistry. – 2005. – Vol. 40. – P. 581–586.

13. Letca D. Production of di-D-Fructofuranose 1,2´:2,3´ Dianhydride (DFA III) using Recombinant Inulase II: dissertation / D. Letca. – Bukarest, 2004. – 175 c. – URL: http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?idn = 970064837&dok_var = d1&dok_ext = pdf &filename = 970064837.pdf (дата обращения: 1.12.2012).

14. Process for producing the potential food ingredient DFA III from inulin: screening, genetic engineering, fermentation and immobilisation of inulase II / U. Jahnz [et al.] // Int. J. Pharm. – 2003. – Vol. 256, № 1. – P. 199–206.

15. Production, thermal stability and immobilisation of inulinase from *Fusarium oxysporum* / A.K. Gupta [et al.] // J. Chem. Technol. Biotechnol. – 1990. – Vol. 47, № 3. – P. 245–257.

16. Silva F.R. Adsorption of inulinases in ion-exchange columns / F.R. Silva, C.C. Santana // Appl. Biochem. Biotechnol. – 2000. – Vol. 84. – P. 1063–1078.

17. Sucrose hydrolysis by gelatin-immobilized inulinase from *Kluyveromyces marxianus* var. bulgaricus / F.C. de Paula [et al.] // Food Chem. – 2008. – Vol. 111. – P. 691–695.

References

1. Abelyan V.A. Immobilization of microbic inulinase on various carriers / V.A. Abelyan, H.P. Manukyan // Applied biochemistry and microbiology. 1992. T. 28, n. 3. pp. 356–361.

2. Brutskus T.K. Ionites. Catalog / T.K. Brutskus, E.V. Zambrovskaya, I.V. Samborsky. Cherkassy, 1975. 36 p.

3. Infrared spectroscopy of ion-exchange materials / V.A. Uglyansky [et al.]. Voronezh: Publishing house of the Voronezh state university, 1989. 208 p.

4. Lurye A.A. Sorbents and chromatography carriers. M.: Chemistry, 1972. 320 p.

5. Otto M. Modern methods of analytical chemistry: in 2 t. T. 1. M: Techno sphere, 2003. 416 p.

6. Slivkin A.I. Physical, chemical and biological methods of quality assessment for medicines / A.I. Slivkin, V.F. Selemenev, E.A. Sukhoverkhova. Voronezh: Publishing house of the Voronezh state university, 1999. 368 p.

7. Holyavka M.G. Research of structurally functional properties of homogeneous and heterogeneous biocatalysts on a basis of inulinase: author's abstract of dissertation on Cand.Biol.Sci. Voronezh: VGU, 2010. 24 p.

8. Adsorption of the inulinase from *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571 on Streamline DEAE resin / Y. Makino [et al.] // Brazilian Journal of Chemical Engineering. 2005. Vol. 22, no. 4. pp. 539–545.

9. Allais J. Continuous production of ethanol with *Zymomonas mobilis* growing on Jerusaleum artichoke juice / J. Allais, E. Torres // Biotechnol. and Bioeng. 1987. Vol. 29, no. 6. pp. 778–782.

10. Bienzyme amperometric biosensor using gold nanoparticle-modified electrodes for the determination of inulin in foods / J. Manso [et al.] // Anal. Biochem. 2008. Vol. 375, no. 2. pp. 345–353.

11. Immobilization of recombinat inulase II from a genetically modified *Escherichia coli* strain / D. Letca [et al.] // Roum. Biotechnol. Lett. 2004. Vol. 9, no. 5. pp. 1879–1886.

12. Kalil S.J. Ion exchange expanded bed chromatography for the purification of an extracelular inulinase from *Kluyveromyces marxianus* / S.J. Kalil, F. Maugeri, M.I. Rodrigues // Process Biochemistry. 2005. Vol. 40. pp. 581–586.

13. Letca D. Production of di-D-Fructofuranose 1,2´:2,3´ Dianhydride (DFA III) using Recombinant Inulase II: dissertation / D. Letca. Bukarest, 2004. 175 c. URL: http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?idn = 970064837&dok_var = d1&dok_ext = pdf &filename = 970064837.pdf (дата обращения: 1.12.2012)/

14.Process for producing the potential food ingredient DFA III from inulin: screening, genetic engineering, fermentation and immobilisation of inulase II / U. Jahnz [et al.] // Int. J. Pharm. – 2003. Vol. 256, no. 1. pp. 199–206.

15. Production, thermal stability and immobilisation of inulinase from *Fusarium oxysporum* / A.K. Gupta [et al.] // J. Chem. Technol. Biotechnol. 1990. Vol. 47, no. 3. pp. 245–257.

16. Silva F.R. Adsorption of inulinases in ion-exchange columns / F.R. Silva, C.C. Santana // Appl. Biochem. Biotechnol. 2000. Vol. 84. pp. 1063–1078.

17. Sucrose hydrolysis by gelatin-immobilized inulinase from *Kluyveromyces marxianus* var. bulgaricus / F.C. de Paula [et al.] // Food Chem. 2008. Vol. 111. pp. 691–695.

Рецензенты:

Епринцев А.Т., д.б.н., профессор, зав. каф. биохимии и физиологии клетки Воронежского государственного университета, г. Воронеж;

Попова Т.Н., д.б.н., профессор, зав. каф. медицинской биохимии и микробиологии Воронежского государственного университета, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 633.8:581.524.1:581.192.7

ВЛИЯНИЕ ЛЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ ЭКСТРАКТОВ КОРНЕЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ НА ПРОРАСТАНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ТАБАКА КРЫЛАТОГО

Шершова С.В

Полтавская государственная аграрная академия, Полтава, e-mail: sveta_ved@mail.ru

Впервые в лабораторных условиях исследовано влияние лектинсодержащих экстрактов корневищ с корнями эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea (L.) Moench) и их компонентов в концентрациях 10–10^{-10}% на прорастание пыльцы табака крылатого (Nicotiana alata Link. et Otto). Доказано, что стимулирующее действие зависит от концентрации и вида экстракта и проявляется в увеличении процента проросших пыльцевых зерен и длины пыльцевых трубок. Нативные экстракты, а также их составляющие угнетали прорастание пыльцевых зерен при концентрации 10 и 1%. Все виды экстрактов в концентрациях 10^{-3}–10^{-5}% повышали энергию прорастания пыльцевых зерен и длину пыльцевых трубок, причем самые высокие показатели наблюдались при действии экстракта без лектинов. Выделенные из экстракта лектины наиболее активно стимулировали рост пыльцевых трубок в концентрации 10^{-6}%, при этом их максимальная длина достигала 1150 мк.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, Echinacea purpurea (L.) Moench., табак крылатый (Nicotiana alata Link. et Otto), лектины, супернатант, нативные экстракты

THE INFLUENCE OF LECTIN-CONTAINING EXTRACTS ROOTS OF PURPLE CONEFLOWER ON GERMINATION POLLEN WINGED TOBACCO

Shershova S.V.

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, e-mail: sveta_ved@mail.ru

The influence extracts of rhizomes and roots of Echinacea purpurea and their components on germination pollen Nicotiana alata Link. et Otto was investigated. Proved that the stimulatory effect depends on the concentration and type of extract and is manifested in the increase in the percentage of germinated pollen grains and length fertilization tube of pollen. It was established that the extracts and their constituents inhibit germination of pollen grains in concentration 10 and 1%. All kinds of extracts in concentrations of 10^{-3}–10^{-5}% increased germinative energy of pollen grains and length fertilization tube of pollen, the highest rates were observed in the extract without protein components. The extracts of protein components were the most active in a concentration of 10^{-6}%. It stimulated the growth of pollen tubes with a maximum length reached their 1150 microns.

Keywords: purple coneflower, Echinacea purpurea (L.) Moench., winged tobacco (Nicotiana alata Link. et Otto), lectins (protein components), extract without protein components (supernatant fluid), complete extracts

Известно, что представители рода эхинацея (Echinacea Moench) благодаря уникальному биохимическому составу используются для получения экстрактов, которые оказывают положительное воздействие на организм человека, животные и растительные объекты [7]. Установлено, что производные гидроксикоричных кислот, полисахариды, алкамиды, лектины и другие соединения, находясь в экстрактах, обусловливают их биологическую активность [6]. Ранее проведённые исследования подтверждают, что экстракты эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea (L.) Moench.) и эхинацеи бледной (Echinacea pallida (Nutt.) Nutt.) стимулируют прорастание семян, рост корней и надземной массы тест-объектов, обладают выраженной биологической активностью в гомеопатических разведениях [5, 6].

Вместе с тем, несмотря на определенный прогресс в изучении влияния компонентов эхинацеи пурпурной на семена и вегетирующие растения, остаются малоизученным их воздействие на элементы генеративной сферы, в частности, на мужской и женский гаметофиты. А ведь известно, что именно от их функционального состояния зависит уровень завязывания плодов, образование семян, проявление самонесовместимости [8].

Необходимо отметить, что в последние годы ведется активное изучение роли гидроксикоричных кислот и фенольных соединений в целом в половом процессе растений [2]. В частности, доказано, что индукция цветения у растений табака связана с биосинтезом de novo хлорогеновой и кофейной кислот [3]. Отмечено, что во время закладки цветочных почек у яблони наблюдается повышение содержания хлорогеновой кислоты [8].

Из белковых веществ, содержащихся в растениях, особо следует отметить лектины. Известно, что они участвуют в важных физиологических процессах в растении: в образовании клубеньков на корнях бобовых, опылении, транспорте пластических веществ, явлении иммунитета, клеточном узнавании и т.п. [9]. Установлено, лектины содержатся в различных органах эхинацеи пурпурной и их уровень изменяется во время вегетации [4].

Целью наших исследований было изучение влияния нативных экстрактов эхинацеи пурпурной и их составляющих в широком диапазоне концентрации (от 10 до 10^{-10} %) на прорастание пыльцы и длину пыльцевых трубок табака крылатого (Nicotiana alata Link. et Otto) – одного из самых распространенных объектов эмбриологических исследований [1]. Для этого использовали воздушно-сухие образцы корневищ с корнями эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea (L.) Moench) сорта «Зирка Мыколы Вавылова», культивируемой в Полтавской области.

Материал и методы исследования

Экстракцию сырья проводили в течение двух часов при соотношении сырья и физиологического раствора 1:10. После этого из вытяжек методом низкотемпературного этанольного фракционирования выделяли белковые компоненты (лектины). Другие соединения оставались в надосадочной жидкости (супернатант).

Пыльцу проращивали по методу И.Н. Голубинского в висячих каплях [1]. Контроль – дистиллированная вода. В исследуемых вариантах средой были полученные экстракты и их составляющие, которые изучались в концентрациях 10–10^{-10} %. Последовательность опыта – трехкратная. Пыльцу проращивали на рассеянном свету при комнатной температуре. Подсчет процента проросших пыльцевых зерен проводили в трех полях зрения при экспозиции 24 часа. Для определения длины пыльцевых трубок их зарисовывали с помощью рисовального аппарата Аббе, фотографировали цифровой камерой TCA 3.0 с помощью микроскопа «Ломо» при увеличении в 100^{x}. Энергию прорастания пыльцы вычисляли по методике В.И. Некрасова и О.М. Князевой [3]. Достоверность разницы между вариантами оценивали по t-критерию Стьюдента на 5 % уровне значимости.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследований было установлено, что нативные экстракты корневищ с корнями эхинацеи пурпурной и его составляющие влияют как на энергию прорастания пыльцевых зерен, так и на длину пыльцевых трубок.

Следует отметить, что во всех образцах прослеживается общая закономерность – полное ингибирование экстрактами и их составляющими прорастание пыльцы в концентрациях 10 и 1 %. Её прорастание происходило, начиная с концентрации 10^{-1} %, при этом все учитываемые показатели не превышали контроль. Повышение процента прорастания пыльцы относительно контроля было отмечено в вариантах, начиная с концентрации 10^{-2} % при действии нативного экстракта и экстракта без лектинов (супернатант), а также 10^{-3} % для лектинов.

Известен тот факт, что энергия прорастания пыльцы является наиболее интегральным показателем жизнедеятельности пыльцы. Как показали проведённые нами исследования, этот показатель значительно зависел от типа экстракта и его концентрации. Так, наиболее высокие показатели по отношению к контролю были присущи как выделенным лектинам, так и экстрактам без них. Нативный экстракт достоверно стимулировал энергию прорастания относительно контроля в диапазоне концентраций от 10^{-2} до 10^{-5} % на + 6,29–12,29 %. Что касается выделенных из экстракта лектинов, то увеличение энергии прорастания пыльцы имело место в концентрациях 10^{-3} и 10^{-4} % (на 8,21 и на 4,73 % соответственно), а у экстрактов без них – в диапазоне 10^{-4}–10^{-7} % (от 2,76 до 14,61 %). Следует отметить, что для всех видов экстрактов концентрации 10^{-3} и 10^{-5} % являются наиболее оптимальными (таблица).

Экстракты корней с корневищами и их компоненты позитивно влияли на длину пыльцевых трубок. При этом наблюдалось увеличение показателей как их средней, так и максимальной длины.

Наиболее широкий диапазон позитивного действия на среднюю длину пыльцевой трубки был присущ экстрактам без лектинов, хотя следует отметить, что нативный экстракт и выделенные лектины также значительно стимулировали этот показатель.

Самые большие значения средней длины пыльцевых трубок при влиянии экстракта без лектинов было отмечено в концентрации 10^{-5} и 10^{-6} %, (на + 80 и + 44 % выше контроля соответственно). При действии нативного экстракта выраженное увеличение длины пыльцевых трубок по отношению к контролю отмечали в концентрации 10^{-5} % (до +67 %) (рисунок), а при влиянии выделенных лектинов в 10^{-5}–10^{-7} % (от +11 до 30 %). Таким образом, наблюдается значительная стимуляция их роста. При этом высокой активностью характеризуются экстракты даже в значительных гомеопатических разведениях. Следует отметить, что подобная закономерность была отмечена и при изучении влияния экстрактов эхинацеи на стимуляцию ростовых процессов [5].

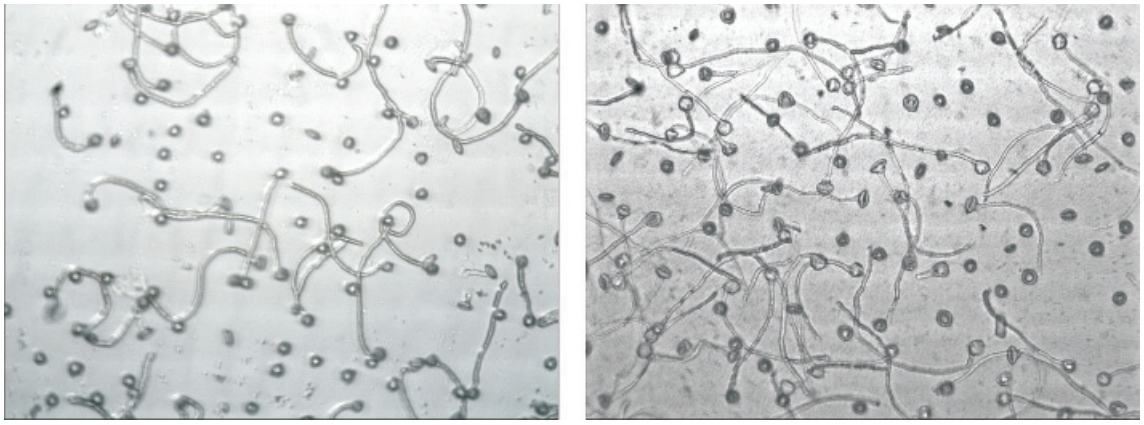
Очень важен и тот факт, что в условиях in vitro были получены пыльцевые трубки значительной длины, которые не уступают длине трубок in vivo. Так, экстракт корней с корневищами, а также его составляющие значительно стимулировал рост пыльцевых трубок, при этом их максимальная длина значительно превышала контрольные показатели в широком диапазоне концентраций. В опытах с нативным экстрактом максимально длинные пыльцевые трубки

отмечались в концентрациях 10^{-3} %, 10^{-5} %, а также 10^{-7}–10^{-9} % – до 1000 мк. Подобной активностью обладал экстракт без лектинов: наивысшее значение было при разведении до 10^{-5} % и составляло 1030 мк. Однако наивысшее действие на длину пыльцевых трубок оказали выделенные из экстракта лектины в концентрации 10^{-6} % – 1150 мк.

Влияние экстрактов корневищ с корнями эхинацеи пурпурной на прорастание пыльцы и длину пыльцевых трубок табака крылатого

Концентрации	Экстракты								
	Нативный экстракт			Лектины			Экстракт без лектинов		
	Энергия прорастания, %	Длина пыльцевой трубки, мк		Энергия прорастания, %	Длина пыльцевой трубки, мк		Энергия прорастания, %	Длина пыльцевой трубки, мк	
		среднее ± δ	Макс.		среднее ± δ	Макс.		среднее ± δ	Макс.
Контроль	30,71	430 ± 33,65	800	36,5	511 ± 34,02	700	35,88	488 ± 37,27	680
Концентрации экстрактов: 10^{-1} %	19,65	352 ± 23,9	620	18,61	483 ± 27,63	900	30,79	417 ± 32,86	570
10^{-2} %	39,30*	493 ± 29,85	680	25,34	535 ± 29,09	810	36,9	498 ± 18,14	720
10^{-3} %	37,00*	595 ± 38,80	940	44,71*	575 ± 29,71	700	34,23	514 ± 35,81	820
10^{-4} %	29,36	465 ± 34,20	690	41,23*	520 ± 29,05	710	38,64*	526 ± 25,47	750
10^{-5} %	43,00*	718 ± 38,43	1000	39,69	567 ± 34,67	720	50,49*	880 ± 23,4	1030
10^{-6} %	23,75	481 ± 39,76	790	28,25	633 ± 43,85	1150	42,13*	701 ± 52,02	950
10^{-7} %	11,23	563 ± 44,55	900	37,05	664 ± 49,97	950	41,17*	628 ± 37,96	900
10^{-8} %	17,64	523 ± 51,34	890	34,95	514 ± 35,75	800	27,23	455 ± 35,37	670
10^{-9} %	15,68	491 ± 39,42	940	48,68	605 ± 30,7	710	32,46	555 ± 29,65	710
10^{-10} %	11,50	389 ± 30,16	620	16,82	402 ± 42,56	810	22,32	578 ± 34,19	780

Примечание. * – достоверно на уровне $t_{0,05}$.



Длина пыльцевых трубок при влиянии нативных экстрактов корней с корневищами эхинацеи пурпурной в концентрации 10^{-5} % – справа, контроль – слева

Выводы

Установлено что экстракты корневищ с корнями эхинацеи пурпурной, а также их составляющие стимулировали прорастание пыльцы табака крылатого. Высокая биологическая активность экстракта обусловлена комплексным действием всех его составляющих. Наиболее оптимальными концентрациями нативного экстракта являются 10^{-3}–10^{-5} %, при концентрации 10^{-3} и 10^{-4} % экстракты лектинов увеличивали энергию прорастания пыльцевых зерен, хотя увеличение длины пыльцевых трубок наблюдали при более высоких разведениях (10^{-6}–10^{-10} %). В опытах с использованием экстрактов без лектинов средняя и максимальная длина пыльцевых трубок превышала контроль почти во всех исследуемых вариантах (10^{-2}–10^{-10} %), а энергия прорастания в четырех из них (10^{-4}–10^{-7} %).

Список литературы

1. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. – К.: Наукова думка, 1974. – 352 с.

2. Изменение состава ионогенных групп оболочки пыльцевого зерна лилии при активации прорастания / Н.Р. Мейчик, А.В. Смирнова, Н.П. Матвеева и др. // Физиология Растений. – 2009. – Т. 56. – № 2. – С. 232–240.

3. Некрасов В.И. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане // Бюлл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1973. – Вып. 88. – С. 96–101.

4. Поспелов С.В. Поспелова А.Д. Лектины представителей рода эхинацея (Echinacea Moench.) 2. Особенности активности в онтогенезе Echinacea purpurea (l.) Moench // Химия растительного сырья. – 2012. – № 3. – С. 149–156.

5. Поспєлов С.В., Шершова С.В. Дослідження біологічної активності лектинвмісних екстрактів ехінацеї пурпурової (Echinacea purpurea (l.) Moench.) // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 1. – С. 45–49.

6. Поспєлов С.В., Шершова С.В. Дослідження біологічної активності лектинвмісних екстрактів ехінацеї блідої (Echinacea pallida (Nutt.) Nutt.) // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 2. – С. 47–51.

7. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (Echinace Moench) и его фармакологические свойства / В.Н. Самородов, С.В. Поспелов, Г.Ф. Моисеева [и др.]. // Хим.- фарм. журн. – 1996. – № 4. – С. 32–37.

8. Хроменко В.В., Картушин А. Н. Повышение завязываемости плодов косточковых культур // АгроXXI. – 2009. – № 7–9. – С. 37–38.

9. Ямалеева А.А. Лектины растений и их биологическая роль: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 2002. – 50 с.

References

1. Golubinskij I.N. Biologija prorastanija pyl'cy. [Biology of pollen germination]. Kiev, Naukova Dumka, 1974. 352 p.

2. Meychik N.R., Smirnova A.V. Matveeva N.P. Fiziologija Rastenij, 2009, T. 56. no. 2. pp. 232–240.

3. Nekrasov V.I. Bjull. Gl. botan. sada AN SSSR. 1973. no. 88. pp. 96–101.

4. Pospelov S.V. Pospelova A.D. Himija rastitelnogo syrja. 2012. no 3. pp. 149–156.

5. Pospelov C. V., Shershova S. V. Visnik Poltavskoї derzhavnoї agrarnoї akademiї. 2012. no. 1. pp. 45–49.

6. Pospelov C. V., Shershova S. V. Visnik Poltavs'koї derzhavnoї agrarnoї akademiї. 2012. no. 2. pp. 47–51.

7. Samorodov V.N., Pospelov S.V., Moiseeva G.F. Him. – Farm. zhurn. 1996. no. 4. pp. 32–37.

8. Hromenko V.V., Kartushin A. N. AgroXXI. 2009. no. 9. pp. 37–38.

9. Jamaleeva A.A. Lektiny rastenij i ih biologicheskaja rol [Lektin of plants and their biological role]. Avtoref. dis. d-ra biol. nauk. Sankt-Peterburg, 2002, 50 p.

Рецензенты:

Писаренко П.В., д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и агрохимии Полтавской аграрной академии, г. Полтава;

Калиниченко А.В., д.с.-х.н., профессор, Полтавская аграрная академия, г. Полтава.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 615.32: 547.9

МЕСТО И РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАКОГНОЗИИ КАК НАУКИ И УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Куркин В.А.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

В настоящей работе обсуждаются актуальные аспекты современной фармакогнозии как науки и учебной дисциплины в фармацевтическом образовании. Рассматриваются взаимосвязи фармакогнозии с другими фармацевтическими дисциплинами, а также новые инструментальные возможности и информационные технологии, открывающие перспективы повышения качества подготовки специалистов и успешного решения современных проблем фармации. Сформулирована актуальность современной химической классификации лекарственных растений и значимость биологически активных соединений в формировании модели специалиста в области фармации. В рамках современной химической классификации лекарственных растений рассматриваются такие аспекты, как расширение номенклатуры лекарственного растительного сырья, трактовка новых групп биологически активных соединений (фенилпропаноиды и др.), критический пересмотр взглядов в плане отнесения некоторых растений к какой-либо группе действующих веществ, целесообразость трактовки значимости вклада в фармакологический эффект, как правило, нескольких групп действующих веществ, а также необходимость введения в фармакогнозию нового понятия – ведущая группа биологически активных соединений.

Ключевые слова: фармация, фармакогнозия, лекарственные растения, сырье, биологически активные соединения, информационные технологии, учебник, стандартизация

THE PLACE AND ROLE OF THE MODERN PHARMACOGNOSY AS A SCIENCE AND EDUCATIONAL DISCIPLINE IN PHARMACEUTICAL EDUCATION

Kurkin V.A.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

In the present paper are discussed the actual aspects of the modern pharmacognosy as a science and educational discipline in pharmaceutical education. There were considered the relationships of pharmacognosy with other pharmaceutical disciplines, as well as new instrumental possibilities and information technology, opening the perspectives of improvement of quality of training of specialists and successful solution of modern problems of pharmacy. There were formulated the relevance of the modern chemical classification of medicinal plants and the importance of biologically active compounds in the formation of the model of a specialist in the field of pharmacy. In the framework of the modern chemical classification of medicinal plants are considered such aspects as the expansion of nomenclature of medicinal plant raw material, the interpretation of the new group of biologically active compounds (phenylpropanoids, etc.), critical review of views in terms of the attribution of some plants to a group of active substances, the expediency to interpret the significance of the contribution of the pharmacological effect, as a rule, several groups of active substances, as well as the need to introduce in pharmacognosy of new concepts leading group of biologically active compounds.

Keywords: pharmacy, pharmacognosy, medicinal plants, drugs, biologically active compounds, information technology, textbook, standardization

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования третьего поколения фармакогнозия как наука и учебная дисциплина о лекарственном сырье растительного и животного происхождения формирует профессиональные компетенции у студентов, обучающихся по специальности 060301 – «Фармация». В настоящее время наметилась тенденция все более широкого применения лекарственных растительных средств для лечения и профилактики различных заболеваний, причем, по прогнозам ВОЗ, удельный вес фитопрепаратов в ближайшие 15–20 лет может вырасти до 60% [6]. Это связано с тем обстоятельством, что фитопрепараты при рациональном их применении, как правило, сочетают в себе широту терапевтического действия и относительную безвредность.

В настоящее время в медицинской практике Российской Федерации используется свыше 18 тыс. лекарственных средств, среди которых около 40% производится из лекарственного растительного сырья (ЛРС). Доля растительных препаратов, применяемых для лечения желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний еще более весома и составляет 70 и 80% соответственно, однако, к сожалению, ассортимент лекарственных средств представлен преимущественно зарубежными, причем, как правило, дорогостоящими препаратами.

Одной из актуальных задач современной фармации, в том числе фармакогнозии, является создание и внедрение импортозамещающих лекарственных средств, а также поиск рациональных путей использования лекарственных растений и ЛРС в соответствии с принципами доказательной меди-

цины [1, 8]. В этом контексте для успешной реализации Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период до 2025 года имеются объективные предпосылки, поскольку в области фармакогнозии за последние 15–20 лет произошли качественные изменения в плане изучения химического состава лекарственных растений и ЛРС, причем этому способствовало то обстоятельство, что данная наука обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами. Внедрение тонкослойной хроматографии (ТСХ), газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), ЯМР-спектроскопии и других методов открыло новые возможности для совершенствования стандартизации ЛРС и фитопрепаратов, а также внедрения научно обоснованных технологий.

Цель исследования – актуализация современного содержания фармакогнозии как науки и учебной дисциплины, а также обоснование ее места и роли в фармацевтическом образовании.

Материал и методы исследования

В работе использованы фармакопейные растения, лекарственное растительное сырье, биологически активные соединения (БАС), которые изучены с использованием анатомо-морфологических, химических методов, ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ, ЯМР-спектроскопии.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящей работе обсуждаются актуальные аспекты современной фармакогнозии как науки и учебной дисциплины, ярко отражающей инновационные и интеграционные процессы в области создания лекарственных растительных средств на основе информационных технологий, а также научно обоснованных подходов к стандартизации сырья и фитопрепаратов. Успехи в области изучения химического состава и выявление новых классов БАС создали предпосылки для разработки новых подходов к стандартизации ЛРС и фитопрепаратов, особенно в плане соблюдения принципа унификации в ряду «сырье – субстанция – лекарственная форма». Одной из актуальных задач фармакогнозии является совершенствование методик качественного и количественного анализа на основе современных инструментальных возможностей – ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ и др., а также использование в методиках анализа Государственных стандартных образцов (ГСО).

В этом отношении большие возможности заложены в учебниках «Фармакогнозия», изданных в последнее время [4, 5, 10]. В настоящее время становится реальностью внедрение в учебный процесс цифровых и информационных технологий. В Самарском государственном медицинском университете создан первый в РФ электронный учебник «Фармакогнозия» [5], предназначенный для студентов медицинских и фармацевтических вузов, а также фармацевтических работников, повышающих квалификацию в рамках последипломного образования. Визуализация в учебнике в виде видеоклипов лекарственных растений и химических реакций, составляющих основу качественного и количественного анализа ЛРС, а также разноплановая система поиска способствуют более эффективному запоминанию и усвоению изучаемого материала. Информация, закрепленная в терминах и понятиях фармакогнозии и ботаники в печатном и электронном виде, представляет собой ту базовую основу, на которой строится современное профессиональное знание, а также формируется модель специалиста, методологический и прогностический потенциал науки.

В соответствии с современной моделью специалиста в области фармации биологически активные соединения следует рассматривать с точки зрения:

1. Диагностики (видовая принадлежность).
2. Качественных реакций (определение подлинности сырья).
3. Количественного анализа (определение содержания уровня БАС).
4. Параметров валидации методов фармакопейного анализа.
5. Использования государственных стандартных образцов.
6. Физико-химических свойств БАС.
7. Обоснования способа получения субстанции и лекарственной формы.
8. Фармакологических свойств БАС и лекарственной формы.
9. Соотнесения химического состава лекарственного растительного сырья и фитопрепарата.
10. Возможных процессов трансформации БАС в ходе сушки, хранения, переработки лекарственного растительного сырья.

Принципиально важным является то обстоятельство, что в основу учебника «Фармакогнозия» положена современная химическая классификация лекарственных растений [3]. К новым аспектам современной химической классификации лекарственного растительного сырья относятся такие позиции, как расширение номенклатуры ЛРС, трактовка новых групп БАС (фенилпропаноиды и др.), совершенствование существующей классификации отдельных

групп БАС, критический пересмотр взглядов в плане отнесения некоторых растений к какой-либо группе действующих веществ, необходимость трактовки значимости вклада в фармакологический эффект, как правило, нескольких групп действующих веществ. Так, в учебник фармакогнозии включены 25 новых видов лекарственных растений, а именно: эхинацея пурпурная (фенилпропаноиды), гинкго двулопастный, эрва шерстистая (флавоноиды), мелисса лекарственная (эфирные масла) и др. На наш взгляд, особое значение имеет введенное нами в фармакогнозию новое понятие – ведущая группа БАС, которая позволяет в случае содержания в растительном сырье нескольких химических групп веществ, обладающих различной биологической активностью, с одной стороны, сохранить классическую фармакогнозию, а с другой – обосновать технологию получения фитопрепарата с учетом физических, физико-химических и фармакологических свойств действующих веществ. В качестве ведущей группы БАС нами предложено считать вещества, наиболее уязвимые с точки зрения фармакогнозии на всех стадиях технологического процесса.

С точки зрения химической классификации критически пересмотрено положение некоторых лекарственных растений, например, родиолы розовой, элеутерококка колючего, расторопши пятнистой (фенилпропаноиды), зверобоя продырявленного (флавоноиды).

В учебниках «Фармакогнозия» представлены термины и понятия фармакогнозии, характеризующие предмет, задачи фармакогнозии и взаимодействие данной дисциплины со смежными науками. В учебнике в системном виде дается материал о БАС и сопутствующих веществах лекарственных растений, а также показана их значимость не только в плане проявления, но и для прогноза фармакотерапевтического эффекта. Кроме того, обоснована необходимость введения в фармакогнозию фенилпропаноидов как самостоятельного класса биологически активных соединений [2, 9], что нашло отражение в учебнике «Фармакогнозия» [4, 5]. На основе изучения химического состава ряда лекарственных растений к фенилпропаноидам отнесены родиола розовая, эхинацея пурпурная, элеутерококк колючий, расторопша пятнистая, лимонник китайский и др. Предложены новые подходы к химической стандартизации лекарственных растений, содержащих фенилпропаноиды и препаратов на их основе, а также разработаны соответствующие унифицированные методики качественного и количественного анализа с использованием ГСО розавина, триандрина, сирингина, гамма-схизандрина, силибина, цикориевой кислоты и розмариновой кислоты. Изучены зависимости спектральных и фармакологических свойств ряда фенилпропаноидов от их химической структуры. Показано, что фенилпропаноиды лекарственных растений являются уникальным источником гепатопротекторных, антиоксидантных, иммуномодулирующих, адаптогенных и нейротропных лекарственных средств. Доказано, что наиболее перспективными в плане создания тонизирующих и адаптогенных средств являются растения, содержащие производные коричных спиртов (родиола розовая, сирень обыкновенная, элеутерококк колючий и др. Среди лекарственных растений, содержащих фенилпропаноиды, наиболее перспективным источником иммуномодуляторов является эхинацея пурпурная. Включение в характеристику лекарственного ЛРС раздела «Фармакологические свойства» позволило заложить основы систематизации материала, касающегося зависимости биологической активности от химического строения действующих веществ, а также другие интеграционные взаимосвязи между профильными дисциплинами.

Вывод

Единство учебного процесса и научной составляющей фармакогнозии способствует формированию современного содержания данной дисциплины, отражающей актуальные аспекты фармацевтической науки и практики. Внедрение в учебный процесс современных учебников по фармакогнозии способствует повышению интереса студентов к изучаемой дисциплине и, как следствие, позволяет улучшать качество подготовки специалистов фармацевтического профиля.

Работа выполнена при поддержке проекта 02.740.11.0650 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

Список литературы

1. Котельников Г.П., Шпигель А.С. Доказательная медицина. Научно обоснованная медицинская практика: монография. – 2-е, изд. перераб. и доп. – М.: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2012. – 242 с.

2. Куркин В.А. Фенилпропаноиды – перспективные природные биологически активные соединения. – Самара: СамГМУ, 1996. – 80 с.

3. Куркин В.А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений // Фармация. – 2002. – Т. 50, № 2. – С. 8–16.

4. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). – 2-е изд., перераб.

и доп. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.

5. Куркин В.А. Фармакогнозия. Электронный учебник-справочник. – Самара: Лаборатория электронных учебных пособий СамГМУ, 2010.

6. Куркин В.А. Основы фитотерапии: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. – 963 с.

7. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. – М.: Медицина, 2007. – 656 с.

8. Новый терапевтический справочник / под ред. И.Н. Денисова, Н.А. Мухиной, А.Г. Чучалина. Серия «Клинические рекомендации».– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 608 с.

9. Kurkin V.A. Phenylpropanoids from Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis, and Biological Activity // Chemistry of Natural Compounds. – 2003. – Vol. 39, № 2. – P. 123–153.

10. Wagner H. Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe. – Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. – 522 p.

References

1. Kotel'nikov G.P., Shpigel' A.S. Dokazatel'naya medicina. Nauchno obosnovannaya medicinskaya praktika: monografiya. Izd. 2-e, pererab. i dop. M.: Izdatel'skaya gruppa «GE'OTAR-Media», 2012. 242 p.

2. Kurkin V.A. Fenilpropanoidy – perspektivnye prirodnye biologicheski aktivnye soedineniya. Samara: SamGMU. 1996. 80 p.

3. Kurkin V.A. Sovremennye aspekty ximicheskoj klassifikacii biologicheski aktivnyx soedinenij lekarstvennyx rastenij // Farmaciya. 2002. T. 50, no. 2. pp. 8–16.

4. Kurkin V.A. Farmakognoziya: Uchebnik dlya studentov farmacevticheskix vuzov (fakul'tetov). 2-e izd., pererab. i dop. Samara: OOO «Ofort»; GOU VPO «SamGMU Roszdrava», 2007. 1239 p.

5. Kurkin V.A. Farmakognoziya. E'lektronnyj uchebnik-spravochnik. – Samara: Laboratoriya e'lektronnyx uchebnyx posobij SamGMU, 2010. Tirazh 1500 e'kz.

6. Kurkin V.A. Osnovy fitoterapii: Uchebnoe posobie dlya studentov farmacevticheskix vuzov. Samara: OOO «Ofort»; GOU VPO «SamGMU Roszdrava», 2009. 963 p.

7. Murav'eva D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. Farmakognoziya: Uchebnik. M.: Medicina, 2007. 656 p.

8. Novyj terapevticheskij spravochnik / Pod red. I.N. Denisova, N.A. Muxinoj, A.G. Chuchalina. Seriya «Klinicheskie rekomendacii». M.: GE'OTAR-Media, 2005. 608 p.

9. Kurkin V.A. Phenulpropanoids from Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis, and Biological Activity // Chemistry of Natural Compounds, 2003, Vol. 39, no. 2, pp. 123–153.

10. Wagner H. Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe. – Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. 522 p.

Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Самара;

Шаталаев И.Ф., д.б.н., профессор, зав. кафедрой химии фармацевтического факультета, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 31.01.2013.

УДК 615.326

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПЕРОРАЛЬНЫХ ФОРМ РАСТВОРА МИНЕРАЛА БИШОФИТ

Сысуев Б.Б., Иежица И.Н., Лебедева С.А.

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, e-mail: bsb500@yandex.ru

Проведено изучение токсикологических свойств пероральных лекарственных форм на основе очищенного раствора минерала бишофит. Изучение проводилось на лабораторных животных – самках и самцах крыс. Изучение острой токсичности проводили по методу Литчфилда и Уилкоксона. Установлено, что по степени токсичности модельные смеси «Бишоф Плюс» и «Бишоф B_6» можно отнести к малотоксичным средствам, так как при внутрижелудочном введении крысам уровни летальных доз у модельных смесей составили: «Бишоф плюс» – 7,45 мл/кг, «Бишоф B_6» – 3,70 мл/кг. При этом для картины токсического отравления указанными препаратами было характерным наличие седации, прогрессирующей в первые сутки наблюдений и постепенно нивелирующейся на вторые, урежение дыхания, непосредственной гибели животных сопутствовали еще большее угнетение дыхания, боковое положение, клонико-тонические судороги, снижение болевой чувствительности. Данная картина отравления является характерной для препаратов, включающих магний, и в большей степени обусловлена угнетающим его влиянием на центральную нервную систему. При изучении хронической токсичности отмечено, что под действием изученных модельных смесей, вводимых крысам в течение 6 месяцев в терапевтической дозе, общее состояние животных не изменялось. Установлены отличительные свойства у испытуемых препаратов в токсической дозе в поведении крыс: введение препарат «Бишоф B_6» повышало общее состояние крыс в том числе активность и агрессию, в то время как препарат «Бишоф Плюс»таких эффектов не вызывал. Предположительно, этот эффект связан с совместным присутствием витамина B_6 и магния хлорида.

Ключевые слова: очищенный бишофит, пероральные формы «Бишоф B_6» и «Бишоф Плюс», острая токсичность, летальная доза

TOXICITY STUDY OF ORAL FORMS OF MINERAL BISCHOFITE SOLUTION

Sysuev B.B., Iezhitsa I.N., Lebedeva S.A.

The Volgograd state medical university, Volgograd, e-mail: bsb500@yandex.ru

The study of the toxicological properties of oral dosage forms based on refined mineral bischofite solution. The study was conducted on laboratory animals – female and male rats. The study of the acute toxicity carried out by the method of Litchfield J. and Wilcoxon F. It has been established that the degree of toxicity of the model of a solutions of «Bischoff Plus» and «Bischoff B_6» can be attributed to low toxic assets, as внутрижелудочном the rats levels of lethal doses of the model mixtures were: «Bischoff plus» – 7,45 ml/kg, «Bischoff B_6» –3,70 ml/kg. At the same time for the picture of toxic poisoning the drugs was characterised by the presence of sedation, progressing in the first day of observation and the gradual alignment on the second, синжение breathing, the immediate death of animals accompanied by even more depress respiration, a side position, tonic spasms, reduction of pain sensitivity. This picture of poisoning is common for drugs, including magnesium, and in a greater degree is caused by depressing its influence on the central nervous system. In the study of chronic toxicity noted, that under the action of the studied model mix, input rats during 6 months in a therapeutic dose, the general condition of the animals have not been changed. Set the distinctive properties of the subjects of drugs in the toxic dose in the behavior of rats: the introduction of the drug «Bischoff B6» increased the overall condition of rats including activity and aggression, while the «Bischoff Plus»such effects did not cause. Presumably this effect associated with the presence of vitamin B6 and magnesium chloride.

Keywords: purified bishofit, oral forms «Bischoff B6» and «Bischoff Plus», acute toxicity, lethal dose

В настоящее время в отечественной медицинской практике для компенсации недостатка ионов магния в организме используют различные магнийсодержащие растворы для приёма внутрь, например, такие как «Капли Береш Плюс» фирмы «Beres» (Венгрия), в состав которых входят различные макро- и микроэлементы. В том числе в состав данного препарата входят соединения железа, однако по данным зарубежных исследователей было установлено, что существует связь между обменом железа и сахарным диабетом II типа и диабетом беременных. В частности, доказано, что железо нарушает обмен глюкозы, что, в свою очередь, приводит к периферической гиперинсулинемии [8]. Избыток железа в тканях способствует выработке свободных радикалов и усиливает их повреждающее действие, а также влияет на различные этапы развития воспалительного поражения.

Исследованиями, проводимыми в Волгоградском государственном медицинском университете было установлено, что используя в качестве источника ионов магния раствор бишофита, можно добиться значительных результатов. Разработанная методика очистки бишофита [2] позволила уменьшить содержание ионов железа, что позволило предложить его в качестве препаратов источников магния для компенсации дефицита в организме [3, 5, 6].

Но так как раствор минерала бишофит содержит большое количество солей, а также макро- и микроэлементы, он обладает отрицательными органолептическими

свойствами. Следовательно, данные лекарственные формы должны содержать в своем составе дополнительные компоненты – корригенты вкуса.

Поэтому основной целью корригирования стало обеспечение комфортности приёма посредством оптимизации вкуса и запаха. При выборе были учтены принципы отечественного и международного клинического опыта, который рекомендует использовать корригенты, близкие к нейтральным, то есть не привлекающие внимание [5].

В то же время в литературе обсуждается возможность применения магниевых солей и витамина B_6 в неврологической и психиатрической практике. Указанная комбинация более эффективна в восполнении дефицита магния и витамина B_6 в организме, что связанно с потенцированием абсорбционных параметров магния в кишечнике витамином B_6. Магниевые соли в комбинации с витамином B_6 уменьшают возбудимость нейронов и замедляют нейромышечную передачу, нормализуются многие ферментативные реакции. Также широко обсуждается возможность применения комбинации магниевых солей и витамина B_6 в комплексной терапии таких неврологических состояний, как обратимые неврологические осложнения при гипомагнезимиях, синдром хронической усталости, диабетическая нейропатия [7].

Цель работы – изучение острой и хронической токсичности (поведенческая активность) пероральных лекарственных форм на основе очищенного раствора минерала бишофит – «Бишоф B_6» и «Бишоф Плюс».

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились на половозрелых крысах обоего пола массой 190–220 г, доставленных из питомника института НИИГТП (г. Волгоград) и прошедших двухнедельный карантин. Испытуемые животные содержались в стандартных пластмассовых клетках по 5 особей, обеспечивались полноценными кормами. Температура воздуха вивария составляла 20…24 °С, освещение было совмещенным (естественное с люминесцентным).

Изучаемые препараты «Бишоф-плюс» и «Бишоф B_6» вводили подопытным животным металлическим зондом внутрижелудочно, однократно, в токсических концентрациях (4–9 мл/кг). Контрольным крысам вводили физиологический раствор. Наблюдения за животными проводили в течение 14 последующих дней, при этом в первые сутки наблюдения велись непрерывно в течение 8 ч. В период эксперимента у животных измеряли массу тела, отмечали клинику отравления тестируемыми веществами и ее реабилитацию, фиксировали гибель. Расчет $ЛД_{50}$ проводили по методу Литчфилда и Вилкоксона [1, 4].

При выборе тестируемых доз для изучения хронической токсичности руководствовались данными $ЛД_{50}$, кумуляции а также максимальными суточными дозами, в которых раствор минерала бишофит рекомендован для клинического изучения. Введение высшей дозы предполагало выявление возможных токсических эффектов. Минимальная исследуемая доза соответствовала терапевтической дозе, рекомендуемой в клинической практике. Третья доза являлась промежуточной.

В период проведения исследований у крыс ежедневно отмечали общее состояние. Каждые десять дней проводили взвешивание животных, массу тела фиксировали в граммах, а изменения прироста относительно исходных значений выражали в процентах. В течение всего срока эксперимента после введения раствора минерала бишофит проводили специфические тесты, определенные рекомендациями «Руководства по экспериментальному (доклиническому) изучению фармакологических веществ» [4].

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении острой токсичности препарата «Бишоф Плюс» при внутрижелудочном введении крысам в дозах от 4 до 5 мл/кг наблюдали признаки отравления, которые начинали проявляться через 10–15 мин. Отмечалось снижение подвижности, угнетение реакций на внешние раздражители, седация, урежение дыхания.

Обозначенная клиника без признаков ее усугубления наблюдалась в течение первых суток. Погибших животных не зафиксировано. После введения крысам препарата «Бишоф Плюс» в дозах от 6 до 9 мл/кг признаки отравления прослеживались у крыс на 5-й минуте эксперимента. В этот период наблюдалось резкое угнетение подвижности, снижение болевой и тактильной чувствительности, а также реакций на стук и хлопки. Частота дыхания у животных урежалась в среднем на 20–30 %, повышались акты уринаций и дефекаций, ректальная температура снижалась на 1,0–1,5 °С. Впоследствии (на 7–10 мин) у крыс начинали фиксироваться редкие тонико-клонические судороги, мышечная атония, резко снижалось дыхание, оно становилось поверхностным, не ритмичным. Гибель отдельных животных отмечалась на 15 мин, а также и в другие периоды времени первых суток наблюдений. У оставшихся в живых особей реабилитация состояния физической активности завершалась лишь на 2–3 сутки.

По результатам расчета у препарата «Бишоф Плюс» установлен уровень летальной дозы $ЛД_{50}$ – 7,45 мл/кг. С учетом данного значения и классификации токсичности веществ по Березовской И.В. препарат «Бишоф плюс» можно отнести к классу малотоксичных веществ.

После перорального введения крысам высоких доз препарата «Бишоф B_6» наблюдалась картина острой интоксикации, характерной для отравления солями магния. В частотности, у животных нарушалась

координация движений, переходящая в адинамию, уменьшалась частота и глубина дыхательных движений, снижалась реакция на внешние раздражители. Гибель животных отмечалась в первые 3 часа. Летальному исходу предшествовали глубокая седация, угнетение сознания, боковое положение, тонические и клонические судороги.

В последующее время наблюдения (с третьего часа и до семи суток) у выживших животных отмечалась постепенная нормализация поведенческой, пищевой и двигательной активности, отсроченной гибели не наблюдалось.

Значение параметра острой токсичности препарата «Бишоф B_6» при внутрижелудочном введении крысам при $ЛД_{50}$ составило 3,70 мл/кг.

На основании проведенных исследований и сделанных расчетов $ЛД_{50}$ препарат «Бишоф B_6» можно отнести к малотоксичным соединениям.

По результатам наблюдений за подопытными крысами, которым в течение шести месяцев вводили препарат «Бишоф Плюс», не установлено существенных различий с контролем по поведению и общему состоянию в дозе 0,007 мл/кг (1 группа), тогда как при дозах 0,07 и 0,7 мл/кг (2 и 3 группы) отмечены постепенные изменения в поведении (снижение подвижности, седация, а затем к окончанию 5- и 6-месячного хронического эксперимента, наоборот, активация подвижности, наличие агрессий, драк и атак в группах самцов), ухудшение общего состояния (с 3 мес. эксперимента шерстный покров урежался, становился тусклым, неряшливым). При этом тенденция снижения подвижности прослеживалась и у крыс в 1-й группе, однако данные изменения фиксировались в течение первых трех месяцев и практически полностью нивелировались до уровня контроля к окончанию 5- и 6-месячного курса. Пищевая и питьевая активности у крыс в 1 группе была идентична контролю и несколько повышалась у крыс во 2 и 3 группах. При изучении динамики массы тела животных, получавших препарат «Бишоф Плюс» обнаружен относительно ровный прирост во все периоды измерений. Вместе с тем по сравнению с контрольной группой у подопытных крыс в 1 и 2 группах прирост массы тела был выше вплоть до окончания 6-месячного курса введения модельной смеси. При этом первоначально незначимое опережение прироста массы тела у подопытных животных к окончанию курса введения (5–6 месяцы) препарата «Бишоф плюс» становилось статистически значимым. В этот период времени масса тела подопытных крыс была в среднем на 18 % (что составляет приблизительно 50,0 г) больше, чем у контрольных. Такой же положительный прирост массы тела был отмечен и у 2-й группы крыс. Тогда как у крыс, получавших препарат «Бишоф Плюс» в дозе 0,7 мл/кг прирост массы тела в сравнении с контролем был ниже. Через один месяц после отмены введения препарата «Бишоф Плюс» темпы прироста массы тела у подопытных крыс были практически нивелированы до уровня контрольных значений.

При изучении хронической токсичности препарата «Бишоф B_6» на крысах не зафиксировано повреждающих эффектов его влияния на поведение животных. По результатам измерений массы тела крыс, получавших препарат «Бишоф B_6», выявлена положительная динамика её прироста. Отмечено, что прирост массы тела опытных животных, получавших «Бишоф B_6» в терапевтической дозе (дозы аналогичны препарату «Бишоф Плюс»), был более интенсивным, нежели в группе контроля, тогда как у животных в группах с промежуточной и токсической дозой «Бишоф B_6» соответствовал контролю. В сравнении с контролем в последующие периоды измерений наблюдалось:

– опережение прироста массы тела у животных с терапевтической дозой «Бишоф B_6» (в среднем на 35–40 г.);

– идентичность прироста у животных с промежуточной дозой «Бишоф B_6»;

– незначительное (на 10–15 г) снижение прироста у животных с токсической дозой «Бишоф B_6».

После отмены введения препарата «Бишоф B_6» динамика прироста массы тела подопытных животных выравнивалась с контрольными значениями. Изменения в приросте, зафиксированные у подопытных животных, вероятно, связаны с включением пиридоксина гидрохлорида в модельную смесь.

Выводы

Из проведенных токсикологических исследований было установлено, что по степени токсичности модельные смеси «Бишоф Плюс» и «Бишоф B_6» можно отнести к малотоксичным средствам, так как при внутрижелудочном введении крысам уровни летальных доз у модельных смесей составили: «Бишоф Плюс» – 7,45 мл/кг, «Бишоф B_6» – 3,70 мл/кг. При этом для картины токсического отравления указанными препаратами было характерным наличие седации, прогрессирующей в первые сутки наблюдений и постепенно нивелирующейся на вторые, урежение дыхания, непосред-

ственной гибели животных сопутствовали еще большее угнетение дыхания, боковое положение, клонико-тонические судороги, снижение болевой чувствительности. Данная картина отравления является характерной для препаратов, включающих магний, и в большей степени обусловлена угнетающим его влиянием на центральную нервную систему.

При изучении хронической токсичности отмечено, что под действием изученных препаратов, вводимых крысам в течение 6 месяцев в терапевтической дозе, общее состояние животных не изменялось. Шерстный покров и слизистые оболочки были блестящими, опрятными. Поведение ровное, с незначительными элементами седации в первые 3 месяца эксперимента. Прирост массы тела у всех испытуемых животных был положительным. Отличительными свойствами у испытуемых препаратов в токсической дозе было влияние на поведение крыс. Так, если у крыс, получавших препарат «Бишоф Плюс», было характерным отчетливое угнетение подвижности, снижение эмоциональности, то у крыс, получавших препарат «Бишоф B_6», отмечалось наличие агрессии, повышенной эмоциональности при введении в токсической и промежуточной дозах. Данные эффекты особенно проявлялись на самцах к окончанию 5- и 6-месячного курса, но впоследствии, после отмены введения модельной смеси, нивелировались до значений контроля. Обозначенные особенности в хроническом действии препаратов «Бишоф-плюс» и «Бишоф B_6» на поведение, вероятно, обусловлены сопутствующими компонентами в указанных композициях. Возможно, наличие витамина B_6 в препарате «Бишоф B_6» и предопределило наличие у него психоэнергезирующих свойств, которые не зафиксированы были у препарата «Бишоф Плюс».

Список литературы

1. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. – Рига: Изд-во АНЛатвССР, 1959. – 115 с.

2. Патент РФ № 2442593, 29.10.2007 г.

3. Перспективы и проблемы создания на основе минерала бишофит эффективных лекарственных форм / Б.Б. Сысуев [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 6. – С. 218–221.

4. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р.У. Хабриева. – М.: Медицина, 2005. – С. 832.

5. Сысуев Б.Б. Технологические и фармакологические исследования минерала бишофит как источника магнийсодержащих лекарственных средств: дис. ... д-ра фарм. наук. – Волгоград, 2012. – 333 с.

6. Сысуев Б.Б. Технология изготовления пероральной жидкой лекарственной формы с бишофитом и методы ее анализа // Вестн. Волгоград. гос. мед. ун-та. – 2006. – № 4(20). – С. 46–48.

7. Durlach J. Primary mitral valve prolapse: a clinical form of primary magnesium deficit / J. Durlach // Magnes. Res. – 1994. – Vol. 7. – P. 339–340.

8. Freeman D.J. C-reactive protein is an independent predictor of risk for the development of diabetes in the West of Scotland Coronary Prevention Study / Freeman D.J. [et al.] // Diabetes. – 2002. – Vol. 51. – P. 1596–1600.

References

1. Belen'kij M.L. Jelementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo jeffekta. Riga: Izd-vo ANLatvSSR, 1959. 115 p.

2. Patent RF № 2442593, 29.10.2007.

3. Perspektivy i problemy sozdanija na osnove minerala bishofit jeffektivnyh lekarstvennyh form / B.B. Sysuev [i dr.] // Fundamental'nye issledovanija. 2011. no. 6. pp. 218–221.

4. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskih veshhestv / pod red.R.U. Habrieva. M.: Medicina, 2005. pp. 832.

5. Sysuev B.B. Tehnologicheskie i farmakologicheskie issledovanija minerala bishofit kak istochnika magnijsoderzhashhih lekarstvennyh sredstv: dis. ... d-ra farm. nauk. Volgograd, 2012. 333 p.

6. Sysuev B.B. Tehnologija izgotovlenija peroral'noj zhidkoj lekarstvennoj formy s bishofitom i metody ee analiza // Vestn. Volgograd. gos. med. un-ta. 2006. no. 4(20). pp. 46–48.

7. Durlach J. Primary mitral valve prolapse: a clinical form of primary magnesium deficit / J. Durlach // Magnes. Res. 1994. Vol. 7. pp. 339–340.

8. Freeman D.J. C-reactive protein is an independent predictor of risk for the development of diabetes in the West of Scotland Coronary Prevention Study / Freeman, D.J. [et al.] // Diabetes. 2002. Vol. 51. pp. 1596–1600.

Рецензенты:

Бугаева Л.С., д.б.н., зам. директора НИР НИИ фармакологии, ВолгГМУ, г. Волгоград;

Озеров А.А., д.х.н., профессор, заведующий лабораторией медицинской химии Волгоградского медицинского научного центра, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 373.874

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДШКОЛЕ

Аубакирова Р.Ж.

Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, Семей, e-mail: kama_0168@mail.ru

В работе дано описание методических требований к проведению занятий по изобразительной деятельности в предшкольной подготовке детей, приведены примеры использования разных техник и методик рисования, выявлены особенности организации занятий на селе. Предшкольная подготовка призвана обеспечить становление личности ребенка, целостное развитие ее способностей, формирование у детей умения и желания учиться. Безусловно, в педагогическом процессе огромную роль играют инновационные технологии, с помощью которых обучающиеся приобретают необходимые умения и навыки учебной деятельности, обучаются чтению, письму, счету, овладевают элементами теоретического мышления, культурой речи и поведения, основами личной гигиены и здорового образа жизни. Статья содержит методические рекомендации по организации педагогического процесса предшколы на основе технологии поэтапного формирования умственных действий, а также других образовательных технологий. Раскрыты особенности использования наглядных средств в изобразительной деятельности детей предшкольного возраста. Особое внимание уделяется этнопедагогическим особенностям воспитания на занятиях по изобразительной деятельности. В статье уделено внимание вопросам методического сопровождения учебно-воспитательного процесса предшколы.

Ключевые слова: предшкольные группы и классы, методические способы и приемы, поэтапное формирование умственных действий, изобразительная деятельность, изобразительное искусство, современные образовательные технологии

METHODICAL SUPPORT OF PRESCHOOL GRAPHIC ACTIVITY LESSONS

Aubakirova R.Z.

Semey State University named after Shakarim, Semey, East e-mail: kama_0168@mail.ru

In work are revealed description of methodical requirements on carrying out graphic activity lessons in preschool preparation of children, are given examples on the use of different methods and drawing techniques, are revealed features of organization of lessons in the village. Preschool preparation is urged to provide formation of child's personality, complete development of his abilities, his ability and desire to study. Certainly, in pedagogical process a huge role plays innovative technologies with the help of which the trained children get necessary skills of educational activity, are trained to reading, writing, to calculating, master theoretical thinking elements, standard of speech and behavior, bases of personal hygiene and healthy way of life. The article contains methodical recommendations about the organization of preschool pedagogical process on the basis of stepwise technology of formation of intellectual actions, and also other educational technologies. Features of using visual aids in graphic activity of children of preschool age are disclosed. A special attention is given to ethnopedagogical features of education in graphic activity classes. In article the attention is paid to problems of methodical support of educational process of preschool.

Keywords: preschool groups and classes, methodical ways and methods, stepwise formation of intellectual actions, graphic activity, fine arts, modern educational technologies

Предшкольные группы являются важной ступенью в подготовке детей к школе. Именно здесь закладываются те основы, которые будут считаться отправным моментом в получении образования, формировании культуры и общечеловеческих ценностей. И не последнюю роль в этом играет изобразительная деятельность, посредством которой формируется интерес к искусству, творчеству, закладывается любовь к природе, окружающей среде, Родине.

Изобразительное искусство способствует развитию у ребенка эстетических чувств, умения понимать и ценить прекрасное. Организация занятий по изобразительной деятельности имеет свои особенности. Воспитание и обучение изобразительной деятельности ведется на основе Государственного стандарта образования дошкольного возраста и программы предшкольной подготовки, утвержденных Министерством образования Республики Казахстан.

Применение современных образовательных технологий на занятиях по изобразительной деятельности позволит расширить горизонты детского познания, сделает процесс усвоения знаний легким и доступным. В этой связи следует отметить такие технологии или типы обучения, как игровые, технологии поэтапного формирования умственных действий, личностно-ориентированные, модульные, проблемные и другие. Использование элементов тех или иных технологий только лишь разнообразят учебный процесс, а педагогу позволят добиться поставленных целей.

В учебно-методических комплексах по изобразительной деятельности, конструированию и ручному труду, разработанных нами в соавторстве с преподавателем Се-

мипалатинского педагогического колледжа Абремской И.Б. [1, 2], была попытка предложить педагогу предшкольных классов элементы игровой технологии, театральной педагогики, поэтапного выполнения умственных действий, моделирования ситуации и т.д. Например, в дидактической игре «Оденем кукол на прогулку», целью которой является упражнять детей в нахождении оттенков темнее или светлее данного цвета, воспитателем предлагается поэтапное выполнение действий. В занятии используются следующие материалы: на каждого играющего – карточка с изображением мальчика в куртке или девочки в пальто, разных по цвету; маленькие конвертики, где лежат шапочки и сапожки для кукол такого же цвета, но темных и светлых оттенков (по две шапочки и по две пары сапожек).

Воспитатель раздает каждому ребенку карточку с изображением куклы и конвертик с шапочками и сапожками. Объясняет, что куклы еще не полностью одеты для прогулки и предлагает выполнить следующие игровые задания:

1. Наденьте на кукол шапочки и сапожки светлее, чем пальто или куртка.

2. Наденьте сапожки и шапочки темнее, чем пальто или куртка.

3. Наденьте шапочки темнее, а сапожки светлее…

4. Наденьте шапочки светлее, а сапожки темнее…

После выполнения каждого задания воспитатель спрашивает у детей, как они одели кукол на прогулку. Дети называют цвет пальто и говорят об оттенках цвета шапочки и сапожек по сравнению с пальто или курткой. Алгоритм действий в данном случае помогает детям в усвоении нового материала.

Поэтапное выполнение действий также помогает при овладении новой техникой, так как технологические сведения, которые предлагаются детям при выполнении задания позволяют легче овладеть новыми техниками.

Мы предлагаем конспект занятия в предшколе, где рассматривалась техника кляксографии [3].

Рисование. Тема: «Каких я видел бабочек» (кляксография)

Цель: продолжать осваивать умение держать кисть, набирать краску, пользоваться палитрой, учить получать производные цвета, познакомить с техникой рисования «кляксография».

Материал: бумага, гуашь, палитры.

Содержание занятия

1. Вступительная беседа: стихотворение.

2. Показать детям изображения (фотографии, слайды) реальных бабочек. Рассмотреть. Узоры на бабочках никто не рисует, они появляются с уже готовыми узорами – вот и у нас тоже узор получится сам: его нарисует краска.

Порядок работы:

1. Окуная кисточку в воду, добавим воду в краску, и часть краски превратится в густую лужицу. Помешаем краску с водой на палитре.

2. Часть этой лужицы оказалась в кисточке. Поставим ею пятнышко на правом крыле бабочки. Сначала желтой, потом – красной, потом – синей. После каждой краски кисточку надо поболтать в баночке с водой, чтобы она помылась.

3. Закроем правое крыло бабочки левым, прогладим рукой всю поверхность крыла. Считать умеете? 1, 2, 3, 4, 5…

4. Откроем крылья бабочки. Если получились бледные крылышки, значит краска была слишком жидкой. Если воды было мало, то часть краски успела высохнуть и не отпечаталась на другом крыле. Краска, разбавленная как надо, хорошо отпечаталась и сама нарисовала разнообразные узоры.

Нами определены дидактические требования к организации занятий в предшкольных классах и группах по изобразительной деятельности. На занятиях должен создаваться определенный эмоциональный настрой. Это достигается при использовании стихотворений, музыки, игровых приемов, «гостей» занятий. В предлагаемом занятии «Выставка лучших работ» используется в качестве гостя урока волшебник – сказочник. Безусловно, такой элемент учебной деятельности имеет целью развивать у детей интерес к изобразительной деятельности, закреплять приемы и навыки, усвоенные детьми в течение года, формировать эстетическое восприятие окружающего мира, закреплять умение анализировать рисунки, видеть богатство цветов, форм, умение определять жанр живописи, развивать творческие способности.

Особую значимость приобретает наглядный материал, так как у детей предшкольного возраста преобладает наглядно-образное и наглядно-действенное мышление. На занятии по лепке [4] на тему «Пляшущие человечки», целью которого является учить лепить фигурки человека, передавать несложные движения, используется следующий материал: фигурки человечков в разных формах или комплект карточек со схематичным изображением человека в разных позах, одноцветный пластилин или глина. Воспитатель вместе с детьми рассматривает фигурки человечков, об-

ращает внимание детей на положение рук и ног, просит описать позу словами, чтобы обратить внимание на самое существенное. Затем воспитатель предлагает вылепить из пластилина или глины человечка в такой же позе, в какой он изображен на карточке или фигурке. Дети ищут способы передачи движения. Если они быстро справляются с заданием, можно предложить вылепить человечка в какой-либо позе по желанию. Можно предложить детям изменять позу вылепленного человечка. Дети поднимают у него руки, ставят их на пояс, сгибают в локтях, пытаются показать, что человечек идет или бежит.

На каждом занятии необходимо детям напоминать о правилах пользования ножницами, клеем, следить за чистотой и порядком на рабочем месте. Важно обращать внимание на поэтапность выполнения работы, использовать технологические сведения о свойствах бумаги, глины, пластилина и других материалов. Воспитателю также необходимо рассказать об организации рабочего места. За каждым ребенком закрепляется постоянное рабочее место. К занятию дети готовятся заранее: застилают стол бумагой, ставят в правый угол стола стакан с ножницами, кистями для клея, линейкой, карандашами. Рядом со стаканом помещают посуду для клейстера, ящик для обрезков бумаги, раскладывают стопкой листы бумаги для промазывания клеем изображений, кладут тряпочку для снятия клейстера. После занятия проводится уборка возле рабочего места. При организации самостоятельной работы и анализе детских работ следует напоминать детям о правилах безопасности и личной гигиены при работе с материалами и инструментами.

Занятия должны носить воспитывающий характер. На каждом занятии наряду с учебными задачами необходимо предусматривать творческие задания. Ребенку предлагается самостоятельно выбирать мотивы, варианты композиций. Например, на занятии по конструированию на тему «Мост» воспитатель показывает детям иллюстрации с изображением мостов, предлагает их рассмотреть. Дети отмечают красоту, необычность архитектурного решения. Ребята выделяют главную часть моста – опоры, изменяя их, можно получить разную конструкцию мостов (высокую, низкую, узкую, широкую, длинную, короткую); выделяют этапы создания конструкции, устанавливают зависимость: чем круче спуск, тем больше скорость съезжающей машины; пологость и крутизна спуска зависят от их длины. После этого воспитатель предлагает детям объединиться в группы по 2–3 человека; каждая подгруппа получает задание построить мост либо через реку для пешеходов, для транспорта, над железной дорогой; через широкую реку, через небольшую узкую реку и т.д.

Важно учитывать то, что в предшкольных классах будут заниматься дети с различным уровнем психического, физического, умственного развития, и, следовательно, задача педагога состоит в том, чтобы обеспечить достаточный уровень готовности ребенка к обучению в школе. В предшкольных группах и классах продолжается работа по формированию у детей представлений о разных видах изобразительного искусства, по воспитанию умений воспринимать произведения живописи, скульптуры, народно-прикладного искусства. Изобразительная деятельность в предшколе организуется на основе своеобразного в национальном отношении материала: предметы быта, народные игрушки, национальный орнамент и т.д. Специальное внимание необходимо уделять ознакомлению с произведениями живописи разных жанров художников, книжной графикой и скульптурой малых форм [5–6].

В предшкольных классах дети уже должны ориентироваться в разных видах изобразительного искусства, понимать особенности средств образной выразительности, усвоению нравов, обычаев родного народа. Необходимо учитывать национальные виды художественного труда. Например, аппликация по мотивам узорных войлочных изделий, лепка и роспись простейших изделий по типу казахской национальной керамики. Обучение способам художественно-образного изображения предметов и явлений на основе рационального компонента способствует решению задач патриотического и нравственного воспитания. Педагогу на занятиях по конструированию можно предложить рассмотреть казахскую национальную одежду – камзол и жилетку. Особое внимание обратить на то, что казахский орнамент, как правило, крупный по форме. Характерно также симметричное распределение орнамента по отношению к вертикальным осям. Раскраска производится обычно белыми, черными, красными, синими, желтыми, зелеными, коричневыми и серыми цветами.

В условиях села организация занятий по изобразительной деятельности приобретает определенные специфические особенности. Большие трудности создает низкая материально-техническая база детских садов и школ. Немаловажную роль играет и проблема профессиональных кадров. Особое внимание следует обратить на готовность

педагога к работе в предшколе. Огромный потенциал содержит в себе семейное воспитание. Это должно стать основополагающим моментом в организации учебно-воспитательного процесса в условиях предшколы на селе. Нельзя не учитывать проблему оснащенности учебно-методической, научной, специальной литературой сельских детсадов и школ.

В конце года может быть организована выставка детских работ, выполненных на занятиях и в самостоятельной художественной деятельности. Педагог должен поощрять творчество детей, подбадривать их. Более того, знание педагогом особенностей и требований к организации занятий по изобразительной деятельности в предшкольных классах обеспечит успешное усвоение детьми знаний, умений и навыков по предмету.

Список литературы

1. Аубакирова Р.Ж.., Абремская И.Б. «Кубик и К»: методическое пособие по конструированию и ручному труду для детей шестилетнего возраста. – Алматы. Изд-во «Аруна», 2011. – 44 с.

2. Аубакирова Р.Ж.., Абремская И.Б. «Кубик и К»: Альбом по конструированию и ручному труду для детей шестилетнего возраста. – Алматы.Изд-во «Аруна», 2011. – 52 с.

3. Аубакирова Р.Ж.., Абремская И.Б. Изобразительная деятельность: методическое пособие для обучения детей 6–7 лет по программе предшкольной подготовки. – Алматы: ОАО «Алматы кітап», 2011. – 112 с.

4. Аубакирова Р.Ж.., Абремская И.Б. Изобразительная деятельность: азбука-альбом «Лепка» для обучения детей 6-7 лет по программе предшкольной подготовки. – Алматы: ОАО «Алматы кітап», 2011. – 32 с.

5. Аубакирова Р.Ж.., Абремская И.Б. Изобразительная деятельность: азбука-альбом «Рисование» для обучения детей 6–7 лет по программе предшкольной подготовки. – Алматы: ОАО «Алматы кітап», 2011. – 112 с.

6. Аубакирова Р.Ж.., Абремская И.Б. Изобразительная деятельность: азбука-альбом «Аппликация» для детей 6–7 лет по программе предшкольной подготовки. – Алматы: ОАО «Алматы кітап», 2011. – 48 с.

References

1. Aubakirova R.Zh.., Abremskaya I.B. «Kubik i K»: Metodicheskoe posobie po konstruirovaniyu i ruchnomu trudu dlya detej shestiletnego vozrasta. Almaty. Izd-vo «Aruna».2011. 44 p.

2. Aubakirova R.Zh.., Abremskaya I.B. «Kubik i K»: Al'bom po konstruirovaniyu i ruchnomu trudu dlya detej shestiletnego vozrasta.Almaty.Izd-vo «Aruna».2011. 52 p.

3. Aubakirova R.Zh.., Abremskaya I.B. Izobrazitel'naya deyatel'nost': metodicheskoe posobie dlya obucheniya detej 6–7 let po programme predshkol'noj podgotovki Almaty: OAO «Almaty kitap», 2011. 112 p.

4. Aubakirova R.Zh.., Abremskaya I.B. Izobrazitel'naya deyatel'nost': azbuka-al'bom «Lepka» dlya obucheniya detej 6–7 let po programme predshkol'noj podgotovki, Almaty: OAO «Almaty kitap», 2011. 32 p.

5. Aubakirova R.Zh.., Abremskaya I.B. Izobrazitel'naya deyatel'nost': azbuka-al'bom «Risovanie» dlya obucheniya detej 6–7 let po programme predshkol'noj podgotovki Almaty: OAO «Almaty kitap», 2011. 112 p.

6. Aubakirova R.Zh.., Abremskaya I.B. Izobrazitel'naya deyatel'nost': azbuka-al'bom «Applikaciya» dlya detej 6–7 let po programme predshkol'noj podgotovki Almaty: OAO «Almaty kitap», 2011. 48 p.

Рецензенты:

Джанбубекова М.З., д.п.н., и.о. доцента кафедры педагогики Семипалатинского государственного педагогического института, г. Семей;

Мукушев Б.А., д.п.н., и.о. доцента кафедры физики Семипалатинского государственного педагогического института, г. Семей.

Работа поступила в редакцию 25.01.2013.

УДК 378.01

ПРОБЛЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НАРКОМАНИИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ (НА ОСНОВЕ ОПЫТА США)

Макарова О.Ю.

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

Статья посвящена одной из наиболее острых социальных проблем американского общества, к которым относится антинаркотическое воспитание в молодёжной и подростковой среде. Рассмотрены различные модели профилактической работы, проводимой в последние годы в американских высших учебных заведениях, и факторы, влияющие на успешную деятельность воспитательной работы. Анализируются причины, затрудняющие борьбу с распространением наркотиков, а также приведены примеры программ по борьбе с наркоманией в американском обществе, рассмотрены принципы антинаркотического воспитания, обеспечившие реальное снижение наркозависимости в молодёжной среде, произошедшее в последнее десятилетие. Позитивные результаты федеральных программ, принятых правительством США, доказывают, что антинаркотическое воспитание является успешным, когда оно существует как необходимый и обязательный элемент общей системы воспитания.

Ключевые слова: антинаркотическое воспитание, наркозависимость, комплексная психолого-педагогическая профилактика

DRUG ADDICTION PROBLEMS AMONG STUDENTS (BASED ON THE U.S. EXPERIENCE)

Makarova O.Y.

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

The article is devoted to one of the most serious social problems in American society, which include anti-drug education among youth and adolescents. Different models of preventive work have been undertaken in recent years in American higher education as well as the factors that influence the success of the educational work. We have analyzed the reasons hindering the fight against drugs and examples of programs of drug abuse in American society. We have considered anti-drug education principles, providing a real decline in youth drug abuse during the last decade. The positive results of federal programs adopted by the U.S. government prove that anti-drug education is successful when the last is the necessary and the indispensable part of the educational system.

Keywords: anti-drug education, drug addiction, the complex psychological and pedagogical prevention

Поиск педагогических условий решения проблемы антинаркотического воспитания студентов в настоящий момент является одной из актуальных задач высшей школы. Реальность такова, что проблема употребления психоактивных веществ (ПАВ) в молодежной среде в настоящий момент стала одной из наиболее острых как для России, так и для большинства стран Европы и Америки. По статистике около 60% населения России в возрасте до 21 года может быть отнесено к группе риска приобщения к наркотикам. Это означает, что более половины молодых россиян студенческого возраста являются потенциальными потребителями наркотических веществ.

Число зарегистрированных наркоманов в последнее время увеличивается ежегодно на 5%, их возраст колеблется в основном от 12–14 лет до 30–35. Тревожной тенденцией является их неуклонное «омоложение». Как следствие отмечается увеличение объёма негативных медико-социальных последствий наркомании. Это возросшая в 7–11 раз смертность, увеличение в десятки раз числа суицидных попыток, распространение сопутствующих заболеваний (ВИЧ-инфекция, инфекционные гепатиты, туберкулез, вензаболевания).

В последнее десятилетие в научной литературе всё чаще поднимается вопрос о комплексной психолого-педагогической профилактике молодёжной наркомании. Эта проблема освещёна в трудах российских и зарубежных авторов (С.Б. Белогурова, А.Н. Гаранский, Л.А. Журавлёва, М.А. Ковальчук, О.Л. Романова, Б.Е. Спрангер, Н.А. Сирота, В.М. Ялтонский, A. Bandura, R. Jessor, A. Lazarus).

Анализ многих источников по данному вопросу показывает, что понятие «антинаркотическое воспитание» чаще всего отождествляется с понятием профилактики злоупотребления наркотическими веществами или антинаркотической пропагандой.

В настоящее время в мировой практике используются следующие профилактические модели:

медицинская – ориентирована преимущественно на медико-социальные последствия наркомании и предусматривает в основном информирование учащихся о негативном влиянии наркотиков на физическое и психическое здоровье;

образовательная – направлена на максимальное обеспечение молодёжи информации по проблеме наркомании;

психосоциальная – развивает определённые психологические навыки противостояния групповому давлению, решения конфликтной ситуации, правильного выбора в сложной ситуации.

Поскольку профилактика болезни гораздо эффективнее, нежели её лечение, то пример США и ряда европейских стран, имеющих многолетний опыт борьбы с этим социальным явлением, наглядно убеждает в действенности антинаркотического воспитания, основанного на использовании различных форм профилактической работы с молодёжью по предупреждению наркомании. Наиболее распространенными формами профилактики наркомании в вузе являются специализированные лекции, беседы, а также распространение информационных материалов (по материалам опросов 70% студентов сообщили об участии в этих формах работы). Около трети студентов участвуют в интерактивных формах воспитательной работы – семинарах, тренингах и антинаркотических акциях.

Каков итог общего участия в данных видах мероприятий и как его оценивают сами студенты? Более половины (57%) участвующих в профилактике студентов не изменили своего поведения, и это косвенно можно считать благоприятным исходом, поскольку 45% из них ведут здоровый образ жизни без вредных привычек, 4% перестали употреблять алкоголь, 5% студентов бросили курить. Однако лишь одна пятая часть опрошенных связывает данные изменения (либо наоборот их отсутствие как положительный результат) с участием в профилактических мероприятиях. Следовательно, эффективность данной работы, по мнению самих студентов, невысока.

Несмотря на отсутствие большого разнообразия форм и методов профилактической работы, 47% респондентов выражают позитивное отношение к этой деятельности, 20% респондентов относятся к ней безразлично, для 7% студентов проводимые мероприятия являются скучными, неинтересными. Однако, несмотря на положительное отношение к проводимым мероприятиям в области здорового образа жизни, участвует в них не более четверти студентов [1].

Программа первичной профилактики, кроме прямой антинаркотической пропаганды, включает, что не менее важно, приобщение молодых людей к посильному труду, организацию здорового досуга, вовлечение молодёжи в общественно-полезную творческую деятельность, в занятия спортом, искусством, туризмом.

Следует отметить, что просвещение в области наркомании представляет непростую задачу. С одной стороны, необходима популяризация знаний об опасности употребления наркотиков и других дурманящих веществ, о высоком риске быстро к ним пристраститься, вреде для физического и психического здоровья. С другой стороны, существует опасение, что широкое распространение сведений о наркотиках может пробудить среди молодежи, и особенно среди подростков, нездоровый интерес к ним и тем самым невольно способствовать распространению наркомании. Иными словами, антинаркотическая кампания может иметь «эффект бумеранга», провоцируя молодых людей к употреблению наркотиков. Подобные опасения высказаны в работах американских исследователей Марии Чижевска и Харви Гринсберга из Техасского университета. Следует отметить, что всесторонние исследования влияния антинаркотических кампаний в СМИ на поведение человека немногочисленны и проводятся только в США. С 1998 по 2004 год конгресс США потратил почти миллиард долларов на масштабную антинаркотическую кампанию. Данные об её эффективности противоречивы. С одной стороны, удалось привлечь внимание молодёжи, которой интересно всё новое, но с другой стороны, не было отмечено заметного снижения уровня потребления наркотиков в этой среде.

Особенностью американской национальной ментальности является то, что людям зачастую нравятся профилактические программы «моментального» действия: «сделай это – и проблема решена». Но подобные программы на деле не оказываются эффективными. Несомненно, что больший эффект дают программы пролонгированного действия, базирующиеся на глубоко продуманных поэтапных мерах. Поскольку наркомания является застарелой болезнью американского общества, в стране в результате длительной борьбы с ней был накоплен богатый и разнообразный опыт антинаркотической работы в молодёжной и студенческой среде.

В частности, в университете Чикаго была разработана антинаркотическая профилактическая программа «Модель с использованием местного лидера». Основная работа в рамках этой программы должна вестись с неформальным лидером определенной молодёжной группы. Американские исследователи Э. Эмоэтинг и С. Бар задались целью выяснить – по какой причине часть молодых людей осуждает пристрастие к наркотикам. Оказалось, что мощнейшим противодействующим фактором вы-

ступает религиозность. Опыт российских наркологов тоже говорит об этом – многим из тех, кого удалось «снять с иглы», помогла религия.

По данным Национального управления США по борьбе с наркотиками профилактические антинаркотические программы оказались достаточно успешными. За последние 15 лет число людей, употребляющих наркотики, снизилось на 50%. В городах страны работают более 3,5 тысяч общественных организаций по борьбе с наркотиками. Статистические данные свидетельствуют – если молодого человека в возрасте от 10 до 21 года удержать от курения, спиртного или наркотиков, вероятность, что этот человек окажется среди наркоманов, почти равна нулю.

Приведённые примеры наглядно свидетельствуют о том, что антинаркотическое воспитание может быть успешным только тогда, когда оно войдёт как необходимый и обязательный составной элемент в общую систему воспитания. Её воздействие окажется результативным лишь в том случае, если оно будет целенаправленно стимулировать внутреннюю активность молодого человека к антинаркотическому самовоспитанию, саморазвитию, вырабатывая у него органическое неприятие к пагубному пристрастию.

Для достижения позитивных результатов в этом направлении необходимо решение следующих задач антинаркотического воспитания:

– создание приоритета ЗОЖ через осознание ценности здоровья;

– формирование менталитета духовно-нравственного, психического, физического и социального здоровья;

– создание ситуации нетерпимого отношения ко всем видам психоактивных веществ;

– формирование навыков конструктивного общения;

– развитие способности к психосаморегуляции в стрессовых ситуациях;

– организация доступа к необходимой информации о влиянии ПАВ на нравственное, психическое, и физическое здоровье человека.

Исходя из вышеизложенного, нельзя не согласиться с мнением Т.В. Сибгатуллиной, которая считает, что антинаркотическое воспитание не должно ограничиваться только профилактическими мерами, а определяется как «целостная система целенаправленного комплексного взаимодействия субъектов учебно-воспитательного процесса, ориентированного на организацию педагогических условий для стимулирования саморазвития антинаркотической устойчивости личности» [3].

Следует признать необходимость перехода от установок по информированию студентов о негативных последствиях наркотизации к психолого-педагогическим технологиям формирования активной психологической защиты. Здесь важно прежде всего руководствоваться здравым смыслом в ценностном отношении к собственному здоровью как к главному личностному приоритету.

Успешное решение обозначенной задачи возможно лишь при соблюдении принципов антинаркотического воспитания в молодёжной и студенческой среде, таких как:

– Принцип целесообразности.

– Принцип реалистичности.

– Принцип компетентности организаторов воспитательного процесса.

– Принцип альтернативности.

– Принцип адресности в подаче информации.

– Принцип запретной информации.

– Принцип системности, последовательности и комплексности.

Вышеприведённые принципы в полной мере прослеживаются в американских программах борьбы с наркоманией, в первую очередь в молодёжной и студенческой среде.

В Соединённых Штатах активно действуют организации, распространяющие позитивный опыт в других странах мира. Одной из них является «Life Skills International» – благотворительная организация, учрежденная в 1991 году. Национальные программы на базе LSI проводятся в 27 странах мира, в том числе в Австрии, Канаде, Китае, Германии, Франции, Италии и др.

Программа организации LSI направлена на формирование жизненных навыков (ФЖН). Цель данной программы – приобщение молодёжи к здоровому образу жизни и навыкам сопротивления потреблению психоактивных веществ [4].

Задачами данной антинаркотической программы являются:

1. Развитие социальной и личностной компетентности молодого человека.

2. Выработка навыков самозащиты и предупреждения возникновения проблем.

Решение каждой из этих задач предполагает формирование определенных социально-психологических навыков:

– обучение навыкам эффективного общения, критического мышления, принятия решений, выработки адекватной самооценки;

– обучение навыкам постоять за себя, избегать ситуаций неоправданного риска, делать рациональный, здоровый жизненный выбор;

– усвоение навыков регуляции эмоций, избегания стрессов, разрешения конфликтов.

Таким образом, можно резюмировать, что целями и задачами антинаркотического воспитания студенческой молодёжи является формирование гармоничной личности, устойчивой к воздействиям наркогенных факторов среды. В конечном итоге достижение этой цели позволяет предотвратить распространение наркомании, токсикомании и алкоголизма в молодежной среде.

Список литературы

1. Омельченко Д.А. О состоянии и перспективах антинаркотического воспитания в вузе (по результатам социологического исследования в Алтайском крае). – Барнаул: ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет». – http://elib.altstu.ru/elib/disser/conferenc/2010/02/pdf/243o...elib.altstu.ru›elib/php5/disser/conferenc/2010/02.

2. Сердюк А. А. Обзор зарубежных антинаркотических программ [Электронный ресурс] // Новости украинской психиатрии. – Харьков, 2002. – Режим доступа: http://www.psychiatry.ua/articles/paper057.htm.

3. Сибгатуллина Т.В. Педагогические условия и критерии антинаркотического воспитания студентов педагогического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 204. – 23 с.

4. Johnson B.A. Developmental model of addictions it's relationships to the twelve step program of alcoholics anonymous // J. Subst. Aduse Treat. – 1993. – Vol. 10, № 1. – P. 23–24.

5. Kiinzel-Bohmer J., Buhringer G., Janik-Konecny T. Expertise zur Primarpravention des Substanzmifibrauchs. – Baden-Baden, 1993.

References

1. Omel'chenko D.A. O sostojanii i perspektivah antinarkoticheskogo vospitanija v vuze (po rezul'tatam sociologicheskogo issledovanija v Altajskom krae) GOU VPO «Altajskij gosudarstvennyj universitet» g. Barnaul http://elib.altstu.ru/elib/disser/conferenc/2010/02/pdf/243o...elib.altstu.ru›elib/php5/disser/conferenc/2010/02.

2. Serdjuk A. A. Obzor zarubezhnyh antinarkoticheskih programm [Jelektronnyj resurs] // Novosti ukrainskoj psihiatrii. Har'kov, 2002. Rezhim dostupa: http://www.psychiatry.ua/articles/paper057.htm.

3. Sibgatullina T.V. «Pedagogicheskie uslovija i kriterii antinarkoticheskogo vospitanija studentov pedagogicheskogo vuza». Avtoreferat diss. na soiskanie uchjonoj stepeni kand. ped. nauk. Kazan', 204. 23 p.

4. Johnson B. A developmental model of addictions it's relationships to the twelve step program of alcoholics anonymous // J. Subst. Aduse Treat. 1993. Vol. 10 no. 1. pp. 23–24.

5. Kiinzel-Bohmer J., Buhringer G., Janik-Konecny T. Expertise zur Primarpravention des Substanzmifibrauchs, Baden-Baden.

Рецензенты:

Кудрявцев Ю.М., д.п.н., профессор кафедры МИД (методологии инженерной деятельности) Казанского научно-исследовательского технологического университета, г. Казань;

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

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 330.131.7;368

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ВИДОВ ЛИЧНОГО СТРАХОВАНИЯ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Белкин К.В., Бадюков В.Ф.

ФГБОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права», Хабаровск, e-mail: kbelkin@mail.ru

В работе рассматривается сравнение подотраслей личного страхования в целях минимизации финансовых ресурсов системы риск-менеджмента предприятия. Исследуется возможность выбора страхования риска потери жизни либо с помощью накопительного страхования жизни на случай смерти, либо с помощью страхования от несчастных случаев в зависимости от цены страхования. Финансовые ресурсы для проведения корпоративного страхования по этим видам формируются с периодичностью, соответствующей квартальным, полугодовым или годовым поощрительным премиям сотрудникам корпорации. В соответствии с заданной периодичностью взносов были выведены новые расчетные формулы зависимости взносов от страховых выплат при накопительном страховании на случай смерти при различных значениях возраста застрахованного на дату заключения страхового договора и процентной ставки капитализации. Сравнительный численный анализ показал, что корпоративное накопительное страхование на случай смерти является недорогим видом и допускает комбинирование со страхованием от несчастных случаев с целью минимизации расходов предприятия.

Ключевые слова: риск, риск-менеджмент, диверсификация, личное страхование, страхование жизни, накопительное страхование, страхование от несчастных случаев, бренд, корпоративное страхование, социальный пакет, социальная ориентированность, финансовые ресурсы

DIVERSIFICATION OF PERSONAL INSURANCE UNDER MINIMIZING FINANCIAL RESOURCES OF COMPANY RISK MANAGEMENT

Belkin K.V., Badjukov V.F.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Khabarovsk State Academy of Economics and Law», Khabarovsk, e-mail: kbelkin@mail.ru

In this paper is comparison of sub-sectors of personal insurance in order to minimize the financial resources of the company risk management. Here it is investigates possibility of choice of insurance against the risk of loss life or with life insurance in case of death or by accident insurance, depending on the price of insurance. Financial resources for corporate insurance on these types are formed at intervals appropriate scientific quarterly, semi-annual or annual incentive bonuses to employees of the corporation. In accordance with a specified frequency contributions were derived new formulas based on insurance premiums paid by savings insurance in case of death at different age of the insured at the date of conclusion of insurance contract and interest rate of capitalization. Comparative numerical analysis showed that the cumulative corporate life insurance is inexpensive and allows combination of accident insurance in order to minimize the costs of the enterprise.

Keywords: risk, risk management, diversification, private insurance, life insurance, endowment insurance, accident insurance, brand, corporate insurance, employment benefits, social orientation, financial resources

В настоящее время в условиях перманентно развивающегося мирового финансового кризиса предпринимательские структуры вынуждены обращать внимание на обратную сторону предпринимательской деятельности, состоящей в извлечении прибыли. Как известно, предпринимательская деятельность по существу представляет собой двухкритериальную задачу максимизации прибыли при минимизации последствий возможного наступления рисковых событий. Устойчивое развитие предприятия, определяемое низкой волатильностью его экономических характеристик, напрямую связано с качеством развития системы риск-менеджмента, используемой на данном предприятии. На уровень развития системы методов управления рисками влияет величина финансовых ресурсов, необходимых для её функционирования.

Рассмотрим риск изменения бренда предприятия, который определяется уровнем социальной ориентированности бизнеса. Одной из форм социальной активности предприятия является качество его социального пакета. Корпоративное личное страхование работников предприятия является одним из элементов социального пакета социально ориентированного бизнеса.

Личное страхование подразделяется на три подотрасли. К первой относится накопительное страхование жизни и страхование пенсии. Вторая подотрасль представляет собой страхование жизни и страхование пенсий. Вторая подотрасль представляет собой страхование от несчастных случаев. К третьей подотрасли относится медицинское страхование. В первом случае при наступлении рискового события страхователю выплачивается единовременно страховая

сумма или пенсия в форме ренты. Во втором случае выплачивается компенсация за потерю жизни и здоровья. В третьем случае выплачивается компенсация за понесенные расходы по оплате медицинских услуг на лечение.

Рассмотрим возможность минимизации финансовых ресурсов системы риск-менеджмента предприятия путем диверсификации подотраслей личного страхования.

Для анализа эффекта диверсификации подотраслей личного страхования рассмотрим страхование от несчастных случаев и сравним его с некоторыми видами страхования жизни. Финансовые ресурсы для проведения корпоративного страхования по этим видам могут быть сформированыследующим образом. Как правило, по результатам хозяйственной деятельности предприятия выплачивает сотрудникам квартальные, полугодовые или годовые премии. В этом случае предприятие может провести коллективное страхование сотрудников от несчастных случаев с годичными взносами или на случай смерти в рамках накопительного страхования жизни.

Страховыми случаями при страховании от несчастных случаев признаются временная нетрудоспособность, постоянная утрата трудоспособности, выраженная в получении застрахованным группы инвалидности, смерть застрахованного. Страховые тарифы для различных страховых организаций колеблются в пределах от 1 до 3%. Брутто-тарифы одной из страховых организаций представлены для одного из вариантов в таблице.

Базовые тарифные брутто-ставки при страховании
от несчастных случаев лиц старше 18 лет

Страховой случай	Тб, %
Временное обратимое нарушение здоровья в результате несчастного случая на производстве	0,026
Временное обратимое нарушение здоровья в результате несчастного случая в быту	0,411
Временное обратимое нарушение здоровья в результате несчастного случая по пути на работу, с работы	0,142
Инвалидность 1 группы	0,227
Инвалидность 2 группы	0,183
Инвалидность 3 группы	0,020
Смерть	0,262
Всего	1,271

Отметим, что в случае смерти при страховании от несчастных случаев выгодоприобретателям страховая организация выплачивает 100% страховой суммы. Это даёт основание сравнить на предмет минимизации цены страхования два вида, а именно, страхование жизни на случай смерти и страхование смерти в рамках страхования от несчастных случаев. Брутто-ставка на случай смерти согласно таблице равна 0,262%. Это означает, что при страховой сумме 100 000 руб. в случае смерти застрахованного выгодоприобретатели получат 100 000 руб. при цене страхового полиса 100 000·0,262/100 = 262 руб.

Рассмотрим теперь один из видов подотрасли страхования жизни и пенсий, а именно, страхование жизни на случай смерти. Страховым случаем здесь является факт смерти застрахованного в любой момент времени действия договора страхования.

Следует отметить, что классические методики расчёта тарифов в страховании жизни используют так называемые коэффициенты рассрочки, экономический смысл которых туманен и не ясен (см., например, [1, 2, 3]). В работе [4] был предложен и затем апробирован в [5, 6] строгий математический метод расчёта тарифов в страховании жизни. Метод основан на принципе эквивалентности финансовых обязательств страховой организации, с одной стороны, и страхователей – с другой. Эквивалентность финансовых обязательств выражается в равенстве современных стоимостей поступлений и выплат страховой организации. При этом расчётные формулы для классических схем, полученные двумя методами, являются идентичными, но строгий метод не использует коэффициентов рассрочки. Указанный метод может быть использован для любых пенсионных схем и схем страхования жизни, а также для любых типов процентных ставок, в том числе непрерывных процентов, определяемых силой процента.

При расчёте тарифов страхования жизни используется также принцип демографического прогнозирования, основанный на так называемой таблице смертности. Эта таблица описывает статистическую закономерность вымирания популяции людей, заданной достаточно большой начальной совокупности новорождённых.

Тарифы с ежегодными взносами находятся по формуле (см. [82])

$$ {}_{n}A_{x}^{(г)} = \frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}, $$

где x – возраст застрахованного на дату заключения страхового договора; n – длительность договора страхования; ${}_{n}A_{x}^{(г)}$ – нетто-ставка страхование жизни на случай смерти с годичными взносами страхователей. Тариф исчисляется с 1 руб. страховой суммы.

Рассмотрим корпоративное страхование жизни на случай смерти, т.е. когда вносятся организацией ежеквартально в начале каждого квартала. Используя методики, на основании принципов эквивалентности финансовых обязательств сторон и демографического прогнозирования можно получить формулу квартальной нетто-ставки в виде:

$$ {}_{n}A_{x}^{(кв)} = \frac{1}{4}\frac{M_x - M_{x+n}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}}. \qquad (1) $$

Положим, как и в страховании пенсий, $x = 35$ лет. Рассмотрим годичное страхование, как и страхование от несчастных случаев, т.е. $n = 1$. Пусть ставка капитализации i равна 4%. Тогда коммутационные числа согласно таблице из [82] определяются равенствами

$$ M35 = 6\,000; $$

$$ M36 = 5\,940; $$

$$ N36 = 438\,550; $$

$$ N37 = 415\,705. \qquad (2) $$

Подставляя числа (2) в формулу (1), получим

$$ {}_{1}A_{35}^{(кв)} = \frac{16\,000 - 5\,940}{4438\,550 - 415\,705} = 0{,}000656. $$

Брутто-ставка при доле нагрузки $f = 0{,}1$ равна числу 0,000656/0,9 = 0,000728. Таким образом, цена страхового полиса при страховании жизни на случай смерти с квартальными взносами от возраста 35 лет на срок 1 год равна числу 0,000728·100 000 = 72,8 руб. со 100 000 руб. страховой суммы. За один год страхователю придётся выплатить 72,8·4 = 291,2 руб. Эта сумма на 30 руб. в год больше, чем страховая премия (262 руб.) при страховании на случай смерти в рамках страхования от несчастных случаев. На основании расчётов, изложенных выше, можно сделать первоначальный вывод, что страхование на случай смерти в рисковом виде (НС) выгоднее для страхователя, чем накопительное страхование.

Однако при более глубоком изучении этот вывод не очевиден. Во-первых, разница в цене невелика и составляет 30 руб. со 100 000 руб. страховой суммы. Во-вторых, страхование от несчастных случаев имеет намного больше ограничений, чем накопительное страхование на случай смерти. Так, например, согласно стандартным правилам, применяемым страховыми организациями при страховании от несчастных случаев, страховыми случаями не являются, например

– аллергические реакции (анафилактический шок);

– смерть, явившаяся следствием осложнений лечебно-диагностических манипуляций и процедур при условии, что данные манипуляции и процедуры не являлись необходимым следствием несчастного случая;

– отравление недоброкачественными пищевыми продуктами, ядами животного и растительного происхождения;

– удушение пищевыми или рвотными массами, если застрахованный находился в болезненном состоянии, либо в состоянии алкогольного (наркотического) опьянения;

– отравление этанолом, алкогольсодержащими напитками, сильнодействующими (наркотическими) лекарственными препаратами, если последние принимались без предписания врача;

– смерь, причиной которой явилось какое-либо заболевание (в т.ч. инфекционное), передающееся путём укусов насекомых и животных, за исключением бешенства, клещевого энцефалита;

– смерь, причиной которой явилось управление застрахованным любым самоходным транспортным средством в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, либо передача управления лицу, находящемуся в подобном состоянии, а также лицу, не имеющему водительских прав;

– смерть застрахованного лица вследствие несчастного случая, непосредственной причиной которого явились: психические расстройства, потеря сознания, параличи, эпилептические припадки, иные судороги, охватывающие всё тело застрахованного;

– смерть застрахованного лица, наступившая вследствие воздействия ядерного взрыва, радиации или радиоактивного заражения.

Имеются и другие исключения из страховых случаев по сравнению с накопительным страхованием жизни на случай смерти. Вышеизложенное показывает, что во многих случаях целесообразнее выбирать накопительное страхование на случай смерти, чем рисковое страхование от несчастных случаев.

Следует отметить, что тарифы по накопительному страхованию жизни на случай смерти с ростом возраста x на дату заключения договора растут, так как вероятность умереть с возрастом растёт. Поэтому целесообразно оценить усреднённый тариф накопительного страхования на случай смерти, например, от $x = 35$ лет на срок до выхода на пенсию ($n = 25$ лет) лиц мужского пола с квартальными взносами. Согласно таблице коммутационных чисел [82] M60 = 3 804; N61 = 6 397. Тогда согласно формуле (2.33)

$$ {}_{25}A_{35}^{(\text{кв})} = \frac{16\,000 - 3\,804}{4438\,550 - 6\,397} = 0{,}00126. $$

Брутто-ставка равна числу 0,00126/0,9 = 0,0014; квартальный взнос равен 0,0014·100 000 = 140 руб. за 100 000 руб. страховой суммы, что соответствует годовому взносу 560 руб. Этот взнос более чем в два раз превосходит взнос 262 руб. в год при страховании от несчастных случаев, но однако в более позднем возрасте исключения из страховых случаев могут становиться правилами. Следует отметить, что при накопительном страховании на случай смерти от возрастов меньших, чем 35 лет, и длительностью в один год цена полиса может быть меньше, чем при страховании от несчастных случаев. Поэтому целесообразно оценить усреднённый тариф при накопительном страховании от возраста $x = 22$ лет молодого специалиста предприятия до выхода на пенсию $n = 38$ лет. Тогда на основании таблицы коммутационных чисел M22 = 6 725; N23 = 840 087, нетто-ставка ${}_{38}A_{22}^{(\text{кв})} = 0{,}000987$, брутто-ставка равна 0,00109, страховая премия равна 109 руб. в квартал за 100 000 руб. страховой суммы. Таким образом корпоративное страхование от несчастных случаев является недорогим видом страхования и допускает комбинирование с накопительным видом страхования жизни на случай смерти с целью минимизации расходов предприятия.

Список литературы

1. Бадюков В.Ф. Актуальные расчеты: учеб.пособие. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2010.
2. Бадюков В.Ф. Оценка страховых и предпринимательских рисков: методические указания. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 1998.
3. Бадюков В.Ф. Покупать пенсии или вкладывать деньги в банк? // Вестнк ХГАЭП. – 2001. – № 3. – С. 87–94.
4. Бадюков В.Ф. Страхование в системе финансово-промышленной группы: монография / В.Ф.Бадюков, М.Ю. Серкин, О.Л. Сигалович; под науч. ред. проф. В.Ф. Бадюкова. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2009.
5. Кагаловская Э.Т. Финансовые основы страхования жизни в СССР / Э.Т. Когаловская, А.А. Попова. – М.: Финансы, 1971.
6. Страхование: учеб.; под ред. Т.А. Федоровой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономист, 2003.

References

1. Badjukov V.F. Aktual'nye raschety: ucheb.posobie. Habarovsk: RIC HGAJeP, 2010.
2. Badjukov, V.F. Ocenka strahovyh i predprinimatel'skih riskov: metodicheskie ukazanija. Habarovsk: RIC HGAJeP, 1998.
3. Badjukov V.F. Pokupat' pensii ili vkladyvat' den'gi v bank? // Vestnk HGAJeP. 2001. no. 3. pp. 87–94.
4. Badjukov V.F. Strahovanie v sisteme finansovo-promyshlennoj gruppy: monografija / V.F. Badjukov, M.Ju. Serkin, O.L. Sigalovich; pod nauch.red.prof. V.F. Badjukova. Habarovsk: RIC HGAJeP, 2009.
5. Kagalovskaja Je.T. Finansovye osnovy strahovanija zhizni v SSSR / Je.T. Kogalovskaja, A.A. Popova. M.: Finansy, 1971.
6. Strahovanie: ucheb /pod red. T.A. Fedorovoj. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Jekonomist, 2003.

Рецензенты:

Разумовская М.И., д.э.н., профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права», г. Хабаровск;

Тишутина О.И., д.э.н., доцент, профессор кафедры финансов, ФГБОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права», г. Хабаровск.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 338.2

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Галахов Д.И.

ГОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: mr.galakhov@gmail.com

В статье рассматриваются ключевые проблемы и актуальные задачи управления инновационным развитием высокотехнологичных и наукоемких отраслей российской экономики: ресурсосбережение, модернизация технологической базы крупнейших предприятий, коммерциализация инноваций, кадровые аспекты. Предлагаются способы решения поставленных проблем, основываясь на трудах российских ученых, прогнозе инновационного развития России до 2030 года, выполненного Российской академией наук и авторской позиции. Анализируются статистические данные по удельному весу сотрудников, выполнявших исследования и разработки в общей численности работников организаций, осуществляющих технологические инновации по видам экономической деятельности в высокотехнологичных отраслях промышленности. Приводится перечень наиболее приоритетных технологий в ближайшем будущем, требующих особого внимания со стороны государства, среди которых выделяются: ядерная и альтернативная энергетика, биотехнологии, в особенности генная инженерия, АПК, фармакология, лазерные, информационные технологии и другие.

Ключевые слова: инновация, высокотехнологичные отрасли, модернизация, коммерциализация

CURRENT MANAGEMENT ASPECTS OF INNOVATION DEVELOPMENT OF HIGH TECHNOLOGY INDUSTRIES IN RUSSIA

Galakhov D.I.

SEI HPT «Southwest state university», Kursk, e-mail: mr.galakhov@gmail.com

In this article some key problems and current management objectives of innovation development of high technology and science-intensive industries in Russian economy are considered. For instance, resource conservation, updating the technological base of the largest companies, the commercialization of innovations and human resource aspects are discussed. The statistical data about the share of employees engaged in research and development in the total number of organizations' employees implementing technological innovation by economic activities in high technology industries is analyzed. The ways of solving these problems are offered based on the works of Russian scientists, Russian innovation development forecast until 2030, prepared by Russian Science Academy and author's opinion. The list of priority technologies with special interest in the nearest future is offered.

Keywords: innovation, high technology industries, modernization, commercialization

Формирование и реализация стратегии долгосрочного инновационного развития экономики – ключевая задача обеспечения устойчивых параметров экономического роста. В течение многих лет в России происходит постоянное экстенсивное развитие, основанное на потреблении и экспорте ограниченных ресурсов, прежде всего нефти и газа. Такая стратегия бесперспективна и не может продолжаться долгое время. Экономический рост и повышение конкурентоспособности национальной экономики возможны только при инновационном развитии и применении научно-технического потенциала высокотехнологичных отраслей.

Ведущее положение занимают именно наукоемкие и высокотехнологичные отрасли ввиду того, что в них реализуется значительная часть инновационных разработок и технологий. Кроме того, прослеживается четкая взаимосвязь объема высокотехнологичного сектора и научно-технического потенциала страны, который определяет важнейшие критерии экономического роста. В зависимости от уровня инновационного развития изменяется роль и вес страны на международном рынке, размер иностранных инвестиций, качество обеспечения национальной безопасности и ряд других немаловажных факторов [1].

Целью исследования является анализ актуальных проблем управления инновационным развитием высокотехнологичных отраслей экономики России и предложение рекомендаций по их решению.

В настоящее время уровень и интенсивность роста инновационности российской экономики следует признать недостаточными. Специалисты отмечают, что инновационная активность предприятий реального сектора экономики снизилась с 2007 по 2010 год с 8,5% до 7,9%, внутренний спрос на результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по-прежнему недостаточен, а количество организаций, занятых исследованиями и разработками и численность исследовательского персонала демонстрируют отрицательную динамику [5].

В то время когда в развитых странах осваивают технику и технологии, соответствующие новому шестому технологическому укладу, отечественные предприятия

внедряют устаревшие технологии. Так, в структуре затрат российских предприятий на НИОКР доля затрат на приобретение оборудования зарубежного производства достигает 2/3 от их общего объема. При этом закупаемые за рубежом техника и технологии находятся, зачастую, на последних этапах жизненного цикла.

Одно из важнейших свойств высокотехнологичных производств – ресурсосбережение. В наукоемких отраслях в значительной степени используется интеллектуальный потенциал. Промышленные производства в свою очередь менее эффективны и основываются в основном на потреблении природных ресурсов.

Согласно прогнозу научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу до 2030 г. планируется существенное увеличение показателей энергосбережения. Экономия, новые технологии и грамотная энергосберегающая политика позволят сократить расходы энергоресурсов и приблизиться к уровню стран ЕС и США к 2020 году (табл. 1) [3].

Таблица 1

Прогноз энергосбережения до 2030 года

Годы	Всего, млн т.у.т.	В т. ч. электроэнергия, млрд кВт·ч
2015	135	95
2020	250	190
2025	430	300
2030	640	430

Для успешной реализации оптимистичных прогнозов и долгосрочной стратегии экономического развития страны в высокотехнологичном секторе необходимо одновременно решать две ключевые задачи: обеспечить модернизацию существующей технологической базы и активизировать инновационную деятельность.

С точки зрения совершенствования способов управления инновационными процессами характер модернизации должен быть организационно-экономическим и направленным на развитие наукоемких отраслей с помощью собственного научно-технического и инновационного потенциала. Наукоемкие отрасли должны стать инновационным ядром развития российской промышленности. На базе крупнейших высокотехнологичных предприятий требуется постоянное внедрение новейших разработок отечественных ученых. Кроме того, необходимо осваивать новые рынки сбыта и выпускать продукцию, соответствующую международному уровню качества.

Сегодня на большинстве предприятий наукоемких отраслей экономики уже проводится технологическая модернизация производственных процессов. Одновременно с модернизацией формируется и становится доминирующей идеология активизации инновационной деятельности.

Одной из важнейших задач управления инновационным развитием высокотехнологичных отраслей экономики становится коммерциализация инноваций. Модернизация технологий и ускоренные темпы инновационной деятельности призваны активизировать монетизацию и коммерциализацию новейших наукоемких разработок. Однако специфичность и рискованность инновационных процессов в большинстве случаев не позволяют спрогнозировать экономическую выгоду.

Остро стоит проблема формирования внутреннего инновационного рынка. Поддержка государством активизации инновационных процессов в высокотехнологичных отраслях попросту необходима, но недостаточна. Участие правительства страны заключается зачастую лишь в обеспечении безопасности и создании благоприятной среды для проведения российскими учеными НИОКР. Но низкий спрос на инновации в первую очередь связан с состоянием конкуренции в стране. На сегодняшний день наблюдается высокая монополизированность наукоемких отраслей промышленности и превышающие мировые нормы защитные барьеры для выхода на международный рынок.

Однако государству необходимо почувствовать тонкую грань влияния. Инновационные процессы должны осуществляться естественным путем, а давление административного ресурса и бюрократизм приведут к отторжению и негативному отношению к инновациям как сотрудников, непосредственно занимающихся НИОКР, так и всех участников инновационного процесса. Кроме того, российская социальная политика направлена на сохранение и увеличение рабочих мест в существующих высокотехнологичных промышленных предприятиях, а инновации в большинстве случаев нацелены на повышение производительности и автоматизацию труда, то есть на сокращение человеческих ресурсов.

Положительной тенденцией становится увеличение удельного веса работников, занимающихся НИОКР в общей численности сотрудников в высокотехнологичных отраслях промышленности (табл. 2) [2].

Вопрос кадровой политики имеет особую значимость, так как на данный момент в нашей стране наблюдается дефицит вы-

сококвалифицированных специалистов. Как известно, США смогли осуществить технологический прорыв только благодаря ученым-иммигрантам из многих стран мира, в том числе и из России. Но эта стратегия может быть использована в нашей стране лишь отчасти из-за особого сложившегося менталитета, специфичной научной среды и недостаточной материальной поддержки.

Таблица 2

Удельный вес сотрудников, выполнявших исследования и разработки в общей численности работников организаций, осуществляющих технологические инновации по видам экономической деятельности в высокотехнологичных отраслях промышленности

№ п/п	Вид экономической деятельности	Удельный вес сотрудников по годам			
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
1.	Производство фармацевтической продукции	3,7	2,4	2,0	2,4
2.	Производство офисного оборудования и вычислительной техники	3,3	3,2	7,0	7,7
3.	Производство аппаратуры для радио, телевидения и связи	6,6	5,6	8,1	8,2
4.	Производство изделий медицинской техники, средств измерений, оптических приборов и аппаратуры, часов	7,4	7,7	8,0	7,9
5.	Производство летательных аппаратов, включая космические	3,1	3,8	2,6	4,4

Несмотря на уже принятые правительством меры, уровень внедрения разработок и инновационных технологий отечественных ученых в организации производства и выпуска наукоемкой продукции остается низок. Одновременно усиливается спрос на российских специалистов за рубежом. Поэтому важными задачами государства становятся стимулирование и поддержка ведущих сотрудников, занятых в НИОКР, создание благоприятной инновационной среды, тем самым автоматически будет происходить снижение уровня «утечки мозгов» в развитые западные страны. Отчасти эти задачи решают инновационные центры «Сколково», государственная корпорация «Росатом», компания «Роснано» и другие.

Основным приоритетом развития высокотехнологичных отраслей экономики, по мнению российской академии наук, должно стать опережающее развитие научно-технического потенциала, обеспечивающего конкурентоспособность России в важнейших технологических областях.

До 2030 года значительное влияние на конкурентоспособность и национальную безопасность страны будет оказывать информационно-технологический прогресс, компьютерные технологии, различные живые системы, нанотехнологии. Ярко будет прослеживаться взаимодействие различных научных направлений и появление научных разработок в междисциплинарных областях [3].

В связи с прогнозируемыми тенденциями мирового развития ведущими учеными РАН был сформирован перечень критически важных для России технологий, ключевыми из которых являются:

- создание нового поколения ядерных реакторов повышенной безопасности;
- разработка и широкое внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- альтернативная энергетика и производство новых моторных топлив;
- освоение современных информационных технологий;
- развитие биотехнологий, в особенности генной инженерии и других направлений приложения микробиологических исследований, поднимающих эффективность здравоохранения, АПК, фармакологической и других отраслей промышленности;
- развитие нанотехнологий для производства новых материалов и их использования в различных областях деятельности (прежде всего медицина, электроника);
- развитие лазерных технологий;
- разработка специальной техники, способной работать в экстремальных средах. [3]

Большинство вышеперечисленных технологий разрабатываются и внедряются в высокотехнологичных отраслях экономики, поэтому значимость грамотно спланированного управления развитием инноваций в этих отраслях возрастает.

Заключение

Анализ трудов ученых-экономистов показал, что затрагиваемые в процессе исследования аспекты долгосрочного экономического развития страны носят сложный и многогранный характер, так как сильно взаимосвязаны между собой.

Предложенные решения актуальных проблем и задач в инновационной среде позволят России сохранить и повысить суще-

ствующий уровень конкурентоспособности на мировом рынке и приведут к стабильному экономическому росту.

Работа выполнена в рамках темы № 14. В37.21.0969 от 07.09.2012 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

Список литературы

1. Демин С.С. Инновационная модернизация высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики России. – М.: ФГУП «ГосНИИГА», 2011. – С. 104–108.

2. Индикаторы инновационной деятельности: 2012: стат. сб. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2012. – С. 132–133.

3. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу (до 2030 г.). – М.: Российская Академия Наук, 2008. – С. 31–38.

4. Колмыкова Т.С. Когнитивные аспекты инновационного развития экономики // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 2 (41). – Ч. 2. – С. 19–23.

5. Колмыкова Т.С., Галахов Д.И. Проблемы инновационного развития высокотехнологичного сектора экономики России // Микроэкономика. – 2012. – № 3. – С. 91–94.

References:

1. Demin S.S. Innovative modernization of high technology industries in Russian economy, 2011, pp. 104–108.

2. Indicators of innovative activity, National research university «Higher school of economics», 2012, pp. 132–133.

3. Forecast of scientific and technological development of the Russian Federation in the long term (until 2030), Russian Academy of Sciences, 2008. pp. 31–38.

4. Kolmykova T.S. Cognitive aspects of innovative economic development, Proceedings of the Southwest State University, no. 2, part 2, 2012, pp. 19–23.

5. Kolmykova T.S., Galakhov D.I. Problems of innovative development of high-tech sectors in Russian economy, Microeconomics, no. 3, 2012, pp. 91–94.

Рецензенты:

Белоусова Л.С., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики и управления Юго-Западного государственного университета;

Колмыкова Т.С., д.э.н., профессор, зав. кафедрой финансов и кредита Юго-Западного государственного университета.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 334.734:631.115.8

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЫЧАГИ И МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВОВ

Лепкина Ю.Г., Лепкина В.К.

АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации» Саранский кооперативный институт, Саранск, e-mail: kliring2007@yandex.ru

Эффективность экономических методов и рычагов воздействия на интенсификацию выражается в том, что рост продукции происходит более быстрыми темпами, чем рост затрат на ее производство. Интенсификация выступает причиной, а эффективность следствием, то есть проявлением интенсивного использования ресурсов. Возможны три варианта экономических методов интенсификации сельскохозяйственных кооперативов: когда добавочные (последующие) затраты на один и тот же земельный участок дают столько же продукции, сколько предыдущие равновеликие затраты; больше продукции по сравнению с предшествующими затратами; меньше продукции по отношению к производственным затратам. Последний вариант возможен только в том случае, когда дополнительные вложения осуществляются на базе неизменного уровня техники и агротехники, без учета достижений научно-технического прогресса. Интенсификация сельскохозяйственных кооперативов должна осуществляться не только за счет количественного наращивания ресурсов, но прежде всего на основе их более рационального использования. Многие сельскохозяйственные кооперативы используют производственные ресурсы малоэффективно. В связи с этим важным направлением интенсификации является применение интенсивных, ресурсосберегающих технологий производства продукции. Для всего производственного процесса характерна связь между рычагами производства и объемом производимой продукции. Выход продукции в значительной степени зависит от сочетания рычагов интенсификации. Многие сельскохозяйственные кооперативы используют производственные ресурсы малоэффективно.

Ключевые слова: экономическая эффективность, интенсификация, сельскохозяйственные кооперативы

ECONOMIC LEVERS AND METHODS OF THE INTENSIFICATION OF ACTIVITY OF AGRICULTURAL COOPERATIVES

Lepkina Y.G., Lepkina V.K.

ANO VPO CA RF «Russian university of cooperation», Saransk Cooperative Institute, Saransk, e-mail: kliring2007@yandex.ru

Efficiency of economic methods and levers of impact on an intensification is expressed that growth of production happens faster rates, than growth of expenses for its production. The intensification acts as the reason, and efficiency a consequence, that is manifestation of an intensive use of resources.Three options of economic methods of an intensification of agricultural cooperatives are possible: when additional (subsequent) costs of the same land plot give as much to production, how many the previous equal expenses; it is more than production in comparison with previous expenses; it is less than production in relation to production expenses. The last option is possible only in that case when additional investments are carried out on the basis of invariable level of equipment and an agrotechnology, without achievements of scientific and technical progress. The intensification of agricultural cooperatives has to be carried out not only at the expense of quantitative building of resources, but first of all on the basis of their more rational use. Many agricultural cooperatives use production resources ineffectively. In this regard the important direction of an intensification is application of intensive, resource-saving production technologies of production. For all production communication between levers of production and the volume of made production is characteristic. Production exit substantially depends on a combination of levers of an intensification. Many agricultural cooperatives use production resources ineffectively.

Keywords: economic efficiency, intensification, agricultural cooperatives

В основе экономической эффективности хозяйственной деятельности лежит интенсификация использования производственных и финансовых ресурсов. Интенсификация выступает причиной, а эффективность – следствием, то есть проявлением интенсивного использования ресурсов. Результаты хозяйственной деятельности складываются под влиянием как экстенсивных, так и интенсивных факторов, как качественных, так и количественных показателей использования ресурсов.

При рассмотрении интенсификации сельскохозяйственных кооперативов необходимо различать два ее аспекта: уровень интенсивности производства и экономическую эффективность интенсификации.

Уровень интенсивности сельскохозяйственного производства отражает степень концентрации средств производства и труда на одной и той же земельной площади. Для определения уровня интенсивности применяют систему показателей, которая включает как общие, так и частные, как стоимостные, так и натуральные показатели [1].

Если усиление концентрации средств производства в отрасли говорит об ее интенсификации, то увеличение производства продукции с каждого гектара при одновременном снижении затрат труда и средств на единицу полезного эффекта свидетельствует об эффективности интенсификации.

Эффективность экономических методов и рычагов воздействия на интенсификацию

выражается в том, что рост продукции происходит более быстрыми темпами, чем рост затрат на ее производство.

Возможны три варианта экономических методов интенсификации сельскохозяйственных кооперативов: когда добавочные (последующие) затраты на один и тот же земельный участок дают столько же продукции, сколько предыдущие равновеликие затраты; больше продукции по сравнению с предшествующими затратами; меньше продукции по отношению к производственным затратам. Последний вариант возможен только в том случае, когда дополнительные вложения осуществляются на базе неизменного уровня техники и агротехники, без учета достижений научно-технического прогресса.

Колебания в уровне эффективности интенсификации зависят не только от экономических, но и от природных факторов. В связи с этим требуется всесторонний учет природных условий, более напряженное и активное использование всех имеющихся реальных ресурсов. Важным являются вопросы разработки научной организации труда и рационального применения средств производства. Они направлены на то, чтобы на каждую единицу затрат получать наибольшее количество сельскохозяйственной продукции и максимум прибыли.

Экономические методы и рычаги интенсификации сельскохозяйственного производства и земледелия характеризуются системой показателей:

– объемом валовой продукции (валового и чистого дохода) в расчете на 1 руб. совокупных затрат; на 1 га земельной площади; на 1 руб. основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения; на 1 руб. производственных затрат; на 1 работника или 1 чел./ч;

– урожайностью сельскохозяйственных культур;

– себестоимостью единицы продукции;

– производительностью труда – выход валовой продукции в стоимостном выражении в расчете на 1 работника, занятого в сельскохозяйственном производстве;

– уровнем рентабельности.

Экономическая эффективность земледелия в значительной степени зависит от уровня интенсивности производства. В последние годы наметилась тенденция к снижению интенсивности растениеводства, хотя стоимостные показатели резко возросли. Рост стоимостных показателей интенсивности объясняется неоднократной переоценкой основных производственных фондов повышением цен на материалы и другие средства производства, увеличением заработной платы [3].

Принципиальным в современном подходе к интенсификации земледелия является соответствие каждого ее направления требованиям экологии и учет при проведении конкретных мероприятий объективных законов природы. Нельзя осуществлять нормальное воспроизводство без затрат на восстановление окружающей среды.

По мере расширения и углубления интенсификация сельскохозяйственных кооперативов затрагивает не только экономическую и социальные сферы, но и активно вторгается в природу.

Ограниченность земельных площадей обусловливает объективную необходимость интенсификации сельскохозяйственного производства. Не имея возможности значительно увеличить объем производства сельскохозяйственных кооперативов за счет расширения обрабатываемых земель, человечество вынуждено искать резервы такого увеличения путем качественного улучшения использования уже освоенных земельных участков, т.е. интенсифицировать процесс сельскохозяйственного производства.

Интенсификация сельскохозяйственных кооперативов должна осуществляться не только за счет количественного наращивания ресурсов, но прежде всего на основе их более рационального использования. Многие сельскохозяйственные кооперативы используют производственные ресурсы малоэффективно. В связи с этим важным направлением интенсификации является применение интенсивных, ресурсосберегающих технологий производства продукции.

Несмотря на значительные достижения в развитии аграрного сектора экономики, рост производства сельскохозяйственной продукции, продовольственных ресурсов для обеспечения населения недостаточны, на современном этапе развития страны когда, потребности населения в сельскохозяйственных продуктах возрастают высокими темпами, а экстенсивные факторы роста их производства в основном исчерпаны, на первый план выдвигаются интенсивные факторы – увеличение производства продукции за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота на основе внедрения достижений науки и техники, широкого внедрения достигнутого экономического потенциала страны.

Экономическая эффективность сельскохозяйственных кооперативов в значительной степени зависит от рычагов интенсификации.

Рычаги первой группы определяют рост и устойчивость урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных на основе использования их биологического потенциала.

Рычаги второй группы обеспечивают снижение затрат труда на возделывание сельскохозяйственных культур и содержание скота. К ним относятся комплексная механизация и электрификация сельскохозяйственного производства, совершенствование организации и оплаты труда.

Рычаги третьей группы создают благоприятные условия для эффективного использования производственных ресурсов (земельных, материальных и трудовых), а также ускорения внедрения достижений научно-технического прогресса. Это углубление специализации, концентрация и кооперация сельскохозяйственного производства, совершенствование форм собственности и хозяйствования, экономического механизма функционирования сельских товаропроизводителей, улучшение условий труда и отдыха работников.

Для всего производственного процесса характерна связь между рычагами производства и объемом производимой продукции. Выход продукции в значительной степени зависит от сочетания рычагов интенсификации. Уровень урожайности и продуктивности животных определяет лимитирующий фактор. Это обусловливает необходимость устранения имеющихся диспропорций. Таким образом, повышение экономической эффективности интенсификации сельскохозяйственных кооперативов заключается в обеспечении сбалансированности рычагов производства или ликвидации диспропорций между ними.

Ресурсосберегающие технологии направлены на снижение прямых затрат труда, материалоемкости продукции и производственных процессов, соблюдение экологических норм воздействия на земельные ресурсы, получение максимального выхода продукции и прибыли. Непременные условия внедрения таких технологий – высокая культура земледелия, соблюдение севооборотов, наличие системы машин и квалифицированных кадров.

Важнейшим видом ресурсов, определяющим особенности сельскохозяйственного производства, является земля. Ее использование обусловливает и специфику интенсификации в этой отрасли. Земля является наиболее ограниченным ресурсом по сравнению с другими, используемыми в процессе производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому повышение интенсификации использования земельных ресурсов является первостепенной задачей.

Основными направлениями совершенствования технологий в земледелии являются:

– оптимизация режима выращивания растений путем внесения необходимого количества удобрений;

– использование высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур;

– применение рациональных схем размещения растений, позволяющих эффективнее использовать землю и технику;

– сокращение количества агротехнических приемов на основе их совмещения в комбинированных агрегатах (посев и внесение удобрений и др.);

– поточное выполнение операций в рамках отдельных технологических стадий (уборка урожая зерновых, очистка полей от соломы и т.д.);

– оптимальное разделение труда между мобильными и стационарными процессами, перевод ряда операций на стационарное выполнение (доработка зерна, товарная обработка яблок и др.); рациональное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Проблема улучшения использования земли является решающим условием увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Развитие сельскохозяйственного производства, уровень присвоения прибавочного продукта во многом зависит от владения и пользования землей [2].

Для некоторых культур (овощных, плодовых и др.) разработаны только отдельные агротехнические приемы на принципах ресурсосбережения. Но и их применение позволяет снизить материалоемкость продукции. Экономное использование ресурсов позволяет значительно увеличить производство сельскохозяйственной продукции при том же объеме материальных и трудовых затрат, без привлечения дополнительных вложений.

Основными путями качественного совершенствования механических средств труда в сельском хозяйстве на данном этапе его развития являются следующие:

– замена старой техники более производительной, совершенствование существующих и создание новых высокопроизводительных и экономичных тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин;

– повышение эксплуатационной надежности и долговечности машин;

– унификация, т.е. уменьшение разнообразия деталей и узлов машин одинаковой базовой модели, максимально возможная их взаимозаменяемость. Осуществление унификации облегчает эксплуатацию, ремонт, снижает номенклатуру запасных частей, дает значительный экономический эффект;

– универсализация машин. Сезонность сельскохозяйственного производства приводит к тому, что многие машины в производстве используют ограниченное время, а отдельные из них работают в течение короткого времени: зерновые комбайны –

15–25 дней, сеялки – 10–15 дней и т.д. Поэтому в сельскохозяйственных кооперативах должны по возможности быть универсальными, т.е. выполнять не одну, а несколько операций в разное время года;

– комбинирование машин, т.е. обеспечение выполнения ими нескольких операций одновременно. Внедрение комбинированной техники значительно сокращает сроки проведения работ, затраты труда и денежных средств на единицу площади, а уменьшение количества проходов трактора по полю оказывает положительное влияние на структуру почвы, следовательно на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Важным фактором интенсификации животноводства является улучшение качества скота путем выведения новых более продуктивных и совершенствование имеющихся пород, а также замены беспородного скота чистопородным. Создание типов животных, приспособленных к требованиям современного производства, осуществляется как за счет внутрипородной селекции, так и путем использования лучших мировых генетических ресурсов.

В животноводстве совершенствование технологий осуществляется по следующим направлениям:

– поточность, ритмичность и синхронность производства (поточно-цеховая технология производства молока, мяса свиней, интенсивная технология выращивания и откорма молодняка животных и др.);

– стандартизация кормов, скота и получаемой продукции;

– перевод производства на промышленную основу.

Наиболее глубокий, коренной переворот в технологии сельскохозяйственного производства связан с переводом его на промышленную основу. В основе технологии сельскохозяйственных кооперативов лежит, как известно, использование технологических процессов, т.е. процессов роста и развития растений и животных.

В молочном скотоводстве прогрессивной является поточно-цеховая технология производства молока. Она базируется на раздельно-групповом содержании коров с учетом их физиологического состояния и продуктивности. Все стадо по физиологическому состоянию разбивают на четыре цеха: сухостойных коров, отела, раздоя и осеменения, производства молока. На небольших и средних фермах целесообразно использовать трехцеховой вариант поточной системы производства молока. В этом случае цехи раздоя и осеменения и производства молока объединяют, а коров после отела на весь период лактации закрепляют за оператором машинного доения [4].

Опыт хозяйств, внедривших поточно-цеховую технологию, доказывает возможность повышения удоя коров на 300–500 кг, выхода телят на 100 коров на 3–5 голов, сокращения расхода кормов на единицу продукции на 10–15 %, снижения себестоимости и трудоемкости производства молока также на 10–15 %.

Темпы развития животноводства и роста его экономической эффективности в первую очередь определяются успехами в создании прочной кормовой базы, которая обеспечивает животных достаточным энергетическим уровнем питания, минеральными веществами и витаминами. Основой формирования оптимальных рационов кормления является соблюдение двух главных принципов: минимальности затрат в расчете на кормовую единицу и оптимальной интенсивности кормления, которая определяется не столько количественно, сколько качественно.

Наиболее реальный путь повышения рентабельности животноводства в современных условиях – максимальное использование генетического потенциала скота, применение малозатратных технологий производства и переработки продукции.

Выращивание и разведение крупного рогатого скота в настоящее время всецело направлено на увеличение продуктивности и повышение экологической чистоты конечной продукции.

При выращивании и откорме необходимо учитывать следующие основные факторы, влияющие на мясную продуктивность крупного рогатого скота: уровень и тип кормления, пол животных, породу, систему содержания.

В современных условиях сельскохозяйственные кооперативы имеют благоприятные возможности для своего развития. Это обусловлено тем, что в развивающихся рыночных отношениях уровень цен, стоимость услуг и размер прибыли формируются в зависимости от слаженности в работе коллективов, производящих и перерабатывающих сельскохозяйственное сырье на условиях, обеспечивающих равные экономические интересы субъектам кооперации [5].

Недостаточная оснащенность сельскохозяйственного производства машинами и механизмами, а в целом ряде случаев и отсутствие машин в технологической цепи не позволяют механизировать многие виды работ в растениеводстве и животноводстве, в силу чего затраты труда на единицу продукции остаются высокими. Поэтому для повышения уровня интенсификации сельскохозяйственного производства необходима реализация мероприятий по дальнейшему усилению материально-технической базы сельхозпредприятий, обеспечивающей комплексную механизацию и автоматизацию производства.

Главное назначение химизации сельскохозяйственного производства состоит в обеспечении роста плодородия земли и увеличении на этой основе производства продукции растениеводства и животноводства.

В химизации сельского хозяйства выделяют следующие направления:

– Применение минеральных удобрений. Данные научно-исследовательских институтов свидетельствуют, что внесение 1 ц сбалансированных минеральных удобрений позволяет получить дополнительно 1,2–1,5 ц зерна, 8–12 ц корней сахарной свеклы, 7–10 ц картофеля, 10–12 ц овощей.

– Применение гербицидов для уничтожения сорных растений. Практика показывает, что в результате химической прополки уничтожается до 80–90 % сорняков, а урожайность зерновых культур повышается в среднем на 10 %, сахарной свеклы – на 15, овощей на 20 %.

– Использование химических средств защиты растений и животных от болезней и вредителей. Вредители и болезни растений наносят большой ущерб сельскохозяйственному производству. По расчетам специалистов, ежегодно по этой причине пропадает около 20 % урожая сельскохозяйственных культур.

– Использование химических продуктов для повышения качества кормов. Важным средством улучшения белкового питания свиней и птицы служат кормовые дрожжи и аминокислоты (метионин и лизин). Использование 1 т кормовых дрожжей позволяет получить дополнительно 750 кг свинины и около 2 т мяса птицы. Большое значение для животноводства имеют витамины и антибиотики.

– Потребление в сельском хозяйстве различных химических изделий – полимерной пленки для сооружения теплиц и парников, хранения силоса и т.д.

Еще одним важным направлением интенсификации сельскохозяйственных кооперативов является мелиорация земель – орошение, осушение, известкование кислых и гипсование солонцовых почв. Мелиорация позволяет поднять урожайность сельскохозяйственных культур в 1,4–1,8 раза и значительно повысить эффективность производства.

Для интенсификации сельскохозяйственных кооперативов необходимо внедрение в производство устойчивых к болезням и вредителям урожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, что позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 15–25 %.

Эффективность химизации животноводства состоит прежде всего в том, что она способствует разрешению белковой проблемы.

– использование в сельском хозяйстве различных химических изделий. Так, применение полимерных пленок эффективно при хранении силоса, для укрытия буртов зерна, удобрений, овощей.

Низкий уровень специализации и недостаточная концентрация производства препятствуют интенсификации сельскохозяйственных кооперативов, в результате чего природные и экономические условия используются недостаточно эффективно. Урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность скота остаются низкими, а затраты труда и себестоимости продукции высокими.

Многие сельскохозяйственные кооперативы используют производственные ресурсы малоэффективно.

В сложившихся условиях важнейшее значение в повышении экономической эффективности сельскохозяйственных кооперативов имеют совершенствование механизма функционирования сельских товаропроизводителей, обоснование прогрессивных методов организации производства, стимулирование высокопроизводительного труда.

Достаточная обеспеченность сельскохозяйственных предприятий необходимыми трудовыми ресурсами, их рациональное использование, высокий уровень производительности труда имеют большое значение для увеличения объема производства продукции и повышения эффективности производства.

Список литературы

1. Асташов Н.Е. Организация сельскохозяйственного производства. – М.: «Академический Проект», 2007. – 464 с.
2. Вахитов К.И. Кооперация. Теория, история, практика. – М.: Дашков и Ко, 2010. – 558 с.
3. Водянников В.И. Экономика сельского хозяйства. – М.: КолосС, 2007. – 392 с.
4. Немчинов Н.Н. Мясо-молочное скотоводство // Аграрное обозрение. – 2012. – № 3(31). – С. 36–41.
5. Чукин Н.И. Развитие потребительской кооперации в сельской местности // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 2. – С. 35–40.

References

1. Astashov N.E. Organizaciya sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva. M.: «Akademicheskij Proekt», 2007. 464 p.
2. Vaxitov K.I. Kooperaciya. Teoriya, istoriya, praktika. M.: «Dashkov i Ko», 2010. 558 p.
3. Vodyannikov V.I. E'konomika sel'skogo xozyajstva. M.: «KolosS», 2007. 392 p.
4. Nemchinov N.N. Myaso-molochnoe skotovodstvo // Agrarnoe obozrenie no. 3(31). 2012. pp. 36–41.
5. Chukin N.I. Razvitie potrebitel'skoj kooperacii v sel'skoj mestnosti // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. 2012. no. 2. pp. 35–40.

Рецензенты:

Поляков А.Ф., д.э.н., профессор, зав. кафедрой валютно-кредитных и финансовых отношений, АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации» Саранский кооперативный институт, г. Саранск;

Левчаев П.А., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 31.01.2013.

УДК 332.12

МАСШТАБНОСТЬ СОЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ КАК СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ

Осадчая С.М.

АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», Белгород, e-mail:osad_star@inbox.ru

Указано, что достижение социальных стратегических целей и приоритетов города возможно только посредством перехода к инновационному социально ориентированному типу развития. Социальные проблемы стратегии устойчивого развития в условиях глобализации могут получить свое разрешение в обязательной взаимосвязи социальной сферы, экономики и окружающей среды при доминировании социальной политики в системе управления обществом. Определено, что для расширения масштабности социальных изменений, эффективной реализации социальных программ города возникла объективная необходимость в разработке концепций устойчивого развития, учитывающих фактор социальной ответственности бизнеса. В связи с чем указано на актуализацию проблемы социальной ответственности бизнеса. Социальная политика и социальная ответственность могут стать площадкой плодотворного сотрудничества между бизнесом и городской властью. Социально-ответственный бизнес способен помочь решить многие социальные проблемы современного общества – сгладить социальное неравенство, гармонизировать общественные отношения. А власть в свою очередь способна оказать помощь в виде информационной поддержки организаций, формирования условий для успешной реализации социальных программ.

Ключевые слова: социальные проблемы, социальная ответственность, социальные изменения, социальная политика

SCALE OF SOCIAL CHANGES AND POSSIBILITY OF CITY GOVERNANCE AS A SOCIAL SYSTEM

Osadchaya S.M.

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Belgorod, e-mail: osad_star@inbox.ru

The paper states that the achievement of social strategic targets and priorities of a city is only possible through the transition to innovative socially oriented type of development. Social problems of the sustainable development strategy in the conditions of globalization can be solved through the necessary interconnection of social sphere, economy and environment with social policy domineering in the system of the society governance. The paper further states that in order to broaden the scale of social changes, efficient realization of the city's social programs there emerged the objective necessity in the development of the concepts of sustainable development, which take into account business social responsibility factor; thus leading the actualization of business social responsibility problem. Social policy and social responsibility can become the ground for fruitful cooperation between business and city government. Socially responsible business can help solve many social problems of modern society – smooth social inequality, harmonize public relations. And the government, in its turn, can ensure information support of companies, creation of conditions for successful implementation of social programs.

Keywords: social problems, social responsibility, social changes, social policy

Достижение уровня экономического и социального развития, соответствующего «статусу России как ведущей мировой державы XXI века», обозначено в качестве стратегической цели в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. В качестве целевых ориентиров первыми по важности названы «высокие стандарты благосостояния человека», «социальное благополучие и согласие».

В данном контексте определена главная стратегическая цель социально-экономического развития Белгорода на долгосрочную перспективу. Она состоит в повышении качества жизни горожан. Решением Совета депутатов города Белгорода 30 января 2007 года была утверждена Стратегия развития города Белгорода до 2025 года. В ней в качестве целевого определен инновационный социально ориентированный сценарий развития.

Достижение стратегической цели и заданных приоритетов возможно только посредством перехода к инновационному социально ориентированному типу развития города. Социальные проблемы стратегии устойчивого развития в условиях глобализации могут получить свое разрешение в обязательной взаимосвязи социальной сферы, экономики и окружающей среды при доминировании социальной политики в системе управления обществом.

Принятые Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, Программа улучшения качества жизни населения Белгородской области направлены на достижение главной стратегической цели – создание для населения области достойного человека качества жизни и его постоянное улучшение в долгосрочной перспективе [5]. Кроме того, в 2011 году приняты Концепция создания Белгородской интеллектульно-иннова-

ционной системы и Концепция программы формирования регионального солидарного общества. Реализация главных стратегических документов обеспечивается выполнением областных и городских целевых программ, положения которых органично вписались в приоритетные национальные проекты «Развитие агропромышленного комплекса», «Доступное и комфортное жилье гражданам России», «Образование», «Здоровье» и соответствуют тем программным направлениям, которые определены Президентом и Правительством Российской Федерации по экономической модернизации страны.

Для достижения главной стратегической цели намечена реализация трех основных стратегических направлений: обеспечение устойчивого развития города; инвестиции в человека; развитие местного самоуправления.

Исполнение социальных функций и реализация социальной политики управления обществом является важнейшей прерогативой власти. Ответственная за обеспечение социальной стабильности в обществе, исполнительная власть призвана заботиться о поддержании уровня жизни граждан и создании условий для общественно-экономического воспроизводства. Отсюда следует, что перед городской властью встает задача повышения эффективности системы управления за счет поиска новых методов государственного регулирования развития территорий. В этой ситуации все усилия должны быть направлены на обеспечение конкурентоспособности города и их устойчивого развития на основе использования его комплексного потенциала.

Вместе с тем устойчивое развитие города не может быть достигнуто без устойчивости его экономических субъектов, а также координации действий государства и бизнеса как основных движущих сил рыночной экономики.

В настоящее время Белгород является одним из развитых городов страны. В результате активного использования программно-целевого и проектного методов управления в городе удалось не только стабилизировать экономическую ситуацию, но и обеспечить высокую динамику макроэкономических и макросоциальных показателей. Качественно изменилось не только социально-экономическое положение города, но и его место среди других городов Центрального федерального округа и России в целом.

Сегодня Белгород является одним из ведущих и инвестиционно привлекательных областных центров Центрального Черноземья. Основные отрасли – строительство, машиностроение, металлургия, пищевая, легкая и химическая промышленность, электроэнергетика, производство строительных материалов. По данным Белгородстата индекс промышленного производства по сравнению с тем же периодом прошлого года составил 108 %. Увеличились показатели по таким видам экономической деятельности, как обрабатывающие производства (102,2 %), производство, передача и распределение электроэнергии, газа и воды (121,7 %).

По-прежнему высокую планку держит строительство. Объем работ, выполненных по этому виду деятельности, в 2011 году составил 5261,7 млн рублей, что в 2,3 раза выше уровня 2010 года. За этот же период 2012 года на территории областного центра за счет всех источников финансирования построено и сдано в эксплуатацию 193 квартиры общей площадью 18,5 тыс. кв. м, что составило 120 % к вводу жилья в предыдущий период. Населением (за счет собственных и заемных средств) введено 13,8 тыс. кв. м жилья. Средняя площадь индивидуального жилого дома составила 165 кв. м.

Белгород остается одним из немногих городов РФ и ЦФО (наряду с Москвой и Московской областью), численность населения которого продолжает расти, что обусловлено улучшением процессов естественного движения населения и положительным сальдо миграции. В 2011 году, по данным Белгородстата, в областном центре проживало 366,1 тысячи человек. Это почти на девять тысяч больше, чем в 2010 году. В прошлом году в Белгороде родился 4131 малыш. Умерло 3787 человек. Таким образом, среди субъектов Центрального федерального округа Белгородская область на протяжении последних лет имеет наименьшие показатели смертности и естественной убыли населения после г. Москвы. Отметим, что среднероссийская продолжительность жизни составляет 66,4 года. В Белгородской области этот показатель в 2009 году был равен 71,1 года, в 2010-м – 71,3, а в 2013 году планируется, что в среднем белгородец будет жить до 72 лет.

Белгородчина по-прежнему является очень привлекательной для мигрантов. Так, по итогам 2011 года, в город прибыло более 14 тысяч человек. Выехало – 5909.

Интересен состав белгородского сообщества. Так, пенсионеры составляют меньше трети горожан – 103,3 тысячи человек. Много у нас студенческой молодежи. В Белгороде учится 53960 студентов вузов, 8498 юношей и девушек получают профессии в ссузах.

Работающие белгородцы тоже составляют немалую часть городского сообщества. Трудоустроены в различных организациях (кроме малого бизнеса) 118,9 тысячи человек. Число безработных, стоявших на учете в центре занятости на конец 2011 года, – 2436 человек. Среднемесячная зарплата в организациях (кроме сферы малого бизнеса) в прошлом году равнялась 21,4 тысячи рублей. Работники бюджетной сферы получали в среднем 18,2 тысячи рублей

Данные показатели указывают на положительную динамику в социально-экономическом развитии города. Дальнейшие перспективы и направления развития Белгорода ориентированы на активизацию точек инновационного роста во всех секторах экономики и социальной сферы Белгородской области и Белгорода, развитие региональной экономики на инновационной основе посредством активной диверсификации, увеличения доли обрабатывающей промышленности, высокотехнологичных отраслей и сектора услуг, а также создание условий для формирования среднего класса, интеллектуальной элиты в обществе, бизнесе, управлении для укрепления конкурентоспособных позиций региона в направлении постиндустриального уклада, решение социальных вопросов и проблем.

На наш взгляд, для расширения масштабности социальных изменений, эффективной реализации социальных программ возникла объективная необходимость в разработке концепций устойчивого развития, учитывающих фактор социальной ответственности бизнеса.

Социальная ответственность бизнеса – это концепция, отражающая добровольное решение организаций участвовать в улучшении общества и защите окружающей среды. Социальная ответственность базируется на взаимодействии с заинтересованными сторонами: служащими, акционерами, инвесторами, потребителями, властями и неправительственными организациями. В целом она охватывает общую политику хозяйствующего субъекта; организацию труда; корпоративное развитие; трудовые отношения; социальные аспекты взаимодействия организации с другими хозяйствующими субъектами и т.д. [1, 2].

Это в свою очередь дает хозяйствующему субъекту определенные выгоды: укрепление деловой репутации хозяйствующего субъекта в обществе; формирование и поддержание позитивного имиджа; укрепление доверия со стороны органов власти, государственных служб; усиливает рейтинговые позиции на внутреннем и международном рынках [1, 2].

Участие частного бизнеса в развитии социального обеспечения путем внедрения различных программ на своих предприятиях свойственно для большинства стран с рыночной экономикой, в которых фонды социального направления формируются на добровольной основе [1].

В настоящее время в этот процесс включилась и Россия. Так, в Концепции социального государства Российской Федерации четко определены пределы социальной ответственности бизнеса в рамках следующих направлений: создание условий для воспроизводства рабочей силы; финансирование объектов социальной сферы; своевременная выплата достойной заработной платы и обязательных платежей на социальные нужды, обеспечение охраны и безопасных условий груда; поддержание уровня занятости; подготовка кадров и повышение их квалификации; обеспечение нормальных условий труда и быта работников; благотворительная деятельность.

Государство в лице Президента РФ определило социальную ответственность бизнеса как главный принцип во взаимодействии между государством, бизнесом и обществом, который заключается прежде всего в участии в «социальных программах».

На XIV съезде Российского союза промышленников и предпринимателей, состоявшемся в 2003 году, была принята Социальная хартия российского бизнеса, в которой определены понятия социальной миссии и выработаны основные принципы социально ответственного бизнеса [4].

Концепция социальной ответственности хозяйствующих субъектов, развивающаяся в России, имеет высокий потенциал вовлечения бизнеса и общества в решение стратегических приоритетов развития. Она может рассматриваться в качестве социальной инновации, направленной на модернизацию как изменение системы общественной мотивации, которое нацелено на создание передового и эффективного общества.

Всего в потребительской сфере Белгорода задействовано более 3000 хозяйствующих субъектов, в которых трудятся около 19 000 человек.

Городским властям целесообразно «включать» работающие на территории бизнес-структуры в социальные проекты. Как правило, этот процесс происходит на основе согласования интересов власти и бизнеса. Для этого необходимо сформировать институциональные основы участия бизнеса в социальной деятельности, определить четкие критерии социальной ответственности бизнеса, осуществлять учет

социального вклада отдельных экономических структур.

В муниципальном образовании существует много возможностей для подключения субъектов бизнеса к решению социальных проблем на взаимовыгодных условиях. В этом состоит одно из проявлений технологий «социального партнерства» в муниципальном управлении.

В результате подобного взаимодействия муниципалитет добивается снижения остроты социальных проблем при минимальных бюджетных затратах, а предприятие улучшает свой имидж в глазах населения, получает репутацию «социально ответственного» субъекта бизнеса. В ряде схем к тому же предприятие получает от такого сотрудничества и производственно-финансовый выигрыш, решает проблемы обеспеченности сырьем и т.п.

Конкретные механизмы взаимодействия городских властей и бизнеса могут быть различными. Так, одним из перспективных путей является поддержка со стороны органов местной власти кампаний социально значимого маркетинга (cause related marketing), проводимых местными предприятиями и организациями. В рамках такого рода кампании предприятие в течение определенного периода часть средств от продажи товаров или услуг перечисляет на социально значимые цели.

Помощь со стороны муниципальной администрации состоит главным образом в обеспечении информационной поддержки кампании (сообщения в СМИ, разъяснение населению сути и задач кампании), формировании условий для ее успешной реализации.

В результате проведения кампании полученные от роста продаж прибыли, как правило, многократно перекрывают вклад, который компания добровольно добавляет к стоимости товара. Дополнительная прибыль достигается за счет увеличения объема продаж, хотя она не является определяющей в такого рода проектах, важнее – приращение репутационного капитала компании.

Возможны и иные формы взаимодействия по линии «муниципальная власть – местный бизнес». Их сложно формализовать, так как в каждом случае они определяются потребностями и возможностями конкретных предприятий, с одной стороны, и характером решаемых проблем – с другой стороны.

Желательным (хотя и необязательным) условием реализации такого рода взаимодействия является привлечение в качестве партнера некоммерческой организации, выполняющей роль «внешнего эксперта» социально значимого проекта. Эта организация должна иметь достаточный опыт проведения совместных проектов с бизнесом и обладать необходимыми навыками и ресурсами для организации социально-технологического обеспечения, а также для информационной и PR-поддержки кампании.

В целом среди приоритетных направлений социальной политики для белгородских предприятий можно выделить следующие:

1. Корпоративная благотворительность, которая предполагает предоставление финансовых и прочих ресурсов организации для привлечения внимания общественности к конкретной социальной проблеме [1, 2].

2. Корпоративный социальный маркетинг, нацеленный на изменение общественного поведения [1, 2].

3. Благотворительный маркетинг, когда организация обязуется принимать участие в решении социально значимых проблем, делая соответствующие взносы или перечисляя определенные проценты от объема продаж [1, 2].

4. Корпоративная филантропия является наиболее распространенной формой КСО. Она может быть реализована в виде спонсорской помощи [1, 2].

5. Волонтерская работа – это добровольная и бесплатная помощь сотрудников организации в форме выполнения различных работ или оказания услуг (ремонта детских приютов, сбора мусора или нефти на побережье океана, посадки деревьев и т.п.) [1, 2].

6. Социально ответственный подход к ведению бизнеса означает, что социальная ответственность полностью интегрирована в систему принятия организацией стратегических решений [1, 2]. В отличие от первых четырех форм, которые представляют собой варианты филантропии и благотворительности и часто используются в социальной практике, социально ответственный подход к ведению бизнеса пока редко практикуется, поскольку, немногие компании достигли подобного уровня развития. Причина редкого выбора социально ответственного подхода к ведению бизнеса вполне понятна, так как данная форма трактуется в широком контексте, который предполагает, что компания ведет бизнес на основе ответственного подхода к окружающей среде, персоналу и партнерам, а также с учетом деловой этики и интересов местного сообщества, региона присутствия и властных структур.

К сожалению, в настоящее время отсутствует государственная политика в области социальной ответственности, отсутствует отлаженный механизм популяризации

и поощрения добровольной деятельности бизнеса в решении приоритетных социально-экономических задач. Не в полной мере используются инновационные формы взаимодействия секторов экономики, отсутствуют четкие правила добровольного участия бизнеса в решении социально-экономических задач на территориях его присутствия, слабо востребован потенциал гражданской активности в решении социальных проблем.

Законодательным и исполнительным органам власти целесообразно совместно с представителями бизнеса и его ассоциациями, а также профильными некоммерческими организациями изучать и развивать законодательные аспекты поддержки и стимулирования социальной ответственности бизнеса. Необходимо активно поддерживать международный обмен опытом в области социальной ответственности. Стоит обратить особое внимание на широкую пропаганду идей и положительной практики социальной ответственности среди населения.

Таким образом, социальная политика может стать площадкой плодотворного сотрудничества между бизнесом и городской властью. Социально-ответственный бизнес способен помочь решить многие социальные проблемы современного общества – сгладить социальное неравенство, гармонизировать общественные отношения.

Список литературы

1. Благов Ю.Е. Корпоративная социальная ответственность: эволюция концепции. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2011. – 272 с.

2. Роздольская И.В., Осадчая С.М., Мозговая Ю.А. Социальная ответственность организаций: проблемы формирования, области реализации, проектная направленность: монография. – Курск: Деловая полиграфия, 2012.

3. Роздольская И.В. Инновационное управление социально-экономическими системами: приоритетное развитие и формирование новой парадигмы: статья // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права: Международный научно-теоретический журнал. – Белгород: Изд-во БУКЭП, 2011. – № 4(40).

4. Социальная хартия российского бизнеса // Человек и труд. – 2005. – № 1. – С. 45–46.

5. Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года

References

1. Blagov Ju.E. Korporativnaja social'naja otvetstvennost': jevoljucija koncepcii. SPb.: Izd-vo «Vysshaja shkola menedzhmenta», 2011. 272 p.

2. Rozdol'skaja I.V., Osadchaja S.M., Mozgovaja Ju.A. Social'naja otvetstvennost' orga-nizacij: problemy formirovanija, oblasti realizacii, proektnaja napravlennost': mono-grafija. Kursk: Delovaja poligrafija, 2012.

3. Rozdol'skaja I.V. Innovacionnoe upravlenie social'no-jekonomicheskimi sistema-mi: prioritetnoe razvitie i formirovanie novoj paradigmy: stat'ja // Vestnik Belgorod-skogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava: Mezhdunarodnyj nauchno-teoreticheskij zhurnal. Belgorod: Izd-vo BUKJeP, 2011. no. 4(40).

4. Social'naja hartija rossijskogo biznesa // Chelovek i trud. 2005. no. 1. pp. 45–46.

5. Strategija social'no-jekonomicheskogo razvitija Belgorodskoj oblasti na period do 2025 goda.

Рецензенты:

Роздольская И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга и менеджмента Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород;

Снитко Л.Т., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 332.146.2

ОСОБЕННОСТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Петрухина Е.В.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орёл, e-mail: e_petruxina@mail.ru

Научная проблема, рассмотренная в статье, заключается в исследовании теоретических, методологических и научно-прикладных аспектов формирования практических подходов региональных органов управления к стратегическому планированию инновационного развития регионов, что создает научные предпосылки для разработки концептуальных и программно-плановых документов, обеспечивающих перспективное социально-экономическое развитие инновационных предприятий и территорий в целом. В статье автор анализирует проблемы инновационного развития на мезоуровне; выделяет основные структурные элементы, механизмы и стадии процесса формирования стратегического плана инновационного развития региона. Рассмотрение программных документов осуществлялось автором по следующим стадиям процесса выработки и осуществления стратегии инновационного развития: и*нституциональная стадия, концептуальная стадия, стадия планирования, стадия реализации*. В них формулируются стратегические направления, цели и задачи инновационного развития региона, конкретные меры по их реализации.

Ключевые слова: стратегическое планирование, инновационное развитие, региональное управление

FEATURES AND REGULARITIES OF STRATEGIC PLANNING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONS

Petrukhina E.V.

Oryol state university, Oryol, e-mail: e_petruxina@mail.ru

The scientific problem considered in article, is in research of theoretical, methodological and scientific and applied aspects of formation of practical approaches of regional governing bodies to strategic planning of innovative development of regions that creates scientific preconditions for development of the conceptual and program and planned documents providing perspective social and economic development of the innovative enterprises and territories as a whole. In article the author analyzes problems of innovative development at mesolevel; allocates the basic structural elements, mechanisms and stages of process of formation of the strategic plan of innovative development of the region. Consideration of program documents was carried out by the author on the following stages of process of development and implementation of strategy of innovative development: institutional stage, conceptual stage, planning stage, realization stage. In them the strategic directions, the purposes and problems of innovative development of the region, concrete measures for their realization are formulated.

Keywords: strategic planning, innovative development, regional government

Сегодня очевидно, что методики создания региональных экономических механизмов должны иметь общие закономерности, подходы и механизмы формирования, основанные на эффективном практическом опыте, общеэкономической ситуации в государстве и регионе. Однако для каждого субъекта Российской Федерации как в разработке, так и в методах, механизмах реализации концепций, стратегических планов и программ инновационного развития на практике должен реализовываться индивидуальный подход – существующие различия в геополитической, природно-ресурсной, социально-экономической и экологической характеристиках регионов определяют дифференциацию подходов к стратегическому планированию инновационного развития региона [1].

Объединяющим началом плановых документов является проблемное обоснование, оформленное в виде структурированного ряда документов. В них формулируются стратегические направления, цели и задачи инновационного развития региона, конкретные меры по их реализации. Их предназначение также состоит в формировании практических мер по обеспечению реализации стратегии инновационного развития и контроля над этим процессом со стороны органов региональной власти и общественности [4].

В ходе исследования отечественного опыта прежде всего акцентировалось внимание на предпосылках создания стратегических планов, их структуре, используемых подходах и методах в рамках стратегического планирования, основных принципах разработки стратегий, типах стратегического взаимодействия.

Рассмотрение программных документов осуществлялось по следующим стадиям процесса выработки и осуществления стратегии инновационного развития: *Институциональная стадия → Концептуальная стадия → Стадия планирования → Стадия реализации*.

Институциональная стадия – формирование системного координационного механизма разработки и реализации стратегии инновационного развития региона.

Сегодня региональной экономической наукой и практикой отмечается отсутствие

в РФ целостной системы стратегического планирования инновационного развития страны, в которой одним из ключевых элементов являются субъекты Федерации [6]. В рамках системного механизма, лежащего в ее основе, на практике должно обеспечиваться:

– создание институциональных основ построения систем стратегического планирования на региональном и местном уровнях;

– межуровневая координация и согласование процесса планирования и реализации стратегии развития страны как совокупности стратегий развития регионов.

Сложившиеся в настоящее время взаимоотношения между федеральной властью и регионами характеризуются отсутствием эффективно действующего системного механизма согласования взаимодействия не только в процессе реализации, но и в ходе разработки стратегии развития регионов. Особое внимание на этом этапе стратегического планирования, по мнению автора, должно уделяться определению институциональных основ и формированию механизма, обеспечивающего реализацию эффекта комплексного развития региона, создающего синергию в рамках партнерства-взаимодействия «Правительство Федерации – субъект Федерации» [4].

Примеры построения таких моделей можно найти, обратив свое внимание на западноевропейский опыт стратегического взаимодействия в управлении региональным инновационным развитием. В частности, интересны для рассмотрения следующие механизмы планирования регионального развития: Контракты планирования между государством и регионами (Франция); Программный подход Структурного Фонда содействия экономической и социальной интеграции внутри Европейского Союза; Система Совместного Решения Задач с целью совершенствования региональных экономических структур (Германия). Каждый из них ориентирован на те сферы, в которых преимущества в формировании и реализации целей инновационного развития достигаются посредством координации внутри и/или между компетенциями и/или на основе объединения средств федерального, регионального/местного уровней управления [7]. В рамках данных систем, использующих принцип субсидиарности, появилась возможность планировать и осуществлять развитие инновационной системы региона в последовательной и согласованной обстановке, создавая синергетический эффект. Результаты анализа представленных плановых механизмов даны в таблице.

Характеристика механизмов взаимодействия участников процесса стратегического планирования регионального инновационного развития

Программная система Структурного Фонда (Европейский Союз)	Совместная Задача для совершенствования региональных экономических структур (Германия)	Плановые контракты CPER (Франция)
Институциональная стадия		
1) выработка и согласование условий финансирования; 2) определение карты распределения средств; 3) определение объемов финансирования по карте распределения	1) создание и обновление законодательной базы и принципов функционирования системы; 2) определение карты распределения средств; 3) распределение средств по карте финансирования	1) создание и обновление законодательной базы и принципов функционирования системы; 2) определение круга нуждающихся территорий; 3) определение масштабов финансирования
Стадия планирования		
1) разработка и согласование планов развития; 2) оценка планов по предполагаемой эффективности воздействия на регион	1) разработка и согласование общенационального детализированного плана развития	1) разработка и согласование общенационального детализированного плана развития
Стадия реализации		
1) принятие окончательного решения по составу объектов (регионов) финансирования; 2) непосредственное финансирование; 3) мониторинг хода реализации планов и их воздействия на регионы	1) непосредственное финансирование; 2) мониторинг хода реализации планов и их воздействия на регионы	1) непосредственное финансирование; 2) мониторинг хода реализации планов и их воздействия на регионы

Их оценка позволяет утверждать, что в западной парадигме менеджмента регионов идет движение к созданию концепции интегрированного регионального развития, участие в которой базируется на тесном взаимодействии внутри системы «федеральный – региональный – муниципальный уровень» и обсуждении собственных проблем и выдвижении стратегий их устранения на основе межуровнвого и внутриуровневого консенсуса.

В сегодняшней социально-экономической ситуации с недостаточностью ресурсов для обеспечения регионального развития этот практический опыт актуален – это единственный способ «страхования» процесса развития в российских регионах от «вынужденных остановок» при условии законодательно закрепленного статуса участников и плановых документов. Рассмотрение практического материала усиливает понимание того, что региональное инновационное развитие – объективная задача различных сфер власти. В основе каждого механизма планирования должно быть понимание того, что региональное развитие является совместной, согласованной ответственностью всех звеньев управления.

Концептуальная стадия – выработка и установление политики развития, на которой базируется и которой руководствуется система стратегического планирования инновационного развития региона.

Сравнительный анализ регионального планирования показывает, что стратегия инновационного развития Саратовской области разработана, исходя из представления о назначении стратегического плана как документа, призванного решить задачу объединения усилий и ресурсов всех субъектов деятельности для реализации в регионе выбранного пути инновационного развития, обеспечивающего всестороннее развитие человека и устойчивость в повышении уровня жизни населения региона [5].

Концепции инновационного развития Республики Карелия, Мордовии, Московской области, Пензенской области, Федеральная программа инновационного развития Калининградской области в отличие от Стратегического плана развития Саратовской области, направленного на обеспечение и поддержание устойчивого роста региональной инновационной системы, прежде всего являются обоснованием необходимости решения текущих кризисных проблем в инновационном развитии, повышения уровня жизни населения и создания предпосылок и условий для последующего роста. Но вместе с тем обоснование концепции развития в Карелии, Мордовии, Калининградской области состоит в создании основы обеспечения интересов региона во внутрироссийском и межрегиональном пространстве. В этом же контексте, концепции инновационного развития Московской и Пензенской областей, по мнению автора, уже сами по себе определяются как инструмент, позволяющий построить систему правил согласования действий всех заинтересованных в развитии субъекта сторон [2, 3, 5, 8].

В Камчатском регионе разработка стратегической концепции инновационного развития территории обоснована необходимостью помимо решения текущих проблем инновационного развития потребностью в создании модели рыночного хозяйствования, обеспечивающей экономическую выгоду от сохранения окружающей среды.

Анализ стратегических документов позволил автору исследования среди конкретного перечня предпосылок создания комплексных стратегий инновационного развития в рассматриваемых регионах выделить следующие блоки.

Антикризисный блок:

Подблок I. Кризис системы управления инновационным развитием региона:

– отсутствие согласованности и единой целевой направленности в разработке направлений и механизмов реализации концепций и планов инновационного развития различных отраслей жизнедеятельности региона;

– доминирование тактических, «пожарных» мер, которые в отсутствие стратегической направленности могут привести процесс развития региональной инновационной системы к общесистемному кризису;

– неустойчивость и непредсказуемость процессов инновационного развития региона;

– необходимость создания концепции инновационного развития региона как стратегического «маяка», способного ориентировать и сплотить региональное сообщество в достижении генеральных целей.

Подблок 2. Кризисная социально-экономическая ситуация:

– неразвитость социального потенциала инновационных преобразований в региональном развитии;

– отсутствие необходимого уровня развития инновационной инфраструктуры; структурный кризис региональной экономики, усугубляющийся низкой эффективностью производства и неконкурентоспособностью различных видов производимой в регионе продукции;

– отсутствие инвестиций и дефицит финансовых ресурсов в регионах;

– тяжелые социальные последствия экономических реформ;

– практически полное недоверие властным структурам;

– низкая степень ответственности властных структур перед населением;

– нерациональное использование природно-ресурсного, интеллектуального потенциала региона.

Блок роста:

– модернизация каркасной модели устройства региональной инновационной системы, основанной на эффективном использовании инновационного потенциала региона в новых хозяйственных условиях, приоритетной ее ориентации на возможности регионального саморазвития;

– создание организационного и нормативно-правового механизма обеспечения устойчивости и поступательности процесса развития региональной инновационной системы при условии соблюдения равновесия региональных экосистем.

Доминирующая теоретико-практическая точка зрения разработчиков на выбор эффективных механизмов обеспечения развития региональной инновационной системы, находит свое логическое отражение в содержании аналитической технологии планирования стратегии.

Стадия *планирования* – составление и согласование конкретных стратегий, планов, программ инновационного развития территории во исполнение принципов и решений, принятых на концептуальном уровне с использованием имеющихся средств.

Методология создания стратегий инновационного развития в рассматриваемых субъектах РФ базируется на общих классических принципах планирования: комплексность, системность, адаптивность, реалистичность, осуществимость. Но, исходя из оценки изученного практического материала, важно отметить, что они имеют обновленное смысловое содержание, обеспечивающее их адаптацию к эффективному использованию в сложившихся рыночных условиях хозяйствования регионов. Во-первых, реализуется новое качество принципов комплексности и системности в построении стратегии инновационного развития благодаря существованию механизма разработки и согласования стратегических решений расширенным кругом заинтересованных сторон: региональных органов власти, бизнеса, населения (Саратовская область, Московская область, Пензенская область, Республика Карелия, Республика Мордовия). Во-вторых, экологическая эффективность становится не менее важной для рассмотрения характеристикой, чем инновационная, что расширяет круг включаемых компонентов региональной инновационной системы (Саратовская область, Камчатская область, Республика Карелия, Республика Мордовия, Калининградская область, Московская область) увеличивая сложность процесса. В-третьих, адаптация стратегии инновационного развития региона в условиях высокого уровня изменений внешней среды требует создания системы мониторинга реализации стратегии инновационного развития региона, ориентированной преимущественно на диагностику необходимости изменений в стратегии, чем на постфактум реакцию на них (Саратовская область). И, наконец, в-четвертых, наличие специально разработанной методики количественной и качественной оценки инновационного потенциала региона, способствующих четкости в подходе к реалистичности и осуществимости целевых установок регионального развития и повышению эффективности управления реализацией стратегии социально-экономического развития региона (Калининградская область, Саратовская область, Республика Карелия) [2, 3, 5, 8].

При планировании стратегии инновационного развития региона можно говорить о следующих схемах целеполагания:

стратегическая – формулируют миссию и генеральные цели инновационного развития региона в социальной, экономической, экологической, институциональной среде, а далее формируется структура частных стратегий их достижения с выделением достижимых в рассматриваемом плановом периоде целей региональной инновационной системы (Саратовская область, Республика Карелия, Камчатская область, Республика Мордовия, Московская область);

долгосрочная – является наследником системы долгосрочного планирования в плановой экономике, где формируются конкретные долгосрочные цели инновационного развития региона на планируемый период с промежуточными оценочными показателями (Калининградская область, Пензенская область). Нередко целевая структура, в частности, в Карельской концепции развития, в программе инновационного развития Калининградской области, стратегическом плане инновационного развития Саратовской области строится согласно временному признаку, разделяя ближайший и долгосрочный горизонты реализации целей в рамках первоочередного и последующего этапов реализации плана [2, 3, 5, 8].

Стадия реализации – осуществление стратегий, планов и программ, направленных на достижение целей, определенных на предыдущей стадии, одновременно способ-

ствующих реализации общих целей политики на концептуальном уровне.

Наиболее важными вопросами построения механизма реализации стратегии инновационного развития региона, представленных в стратегических документах, являются организационно-функциональное сопровождение этого процесса и оценка его хода и результативности. Причем в Концепции инновационного развития Московской области эти два процесса объединяются в единое целое, где ключевым моментом является формирование управленческого ядра, имеющего реальные права и возможности по распоряжению региональными ресурсами и сознающими тенденции инновационного развития.

Анализ практического опыта инновационного развития регионов показывает, что рассмотрение целостного процесса разработки и реализации стратегии инновационного развития в регионах РФ, обеспечивая целый ряд положительных воздействий на управление региональным развитием в части усиления регионального партнерства, инвентаризации ресурсов региона, стабильности процесса развития, учета региональной специфики, улучшения имиджа власти, в то же время сопряжен с рядом недостатков: сложность, бюрократизм, снижение мобильности в использовании региональных ресурсов, нарушение баланса интересов и т.п.

Список литературы

1. Захарова А.А. Проблемы методологического обеспечения стратегического планирования инновационного развития региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 16. – С. 11–16.

2. Концепция долгосрочной целевой программы «Государственная поддержка инновационной деятельности в Республике Карелия на 2008–2010 годы». Режим доступа: http://www.gov.karelia.ru/gov/Power/Ministry/Development/innovac.html.

3. Николаев И.А. Стратегии и программы развития регионов (сравнительный анализ) / И.А. Николаев, О.С. Точилкина. – М.: Аудиторско-консалтинговая компания ФБК, 2012.

4. Петрухина Е.В. Государственное и муниципальное управление. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 7. – С. 150–152.

5. Стратегия социально-экономического развития Саратовской области до 2025 года. – Режим доступа: http://www.saratov.gov.ru/index.php.

6. Тюменцев В.А. Совершенствование организационного механизма согласования стратегических приоритетов развития территориальных образований // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2011. – № 3. – С. 93–96.

7. Уткин Э.А., Денисов А.Ф. Государственное и региональное управление. – М.: ИКФ «ЭКМОС», 2002. – 320 с.

8. Федеральная целевая программа развития Калининградской области на период до 2015 года. – Режим доступа: http://economy.gov39.ru/?page_id = 162.

References

1. Zaharova A.A. Problemy metodologicheskogo obespechenija strategicheskogo planirovanija innovacionnogo razvitija regiona // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. 2011. no. 16. C. 11–16.

2. Koncepcija dolgosrochnoj celevoj programmy «Gosudarstvennaja podderzhka innovacionnoj dejatel'nosti v Respublike Karelija na 2011–2015 gody». URL: http://www.gov.karelia.ru/gov/Power/Ministry/Development/innovac.html.

3. Nikolaev I.A. i dr. Strategii i programmy razvitija regionov (sravnitel'nyj analiz)/ I.A. Nikolaev, O.S. Tochilkina. M.: Auditorsko-konsaltingovaja kompanija FBK, 2012.

4. Petrukhina E.V. Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie / Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2011. no. 7. pp. 150–152.

5. Strategija social'no-jekonomicheskogo razvitija Saratovskoj oblasti do 2025 goda. URL: http://www.saratov.gov.ru/index.php.

6. Tjumencev V.A. Sovershenstvovanie organizacionnogo mehanizma soglasovanija strategicheskih prieritetov razvitija territorial'nyh obrazovanij. // Izvestija Irkutskoj gosudarstvennoj jekonomicheskoj akademii. 2011. no. 3. pp. 93–96.

7. Utkin Je.A., Denisov A.F. Gosudarstvennoe i regional'noe upravlenie. M.: IKF «JeKMOS», 2002. 320 p.

8. Federal'naja celevaja programma razvitija Kaliningradskoj oblasti na period do 2015 goda. URL: http://economy.gov39.ru/?page_id = 162.

Рецензенты:

Сибирская Е.В., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой товароведения, сервиса и торговой инфраструктуры, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», г. Орёл;

Ляпина И.Р., д.э.н., доцент, заведующая кафедрой профессионального обучения и бизнеса, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», г. Орёл.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 338.24

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОСНОВНЫХ ШКОЛ УПРАВЛЕНИЯ

Семёнова И.В.

ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики», Санкт-Петербург, e-mail: semionova.ir@mail.ru

Под управлением принято понимать процесс распределения и движения ресурсов в организации с заранее заданной целью, по заранее разработанному плану и с непрерывным контролем результатов деятельности. В современных условиях широко распространено мнение ученых о том, что процесс управления есть искусство, суть которого состоит в применении науки к реальным ситуациям. Организованная человеческая деятельность – это не просто совместная деятельность людей, объединенных общими интересами или целями, это деятельность людей, объединенных в одну организацию, подчиняющихся правилам и нормам этой организации и выполняющих заданную им совместную работу в соответствии с экономическими, технологическими, правовыми, организационными и корпоративными требованиями. Особенность теории управления заключается в том, что ее объектом является организованная деятельность людей и управление этой деятельностью. Чтобы понять сущность теории управления, следует проанализировать историческое развитие основных школ управления.

Ключевые слова: управление, мотивация, труд, организация, планирование

THEORETICAL ANALYSIS OF THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF THE MAJOR SCHOOLS OF CONTROL

Semenova I.V.

St.-Petersburg State University of Service and Economics, Saint-Petersburg, e-mail: semionova.ir@mail.ru

It is accepted to understand process of distribution and movement of resources as management in the organization with in advance set purpose, on a previously developed plan and with continuous control of results of activity. In modern conditions the opinion of scientists that management process is the art which essence consists in science application to real situations is widespread. The organized human activity is not simply joint activity of the people united by common interests or the purposes, it is activity of the people united in one organization, submitting to rules and norms of this organization and performing the collaboration set by it according to economic, production, legal, organizational and corporate requirements. Feature of the theory of management is that its object is the organized activity of people and management of this activity. To understand essence of the theory of management, it is necessary to analyze historical development of the main schools of management.

Keywords: administration, motivation, labour, organization, planning

Управление персоналом организации стало объектом теоретического анализа с начала XX века. В целом историю управления можно разделить условно на два периода:

1) наличие практики управления;

2) становление и развитие управления в качестве научной дисциплины.

Фактически первый период длился до начала XX века, т.е. управление существовало, но его характер и структура сильно отличались от сегодняшнего управления, не было его теоретического осмысления.

Цель исследования: анализ становления и развития школ научного менеджмента, формировавшихся на стыке психологии и экономики с начала XX в., и анализ специфики современной теории управления.

Материалы и методы исследования

Теоретической основой исследования являются труды отечественных и зарубежных специалистов в области организации предпринимательской деятельности, экономической теории и управления персоналом. Методологической основой работы является анализ и обобщение международного и отечественного опыта с возможными подходами к рассмотрению и изучению развития основных школ управления.

Результаты исследования и их обсуждение

Объективными факторами становления управленческой мысли стали изменения, происходившие в самом управлении под влиянием развития общества в целом и развития производства в частности. [1]

Можно выделить основные причины превращения управления в науку:

1) промышленная революция в Англии, произошедшая в конце XVIII – XIX веках;

2) появление гигантских монополий, работа в которых требовала организации и координации действий. Однако «родиной» теории управления стала не Англия, а США.

Причинами этого являются следующие факторы:

– в США на официальном уровне поддерживалась идея образования для всех, отсюда в США появилось много высоко-

образованных и способных к сложной деятельности работников;

– в США отсутствовало государственное регулирование бизнеса, поэтому размеры предприятий быстро увеличивались, и ставилась задача централизованного управления. Это означает, что именно практика обнаружила потребность больше внимания уделять управлению, показала зависимость успехов в производстве от успехов в управлении. [3]

Однако объектом теоретического анализа управление стало с начала XX века. Рассмотрим основные школы научного менеджмента (управления).

Классическая (традиционная) школа управления: Ф.У. Тэйлор (1856–1915), Х. Эмерсон (1853–1931), Г. Гант (1861–1919), Л. Гилбрет (1878–1972), Ф. Гилбрет (1868–1924), Г. Форд (1863–1947), Х. Хэтэуэй, С. Томпсон, А. Файоль (1841–1925), Л. Гьюлик и Л. Урвик, Дж. Муни и другие. Эти исследователи прежде всего изучали эффективность труда в основном на низших уровнях управления:

– повышение производительности и эффективности труда;

– нормирование труда;

– работа с кадрами (набор, отбор, переквалификация);

– мотивация труда работников;

– разрешение социальных проблем [4].

Из этой школы выделилась отдельная группа ученых, внимание которых привлекали общие функции и принципы управления, функции менеджеров и руководителей на всех уровнях управления предприятием. Наиболее известными представителями административной и функциональной школы управления являются А. Файоль, Дж. Муни, М. Вебер, А. Рейли и др., которые рассматривали следующие вопросы:

– основные принципы менеджмента;

– основные функции управления;

– процессный подход к управлению;

– принципы работы менеджеров низшего, среднего и высшего звена управления;

– построение организации;

– централизация и децентрализация власти;

– мотивация труда и стабильность кадров;

– разделение труда;

– власть и ответственность;

– справедливость оплаты;

– контроль.

Например, представитель этой школы – А. Файоль – рассматривал управление в качестве:

– *предвидения* (изучения будущего и установления программы действий);

– *организации* (создания материальной базы и трудового коллектива предприятия/фирмы);

– *распоряжения* (приведения в действие персонал предприятия);

– *согласования* (соединения действия и усилия);

– *контроля* (наблюдения, чтобы все происходило в соответствии с установленными нормами и отданными распоряжениями).

Изучая вопросы эффективности труда, построения эффективно работающих организаций, некоторые исследователи чувствовали, что резервы следует искать не только в методологиях и технологиях управления, но и в самом человеке, что привело к формированию «школы человеческих отношений». В конце 1950-х годов некоторые ее представители выделились в школу «поведенческих» наук (бихевиористскую школу), изучающую не просто межличностные отношения, а самого человека [2].

Своей известностью «школа человеческих отношений» обязана трудам таких ученых, как Г. Мюнстерберг (1863–1916), М. Фолетт (1868–1933), Э. Мэйо (1880–1949), Ч. Бернард (1887–1961) и другим.

Основное внимание исследователей привлекали следующие вопросы:

– социальная ответственность бизнеса перед работниками;

– индивидуальная психология;

– человеческие потребности;

– психология и мотивация работников;

– конфликты (функциональные и дисфункциональные);

– формальные и неформальные организации;

– статусы и роли членов коллектива;

– авторитет и лидерство в коллективе;

– роль социальных, половых, возрастных, этнических и других, влияющих на эффективность труда факторов.

«Счастливый рабочий – это эффективный и производительный рабочий», – утверждали представители этой школы. Как обеспечить ему это счастье?

Постепенно становилось ясно, что эффективность труда индивида зависит не только от его психологии, но и от сложнейших групповых (социальных) взаимосвязей внутри организации. Начиналось формирование школы «социальных систем», которая возникла под влиянием концепций структурно-функционального анализа, развиваемых Т. Парсонсом, Р. Мертоном, а также общей теории систем (Л. Берталан-

фи, А. Раппопорт). Такие ее представители, как Ч. Бернард (1887– 1961), Ф. Селзник, Г. Саймон (род. 1916), Д. Марч, А. Этциони, М. Хейра, индустриальные социологи Э. Рист рассматривали социальную организацию как комплексную организационную систему с рядом составляющих:

– индивид;

– формальная структура организации;

– неформальная структура организации;

– статусы и роли членов организации;

– внешнее окружение (государственные структуры, поставщики, покупатели, партнеры, конкуренты и т.д.);

– технические средства труда.

Представители этой школы исследовали взаимодействие этих составляющих между собой, неаддитивность, коммуникативные связи и равновесие организационных систем, вопросы мотивации труда (баланс «вклада» и «удовлетворения»), лидерства, стратегического планирования, принятия решений, взаимодействия человека и машины (индустриальная социология) [5].

Прагматично ориентированные «практики» (руководители крупных фирм и компаний, государственных структур) считали, что менеджмент должен быть построен на обобщении опыта прошлой работы с использованием методов экономических наук, психологии, социологии, статистики, математики (так называемое «эмпирическое» направление, или «менеджеризм»). Эмпирики часто говорили о необходимости создания единой теории управленческой деятельности. К представителям «эмпирической» школы управления относятся Р. Дэйвис, Л. Эппли, Э. Дэйл, А. Слоун, А. Чандлер, Г. Саймондс и другие.

По мере развития математики и экономико-математических методов, теории систем и управления, кибернетики, вычислительной техники с начала 1950-х гг. стала постепенно формироваться «новая школа управления», в которую входили Л. Берталанфи, Д. Форрестер, А. Раппопорт, К. Боулдинг, В. Леонтьев и другие.

Внимание представителей «новой школы» было сфокусировано на:

– сетевом планировании;

– планировании расписаний (поступлении и расходовании ресурсов, запасов, ходе технологических процессов);

– оптимизации и распределении ресурсов организации (линейные, нелинейные и динамические методы);

– управлении и оптимизации запасов ресурсов;

– использовании «теории игр» при принятии решений в условиях неопределенности и рисков (которая в дальнейшем переросла в самостоятельную область математики – «теорию принятия решений»);

– прогнозировании;

– использовании «теории массового обслуживания» для вычисления вероятности очередей и их минимизации;

– системном анализе (с помощью «дерева» целей, критериев значимости целей и вероятностей их достижения);

– эконометрике (построении инструментами математики различных макроэкономических моделей и моделей типа «затраты – выпуск»);

– исследовании операций как отдельной научной дисциплины для решения задач планирования принятия решений, оптимизации и прогнозирования;

– статистических методах анализа и оценки различных ситуаций (однофакторный, двухфакторный, кластерный, корреляционный анализ и др.);

Наибольшую значимость приобрел системный подход к управлению. Цель системного анализа заключается в оценке эффектов деятельности организации при минимуме затраченных ею ресурсов. Основные этапы системного анализа включают в себя:

– формулирование целей (как правило, в показательной форме); если необходимо, строится дерево целей с коэффициентами значимости всех целей;

– разработку альтернативных вариантов реализации цели (ей);

– оценку альтернатив решений (в цифровой форме);

– оценку эффектов и затрат для каждой альтернативы;

– выбор лучшего варианта, обеспечивающего минимум затрат при максимуме эффекта [6].

Таким образом, все учения об управлении можно разбить на две большие группы: одномерные и синтетические. Первые исследуют отдельно процессы труда, человека, администрирование и др. Вторые исследуют управление как многоплановое, комплексное и изменяющееся явление, связанное с внутренним и внешним окружением организации.

К ним, например, относятся:

– «школа социальных систем»;

– системный подход;

– управление по целям П. Друкера (МВО);

– ситуационные теории (методы управления меняются в зависимости от ситуации, а поэтому управление является искусством).

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что современный менеджмент существенно изменился, особенно за последние два–три десятилетия. Старая система менеджмента (рационалистическая) заменилась новой системой (маркетинговой, ситуационной, обновленческой). Это связано с информационным взрывом и усилением человеческого фактора.

Список литературы

1. Армстронг М. Стратегическое управление человеческими ресурсами: пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 328 с.

2. Белов В.Т., Смольков В.Г. Исследование систем управления: учебное пособие – М.: Луч, 2010. – 245 с.

3. Гапоненко А.Л., Панкрухина А.П. Теория управления. – М.: РАГС, 2011. – 358 с.

4. Михайлов В.С. Теория управления. – М.: Наука, 2008. – 24 с.

5. Румянцев А.А. Эффективное управление: принятие обоснованных и оптимальных решений, интеллект и логика. – М.: Наука, 2007 – 32 с.

6. Файоль А., Эмерсон Х., Тейлор Ф., Форд Г. Управление – это наука и искусство. – М.: Республика, 1992. – С. 12–13.

References

1. Armstrong M. Strategic Human Resource Management: transl. from English M.: INFRA-M. 2002 pp. 328.

2. Belov V.T., Smolkov V.G. The study of control systems/ Textbook-M.: Gleam, 2010. pp. 245.

3. Gaponenko A.L., Pankrukhina A.P. Control theory. M.: RAGS, 2011. pp. 358.

4. Michaylov V.S. Control theory. M.: Science, 2008. p. 28.

5. Rumyantsev A.A. Effective management: make informed and optimal decisions, intelligence and logic. M.: Science, 2007. pp. 32.

6. Fayol A., Emerson H., Taylor F., Ford H. Direction – science and art. M.: Republic, 1992. pp. 12–13.

Рецензенты:

Черненко В.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой мировой экономики, международных отношений и туризма, г. Санкт-Петербург;

Николаева Е.И. д.б.н., профессор кафедры психологии и психофизиологии ребенка, Педагогический университет им. И.А. Герцена, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 330.101.8

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ (SENS-СИСТЕМ)

Тихомирова О.Г.

СПб НИУ ИТМО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, e-mail: olgatikhomirov@yandex.ru

Проведен анализ социально-экономических систем как самоорганизующихся нейронных сетей. Исследованы фундаментальные теоретические положения функционирования и развития нейронных сетей и самоорганизующихся информационных систем. Исследование показало, что социально-экономические системы относятся к особому классу систем – информационных самоорганизующихся нейронных сетей. Предложено определение и разработаны теоретические основы функционирования и развития социально-экономических нейронных сетей – SENS-систем. Представленная методология проектирования систем основана на информационном взаимодействии нейронных модулей социально-экономической системы и самоорганизации. Рассмотрен механизм производства и преобразования информации в SENS-системах. Исследован механизм взаимосвязи между информацией и устойчивостью, стабильностью системы. Установлено, что устойчивость SENS-системы находится в тесной связи с управляющей информацией, что проявляется в характере управления: саморегулирование и самоуправление, или прямое управление системой. Изучены некоторые особенности функционирования управляющей подсистемы социально-экономических нейронных сетей.

Ключевые слова: социально-экономические системы, нейронные сети, информационные системы, самоорганизация, устойчивость

METODOLOGICAL BASES OF THE OF SOCIAL-ECONOMIC NEURAL NETWORKS DESIGN (SENS-SYSTEMS)

Tikhomirova O.G.

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg, e-mail: olgatikhomirov@yandex.ru

We have done the analysis of social-economic systems as neural networks. We studied theoretical bases of functioning and development of neural networks and self-organized informational systems. Definition of SENS-systems and theoretical bases of development were proposed. Research has shown that the social-economic systems belong to special class of systems – informational self-organized systems. The presented methodology of systems design is based on informational cooperation of neural modules. The mechanism of the production of information and relationship between information and stability of the system were considered. It's established, that stability of SENS-systems is connected with control information. And, we studied some of specificity of functioning of management system.

Keywords: social-economic systems, neural networks, informational systems, self-organization, sustainability

Социально-экономические системы относятся к особому классу информационных систем: самоорганизующихся, самообучающихся нелинейных адаптивных систем, созданных человеком. Информационное взаимодействие между элементами и значительная роль информации позволяют исследовать социально-экономические системы как нейронные сети. Классическая искусственная нейронная сеть (например, сеть Коско, сеть Хопфилда, самоорганизующиеся карты Кохонена) представляет собой образец самоорганизующейся информационной системы. Однако если проблема создания искусственной нейронной сети в рамках информационных технологий и инженерных задач на сегодняшний момент достаточно хорошо изучена, то проектирование социальных систем как эффективной нейронной сети до настоящего времени является нерешенной задачей. Известную сложность создает отсутствие формализованного подхода и исследования социально-экономических систем с позиций универсальных общесистемных принципов и законов.

Понятие, структура и механизм функционирования социально-экономической нейронной сети – SENS-системы

Искусственная нейронная сеть представляет собой систему взаимодействующих искусственных нейронов, спроектированную по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей. Основной принцип работы нейронных сетей основан на управляемом информационном взаимодействии элементов сети, причем каждый элемент оперирует с ограниченным объемом информации и взаимодействует только с заданными элементами. Таким

образом, объем информационного потока (входных и выходных сигналов) снижается за счет строгого ограничения элементов, с которыми каждый вступает в связь.

Обозначим информационную социально-экономическую нейронную сеть SENS-системой. Система состоит из элементов, имеющих определенные связи и взаимодействующих между собой. Назовем их SENS-модули. Каждый из модулей получает входной сигнал (управляющую информацию, функциональную). На выходе имеется преобразованная информация – выходной сигнал, результат действия на основе входящей информации. Совокупность SENS-модулей образует нейронную сеть.

Решение сложных задач осуществляется за счет взаимодействия (коллаборации) модулей при временной и пространственной когерентности процессов. Например, на рис. 1 представлено схематичное изображение простой нейронной сети.

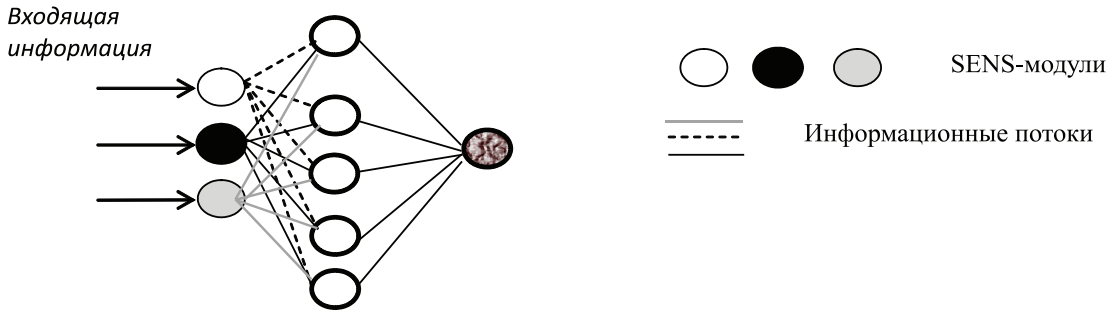


Рис. 1. Схематичное изображение простой нейронной сети

Каждый из SENS-модулей производит информацию и генерирует информационный поток. В результате взаимодействия модулей информационный поток становится организованным, и в результате самоорганизации принимается согласованное решение. На рис. 1 наглядно видна реализация принципа «лазера», когда множество неорганизованных потоков энергии или информации организуются в единый пучок.

Важно, что информационное взаимодействие в нейронных сетях является управляемым, то есть управляющая подсистема строго ограничивает тот набор модулей, с которыми вступает во взаимодействие каждый модуль, что позволяет добиться снижения информационной энтропии и повышает управляемость системы. Применительно к SENS-системам это означает, что управляющая подсистема (менеджмент) должны четко определить состав взаимодействующих элементов (исполнителей и структурных подразделений) и ограничить поток входящей и исходящей информации, обеспечив лишь объем, необходимый для реализации функций элементов. Взаимодействие SENS-модулей осуществляется по определенным каналам связи. Каждый модуль принимает решение в рамках своей компетенции, при этом каждый элемент реализует свои функции (функционально дифференцирован). Если увеличить число связей, то это приведет к усложнению системы и росту числа возможных альтернативных состояний, которые может принять система в процессе своего развития.

Центральный сбор и обработку информации выполняют внутренние регуляторы, осуществляющие мониторинг работы всей системы,. носителями и хранителями информации являются человек и технические средства информационных систем. Задачи и проблемы, связанные с информационными потоками, в основном решаются техническими средствами, а взаимодействие между людьми осуществляется через корпоративную информационно-социальную сеть. Информационные технологии должны быть построены таким образом, что элементы системы сами находят друг друга, формируя сеть, а в случае сбоя – находят новый маршрут передачи информации.

Информационное взаимодействие между элементами-модулями носит ассоциативный и диссоциативный характер, то есть нейронные модули могут объединяться и распадаться (рис. 2).

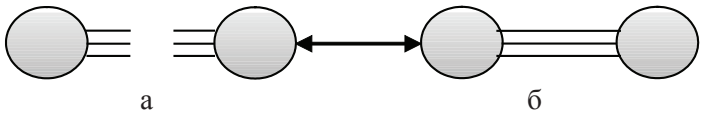


Рис. 2. Ассоциативное (а) и диссоциативное (б) взаимодействие SENS-модулей

Связи между элементами носят динамический характер, то есть являются не постоянными, заданными заранее, а корректирующимися в процессе развития и обучения. При этом SENS-система является рекуррентной сетью, то есть выходной сигнал (результат) либо полностью, либо частично передается обратно на модули входной информации (обратная связь). Поэтому как и любая нейронная сеть SENS-система является обучаемой и, главное, самообучаемой.

Производство и создание информации в SENS-системе

Для понимания сущности процесса производства информации в SENS-системах мы будем основываться на понятии информации по Шеннону, а именно, как число возможных исходов [4, 5]:

$$I = \log_2 Z.$$

Возникновение информации тесно связано со снижением энтропии. Например, мы имеем набор символов, частота появления каждого имеет определенную вероятность p. Когда мы складываем из букв слово, набор букв обретает смысл – возникает информация. Аналогично можно рассмотреть цифры. Г. Кестлер приводит пример с сейфом: до выбора кода все комбинации являются равновероятными и равноправными. Как только код выбран – возникает информация, и только одна комбинация имеет ценность и смысл [1].

Алгоритм производства информации SENS-системой следующий. В процессе развития система постоянно осуществляет выбор одного из возможных состояний или направлений развития, «запоминая» уже пройденные состояния. Таким образом, в системе накапливаются данные и сведения о прошлых состояниях, ошибках и т.д., то есть создается информация. Осуществляя выбор на основе накопленной информации, реализуется процесс самообучения системы.

Рассмотрим простейший случай. Если рассматривать информацию как вероятность того или иного исхода, то имеем следующее: менеджер принимает стратегическое решение, определяет целевое состояние системы и ожидает адекватной реакции системы. Для реализации управленческого решения используются располагаемые ресурсы. Информация в ходе реализации решения преобразуется в выходную.

Однако для реализации принципа свободы выбора и обеспечения самоорганизации необходимо обеспечение возможности изменения целей и заданной программы функционирования и достижения целей системой. Тогда необходимо ввести элемент, выполняющий функции запоминающего устройства, на входе имеющего информационную память (результат опыта), а на выходе – стратегический целевой вектор и программу функционирования (рис. 3).

Если имеется несколько возможных вариантов исхода события, то появляется возможность выбора наиболее предпочтительного. Полученные результаты сравниваются с запланированными (ожидаемыми), стратегия адаптируется. Пробуя различные варианты стратегии, путей достижения целей, SENS-система обучается, тем самым реализуя процесс системного самообучения. Важной отличительной чертой социально-экономических систем является то, что управляющая подсистема – это менеджеры, люди, имеющие свою информацию и свой личный опыт, то есть к исходной информации, кроме объективной, добавляется и субъективная информация. Если в алгоритм ввести случайный элемент, который вынуждает выбрать ту или иную стратегию (цель и программу достижения целей) на основе случайного значения, то в определенный момент возникает ветвление траектории движения – бифуркация. Тогда стратегическая цель и программа функционирования выбирается в зависимости от значения случайного параметра, к которому обращается регулятор (например, показатель фондовых индексов, курсы валют и др.).

Информация и устойчивость социально-экономической системы

Мы установили, что при взаимодействии между SENS-модулями осуществляется передача информации. Причем передается не вся имеющаяся у модуля информация, а лишь ее часть. Назовем эту часть информации месседжем, или ценностной информацией. Передача информации основана на сохранении исходной информации в процессе ее трансляции, ретрансляции и воспроизведения. У любого объекта – носителя информации – может быть несколько месседжей, возникающих в ходе выполнения различных функций и имеющих различное функциональное назначение (отчеты руководству, приказы подчиненными, слухи для коллег, задания на смену, сведения о выработке, оплате и т.п.).

Обозначим месседж $M \in E$ (месседж M содержит определенный объем и содержание информации всего информационного массива, имеющегося у модуля E). Информация, содержащаяся в месседже, может быть значительно шире, чем обладает E (например, сведения о ценах на сырье для конкретной компании и весь рынок сырья; процент брака данного рабочего и в целом

по предприятию; производительность, выработка каждого исполнителя и в целом по компании). То есть изменение области значений переменных месседжа может значительно выходить за пределы информационного массива объекта-носителя информации, но при этом сами переменные входят в M (например, рабочий X дает 3% брака при возможной области значений, предположим от 0 до 100%) .

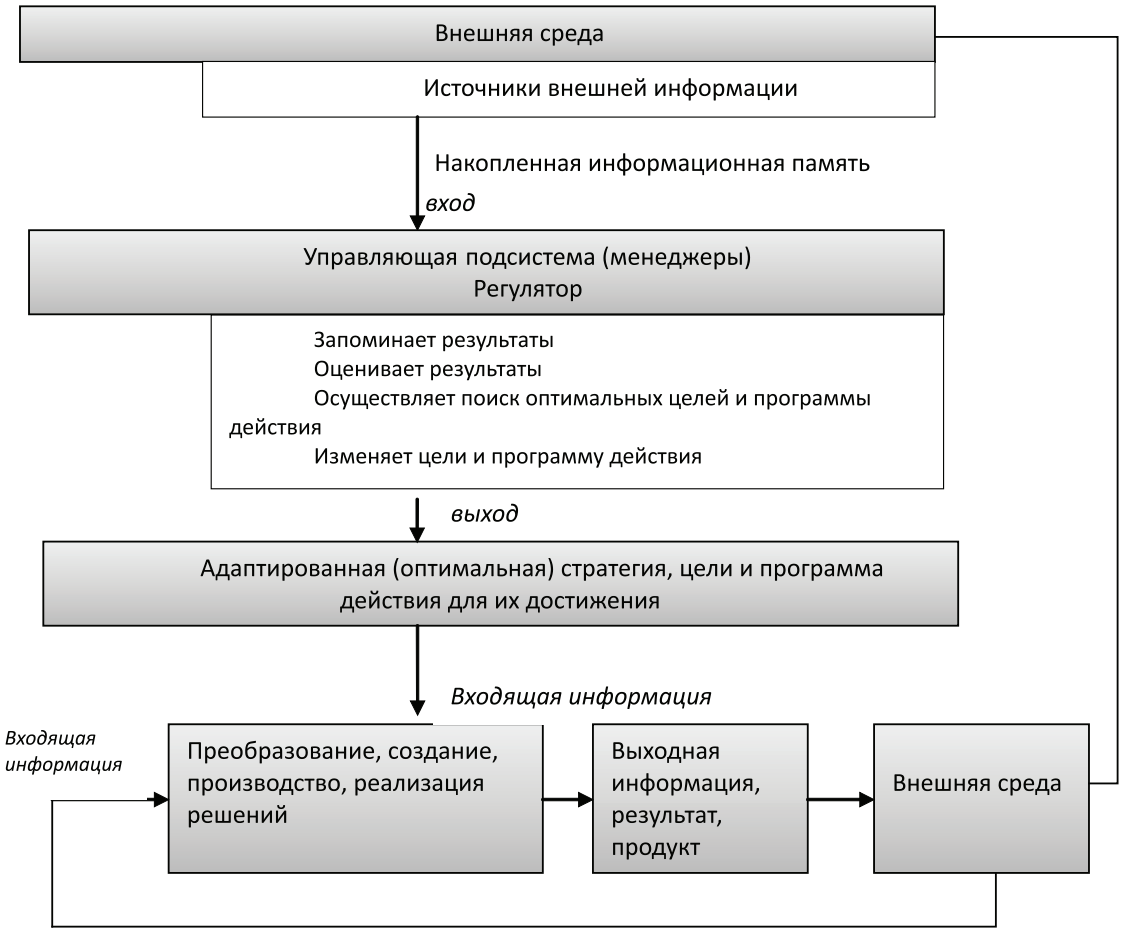


Рис. 3. Алгоритм преобразования информации в социально-экономической нейронной сети (SENS-системе)

Если носитель информации обладает несколькими месседжами, имеющими различные функциональные назначения, может возникнуть явление, называемое в теории информации двузначностью – то есть неопределенность результата (или эффекта). Если у нескольких объектов одинаковые месседжи, возникает двусмысленность, или неопределенность причины полученного результата (например, при оценке вклада каждого рабочего в производственную программу, когда все делают одну и ту же работу, сложно определить, кто больше повлиял на результат).

По определению, любая входная информация, поступающая в социально-экономическую систему, выводит ее из устойчивого состояния. Следовательно, задача обеспечения устойчивости и стабильности системы заключается в поиске и установлении объема информации, способного вывести систему из устойчивого состояния. Как и в любой искусственной информационной системе, в социально-экономических системах должна осуществляться фильтрация информацию с тем, чтобы система имела возможность возврата в исходное устойчивое состояние. Однако это осуществимо только до момента пересечения бифуркационной границы – критических значений переменных состояния, в том числе и информации, после которого в системе происходят необратимые изменения параметров, и система переходит в новое качественное состояние (более подробно см. [2]).

Таким образом, мы выходим на понимание того, что состояние социально-экономической информационной системы во многом определяется информацией. Традиционные количественные показатели

результативности деятельности социально-экономической системы, такие как прибыль, загрузка производственных мощностей, производительность труда и т.п. имеют информационную привязку, так как обретают смысл в сравнении с аналогичными значениями в другое время и в других системах. В информационных системах проблема устойчивости может быть решена через управление информационными потоками и обратной связи. Тогда устойчивая система – это система, в которой элементы способны к двустороннему обмену информационными потоками. В противном случае (однонаправленный информационный поток) информационные ресурсы полностью расходуются в одну сторону (вход или выход). Следовательно, равновесие (гомеостазис) предполагает уравновешивание потоков информации. В устойчивом состоянии управление системой осуществляется в форме саморегулирования и самоуправления, без непосредственного управляющего воздействия, так как внутренний механизм позволяет адекватно реагировать на изменения. Следовательно, значение управляющего сигнала (управляющей информации) стремится к нулю при устойчивом состоянии системы, а при неустойчивом становится положительным. При этом нестабильные системы, в состоянии неустойчивости быстрее и лучше реагируют на изменения и получают ресурсы в большем объеме, так как их деятельность ориентирована на создание новых связей.

Заключение

Современная информационная эпоха ставит задачи поиска новых методов проектирования социально-экономических систем. Обобщая проведенное исследование можно сделать вывод, что проектирование социально-экономических систем как нейронных сетей является одной из наиболее актуальных и интересных задач, стоящих перед современной наукой и практикой управления. Применение принципов функционирования и развития нейронных сетей в социально-экономических системах позволяет повысить их эффективность, управляемость в условиях все возрастающих объемов и значимости информации в современном обществе и экономике.

Список литературы

1. Кастлер Г. Возникновение биологической организации. – М.: Мир, 1967. – 90 с.

2. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: пер. с англ. / под. общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича и Ю.В. Сачкова. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.

3. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика (Neural Computing Theory and Practice). – М.: МИР, 1992. – 240 с.

4. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам: пер. с англ. – 2-е изд., доп. – М.: КомКнига, 2005. – 248 с.

5. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике // Сб. перев. с англ. – М.: ИЛ, 1963.

References

1. Kastler G. Vozniknovenie biologicheskoj organizacii. M.: Mir, 1967. 90 p.

2. Prigozhin I., Stengers I. Porjadok iz haosa: Novyj dialog cheloveka s pri¬rodoj: Per. s angl./ Obshh. red. V. I. Arshinova, Ju. L. Klimontovicha i Ju. V. Sachkova. M.: Progress, 1986. 432 p.

3. Uossermen F. Nejrokomp'juternaja tehnika: Teorija i praktika (Neural Computing Theory and Practice). M.: MIR, 1992. 240 p.

4. Haken G. Informacija i samoorganizacija. Makroskopicheskij podhod k slozhnym sistemam; Moscow, KomKniga, 2005, 248 p.

5. Shennon K. Raboty po teorii informacii i kibernetike. Sb. perev. s angl. M.: IL, 1963.

Рецензенты:

Смирнов С.Б., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономической теории и бизнеса НИУ «ИТМО», декан гуманитарного факультета, НИУ «ИТМО», г. Санкт-Петербург;

Терешкина Т.Р., д.э.н., профессор, декан факультета экономики и менеджмента, зав. кафедрой маркетинга и логистики Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 338.242.4

СЦЕНАРНЫЙ ПОДХОД К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ РАЗМЕЩЕНИЮ ОСТАТКОВ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ НА СЧЕТАХ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОГО КОМПЛЕКСА

Щербакова Н.С., Гусева А.И.

ФГАОУ «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, e-mail: natashasherbakova@yandex.ru, aiguseva@mephi.ru

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с управлением денежными средствами на расчетных счетах предприятий госкорпорации «Росатом». В ходе работы описывается общая схема управления предприятиями отрасли, исходя из подхода по распределению центров ответственности, описывается трехуровневая иерархия управления атомным комплексом, дается определение управляющей компании и описываются четыре вида управляющих компаний атомного комплекса, предлагается поэтапная структура принципов для принятия управленческого решения. Описан общий механизм оборачиваемости ликвидности на предприятиях атомного комплекса, при помощи кривой Лоренца выявлена роль управляющих компаний в управлении денежными средствами предприятий. Описаны варианты (иными словами сценарные условия) по размещению временно свободных денежных средств предприятий атомного комплекса, на основе произведенного программным приложением по поддержке принятия управленческого решения расчета дохода к получению предприятием с учетом диверсификации рисков, выбран оптимальный вариант.

Ключевые слова: управление денежными средствами, оборачиваемость ликвидности, кривая Лоренца, варианты размещения денежных средств

SCENARIO APPROACH TO DECISION-MAKING ON EFFECTIVE PLACEMENT OF THE REMAINS OF MONEY ON ACCOUNTS OF THE ENTERPRISES OF THE NUCLEAR COMPLEX

Scherbakova N.S., Guseva A.I.

FSBEI «National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, e-mail: natashasherbakova@yandex.ru, aiguseva@mephi.ru

In this article the questions connected with management of money on settlement accounts of the enterprises of Rosatom State corporation are considered. During work the general scheme of management by the branch enterprises proceeding from approach on distribution of the centers of responsibility is described, the three-level hierarchy of management is described by a nuclear complex, definition of management company is given and four types of management companies of a nuclear complex are described, the stage-by-stage structure of the principles for adoption of the administrative decision is offered. The general mechanism of turnover of liquidity at the enterprises of a nuclear complex is described, by means of Lorentz's curve the role of management companies in management of funds of the enterprises is revealed. Options are described (differently scenario conditions) on placement of temporarily free funds of the enterprises of a nuclear complex, on the basis of made on support of adoption of the administrative solution of calculation of the income to receiving by the enterprise taking into account diversification of risks, the optimum option is chosen as a program application

Keywords: management of money, turnover of liquidity, Lorentz's curve, options of placement of money

Управление атомным комплексом представляет собой трехуровневую иерархию (рис. 1): центром трансляции государственной политики, а, следовательно, постановкой задач и целей для отрасли в целом является госкорпорация «Росатом»; ей подчиняются дивизионы (топливо, горная руда, электроэнергетика и машиностроение), основными задачами которых является управление активами и реализация бизнес-стратегии; а также существуют прочие организации, для которых выделены задачи по операционной деятельности в определенной зоне ответственности.

Управление кассовыми остатками на счетах предприятий атомного комплекса осуществляется через «бизнес»–компании, которые являются одним из типов управляющих компаний атомного комплекса (рис. 2). Управляющие компании – организации, занимающиеся производством, работающие на международном рынке и являющиеся источником прибыли. В атомной отрасли выделено четыре типа управляющих компаний [4]:

1. «Бизнес»–компании. Организации, возглавляющие производственные дивизионы: топливный, горнорудный, электроэнергетический, машиностроительный. Управляющие компании – ОАО «ТВЭЛ», ОАО «АРМЗ», ОАО «Росэнергоатом» и ОАО «Атомэнергомаш».

2. «Бизнес-инкубаторы». Компании, созданные для развития следующих направлений: перспективные материалы на базе Химпроминжиниринга, радиационные технологии, сооружение сложных инженерных объектов, управление заключительной стадией жизненного цикла АЭС. В перспективе становятся дивизионами.

3. Формально не включенные в состав госкорпорации «Росатом». Организации, занимающиеся поставкой услуг для организаций комплекса на аутсорсинге. Пример – ЗАО «Гринатом» (ведение бухгалтерского учета), ОАО «Атомкомплект» (осуществление закупочной деятельности).

4. Организации, созданные для интеграции дивизионов между собой. Существующие организации: ЗАО «Русатом Оверсиз» (для сооружения АЭС за рубежом), комплекс «Наука и инновации» (управление инновациями) и ОАО «АЭСК» (управление заказом на капитальное строительство).

Рис. 1. Трехуровневая иерархия управления в атомной отрасли

Рис. 2. Типы управляющих компаний в атомном комплексе

Таким образом, каждая управляющая «бизнес»–компания отрасли самостоятельно принимает решение по управлению своими активами и активами своих дочерних и зависимых обществ.

Под «активами» подразумеваются средства, обеспечивающие денежные поступления в форме как прямых выплат (прибыль, дивиденды), так и скрытых выплат (увеличение стоимости предприятия, недвижимости и т.д.). В экономической теории принято разделять активы на рисковые и безрисковые. Безрисковые активы – это активы, которые дают денежные поступления, размеры которых заранее известны. Рисковые активы – активы, доход от которых частично зависит от случая.

Так как атомная отрасль управляется государством, цель которого прежде всего в достижении стабильности экономики, рисковых активов на предприятиях практически нет. Данное положение прописано в регламентирующих и нормативных документах предприятий. Например, предприятия отрасли могут открывать счета и поддерживать на них остатки денежных

средств только в определенных банках, которые получили название Опорные банки [1] (ГПБ (ОАО), ОАО «Сбербанк России», ОАО Банк ВТБ» и ОАО «Россельхозбанк»). В исключительных случаях можно иметь открытые счета и в других банках для исполнения своих обязательств по контрактам. Несмотря на то, что, как уже отмечалось ранее, в атомной отрасли практически не встречаются рисковые активы, предприятиями активно применяются различные методы по снижению риска:

- Диверсификация (имеют отрытые счета в четырех Опорных банках, таким образом, остатки на расчетных счетах распределены между несколькими банками; другой пример – поддержание остатков денежных средств в различных валютах: рублях, долл. США и евро);
- Страхование риска (для страхования валютных рисков применяется такой инструмент, как хеджирование – перекладывание рисков на другую сторону сделки);
- Объединение риска (на каждую поставку продукции оформляются документы по страхованию грузом и ответственности);
- Поиск информации.

Для любого предприятия основной экономической целью является получение прибыли. Когда анализируется не одно предприятие, а группа компаний, появляется и вторая приоритетная цель – перераспределение денежных средств внутри группы компаний для поддержания их платежеспособности. Это цель ложится на управляющую компанию или Пул-лидера, на счетах которого аккумулируются денежные средства группы компаний и осуществляется их перераспределение. Для оценки влияния распределительной политики на выравнивание остатков денежных средств на счетах предприятий можно применить различные методы измерения и количественной оценки остатков временно свободных денежных средств предприятий. Выберем для анализа и построения кумулятивного ряда остатков денежных средств квантильные коэффициенты дифференциации. Адаптируем для расчета накопленных денежных остатков кривую кумулятивных частот, выведенную американским статистиком М. Лоренцом [5] для анализа доходов населения.

Предположим, что в группе компаний находится 100 организаций, распределим их на пять равных групп по 20 организаций. Установим отношение среднего остатка денежных средств последней группы, имеющий высокий доход, к первой – имеющей наименьший доход. Рассчитаем накопленные частоты определения кумулятивного ряда остатков денежных средств и кумулятивного ряда численности. Построим график, отражающий данные о кумулятивных рядах средних ежемесячных остатков предприятий и численности могут (рис. 3). Прямая линия на графике представляет теоретическую возможность абсолютного равенства в распределении денежных остатков между предприятиями группы. Кривая линия отражает фактические остатки на счетах группы предприятий.

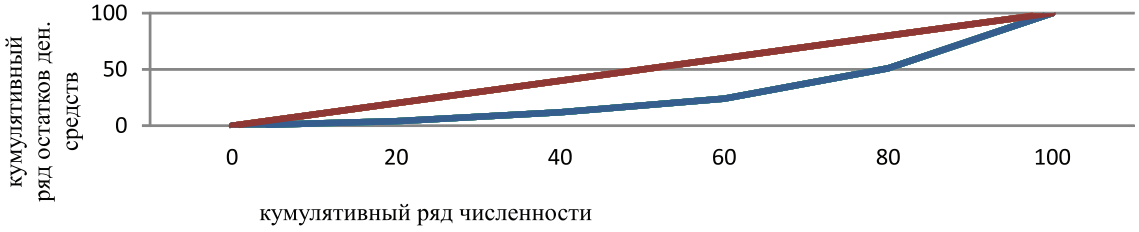


Рис. 3. Распределение остатков денежных средств на счетах предприятий

Задача управляющей компании – следить за соблюдением поддержания предприятиями группы установленных лимитов остатков денежных средств на конец каждого рабочего дня.

Предлагаемый сценарный подход к принятию решения по эффективному управлению денежными средствами на счетах предприятий атомного комплекса включает следующие этапы:

1. Актуализация отчетных форм сбора данных с предприятий группы.
2. Автоматизация консолидации полученных данных.
3. Анализ полученной информации.
4. Рассмотрение альтернативных вариантов для выбора механизма управления.
5. Выбор оптимального варианта.
6. Расчет планируемого к получению результата.

Для принятия правильного решения по управлению денежными средствами на счетах необходимо проводить анализ всех необходимых финансовых показателей. Так как предприятий в атомном комплексе достаточно много, то для ускорения процесса обработки данных, необходимо проработать механизм автоматизации консолидации

данных, в противном случае в определенный момент времени отсутствие автоматизации может привести к несоответствию между плановыми и фактическими данными. Следовательно, внедряемая модель может также принять к учету искаженные данные и представить некорректный расчет потенциального дохода.

Для построения предлагаемой модели принятия эффективного управленческого решения по управлению остатками денежных средств на счетах предприятий необходим автоматизированный совокупный анализ следующих основных отчетов, способных наиболее полным образом отразить реальную финансовую картину [3]:

1. Отчеты по бюджету движения денежных средств и прогнозу ликвидности.
2. Отчет по размещенным и привлеченным средствам предприятий.
3. Отчет по остаткам на счетах предприятий.
4. Отчет по доступным лимитам заимствования/кредитования для предприятий комплекса.
5. Отчет по процентным ставкам к привлечению и погашению денежных средств в разбивке по срокам.
6. Отчет по предложению размещения свободных денежных средств на депозит и минимальный неснижаемый остаток.
7. Отчет данных по курсам продажи и покупки валюты с официального сайта Центрального Банка.

Первые три отчета помогают проанализировать движение денежных потоков на предприятиях и предоставляют информацию по прогнозируемым свободным остаткам денежных средств на счетах предприятий, последние четыре – для принятия решения по управлению средствами на счетах с точки зрения максимизации дохода и минимизации издержек.

После получения информации о прогнозируемых остатках денежных средств на счетах предприятий комплекса возможны два исхода:

1. Выявлена необходимость в привлечении средств для обеспечения исполнения платежей. Возможные варианты по устранению данной ситуации: продажа имеющейся на счетах валюты (долл. США, евро); привлечение кредита; привлечение займа.
2. Выявлена возможность получения дохода в зависимости от того или иного принятого решения по управлению остатками временно свободных денежных средств.

При выявлении исхода № 2 предлагаются для анализа следующие сценарии (рис. 4):

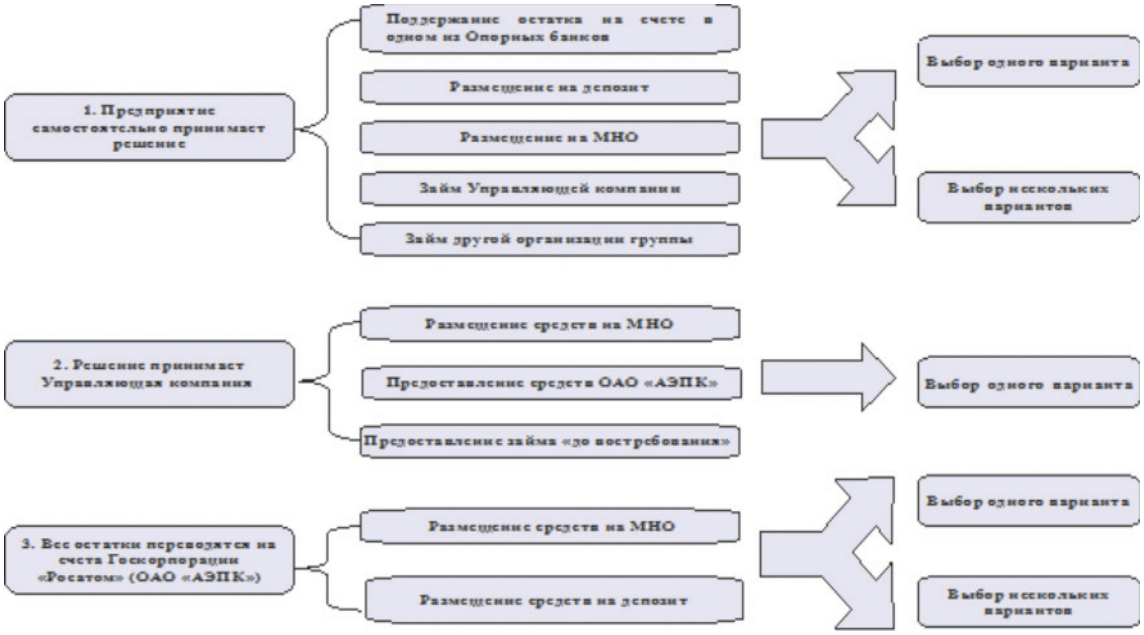


Рис. 4. Альтернативные варианты размещения денежных средств

Каждое предприятие самостоятельно определяет вариант размещения временно свободных денежных средств на своих счетах. Выбор может быть осуществлен в пользу одного из следующих вариантов (или сочетания вариантов – при стратегии диверсификации рисков): поддержание остатка на расчетном счете в одном из Опорных банков, размещение средств на депозит; размещение средств на МНО (минимальный неснижаемый остаток); предоставление займа Пул-лидеру (Управляющей компании); предоставление займа другой организации группы (по согласованию с Пул-лидером).

Все остатки со счетов предприятий перечисляются на счета Пул-лидера, который в свою очередь принимает решение по размещению денежных средств: размещение на МНО; предоставление займа ОАО «АЭПК» (госкорпорации «Росатом»); предоставление займа «до востребования» (автоматическое списание средств свыше установленного лимита на счете в пользу ОАО «АЭПК» по ставке «до востребования» с возможностью досрочного истребования в любой момент времени).

Все остатки денежных средств со счетов предприятий перечисляются на счета Пул-лидера, а затем со счетов Пул-лидера – на счета госкорпорации «Росатом», которая принимает решение по размещению имеющихся денежных средств – в пользу размещения на МНО или на депозит.

Произведем расчет дохода к получению по каждому из предлагаемых вариантов. Исходные данные для расчета:

- остатки на расчетных счетах предприятий;
- время на согласование сделки с учетом реальных затрат на оформление, а также проведения процедуры согласования в соответствии с Единым отраслевым стандартом закупки госкорпорации «Росатом» (ЕОСЗ) на закупку финансовых услуг [2];
- процентные ставки в разбивке по сроку размещения;
- набор возможных вариантов размещения денежных средств для каждого сценария (см. рис. 4);
- условие диверсификации рисков – по возможности размещать средства, выбирая не один вариант, а несколько.

Получим результаты (рис. 5), которые наглядно демонстрируют следующий факт: при размещении денежных средств на непродолжительный срок (до 90 дней) наиболее эффективным будет сценарий 1 или сценарий 2 (т.е. денежные средства не перетекают по «трехуровневому цилиндру» управления); при размещении денежных средств на срок от 180 дней – наиболее эффективным будет передать средства на управление головной организации, которая в свою очередь может принять решение по их управлению и направить полученный доход на инвестиционные нужды – поддержку ЗАТО и моногородов, на расширение масштабов производства, на социальные программы и т.д.

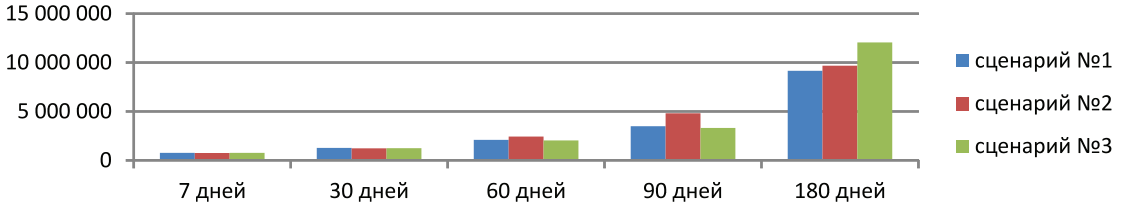


Рис. 5. Полученный доход от вложения денежных средств в зависимости от сценария

В соответствии с предложенным сценарным условием было разработано программное приложение, зарегистрированное в установленном порядке (Гусева А.И., Щербакова Н.С., Филиппов Б.О. Программное приложение для поддержки управленческих решений по эффективному управлению денежными средствами предприятий атомного комплекса // М.: РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации № 2012660595 от 23.11.2012 г.).

Разработка сценарного подхода осуществляется в рамках реализации мероприятий федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы. Соглашение № 14.132.21.1037 от 01.10.2012.

Список литературы

1. Регламентирующие документы работы предприятий атомной отрасли // Финансовая политика обществ Топливной компании, 2010.
2. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: федеральный Закон Российской Федерации от 18.07.2011 № 223-ФЗ.
3. Щербакова Н.С. Эффективное управление денежными средствами на предприятиях атомной промышленности / А.И. Гусева, Н.С. Щербакова // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 7. – С. 18–24.
4. Шустров Д. Дивизионы в центре внимания // Страна Росатом. – 2012. – № 5. – С. 6–7.
5. Справочник экономиста. – М.: Профессиональное издательство. – 2011. – № 4. – С. 16–19.

References

1. Regulating documents of enterprises of nuclear branch // The Financial policy of societies of the Fuel Company, 2010.
2. The federal law of the Russian Federation dated 18.07.2011 № 223-FZ « About purchases of goods, works, services by separate types of legal entities ».
3. Scherbakova N.S. Effective management of money at the enterprises nuclear Industry / Guseva A.I. Scherbakova N.S.// Economic analysis: theory and practice. 2012. no. 7. pp. 18–24.
4. Shustrov D. Divisions in the attention center//the Country Rosatom. 2012. no. 5. pp. 6–7.
5. Directory of the economist. M.: Professional publishing house. 2011. no. 4. pp. 16–19.

Рецензенты:

Тупичиенко В.А., д.э.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, профессор кафедры «Управление бизнес-проектами», ФГАОУ «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва;

Путилов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета управления и экономики высоких технологий, ФГАОУ «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 947

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ РОССИЙСКО-КОРЕЙСКОГО КУЛЬТУРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА: РУССКИЕ ВОЕННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ В КОРЕЕ В КОНЦЕ XIX ВЕКА

Иванова Л.В.

Kwangwoon University, Nowon-Gu, Seoul 139-701, e-mail: professor.Larisa.Ivanova@gmail.com;
Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск

Укрепление международного влияния России и формирование позитивного восприятия страны за рубежом является одним из приоритетов российской внешней политики. Зачастую обращение к историческому опыту помогает взглянуть на проблему по-новому, понять ее суть. В статье, основанной на документах российских архивов, рассматривается деятельность в 1896–1898 гг. русских военных инструкторов в Корее. Деятельность русских военных специалистов оценивается как очень успешная. В работе показана роль русских инструкторов в модернизации корейской армии того времени, в формировании положительного имиджа России и в распространении русской культуры среди корейских солдат и различных представителей корейского общества. Культурное сотрудничество играет важную роль в формировании позитивного имиджа страны. Исследование показывает, что у России имеется уникальный опыт в сфере гуманитарного сотрудничества со странами Корейского полуострова и в формировании стратегически важного для нее партнерства в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Изучение исторического опыта российско-корейского культурного сотрудничества, его научное непредвзятое освещение может стать полезным представителям правительственных структур и всем, кто интересуется странами Корейского полуострова.

Ключевые слова: российско-корейские отношения в конце XIX века, русские военные инструкторы в Корее, российско-корейское военное сотрудничество

HISTORICAL EXPERIENCE OF RUSSIAN – KOREAN CULTURAL COOPERATION: RUSSIAN MILITARY SPECIALISTS IN KOREA IN LATE XIX CENTURY

Ivanova L.V.

Kwangwoon University, Nowon-Gu, Seoul 139-701, e-mail: professor.Larisa.Ivanova@gmail.com;
Far Eastern State Transport University, Khabarovsk

Strengthening the international impact of Russia and building a positive perception abroad is one of current Russia's foreign policy priorities. Frequently an historical perspective offers some insights. The article, based on the documents from Russian historical archives, covers activity of the first Russian military instructors in Korea from 1896–1898. The Russian military specialists were deemed extremely successful. In the presentation, the author elaborates on the contribution of Russian military instructors to the modernization of the Korean Army, to the positive perception about the Russian people and to the introduction of Russian culture among Korean soldiers and various representatives of Korean society. Cultural cooperation plays an important role in implementation of this goal. The research in this article shows Russia has a unique experience in humanitarian cooperation on the Korean Peninsula and the history of the formation of important strategic partnerships of Russia in the Asia–Pacific region. Studying the historical experience of Russian-Korean cultural and offering a scholarly, impartial discussion has implications for current policy-makers and others interested in the Korean peninsula today.

Keywords: Russian-Korean relations in late XIX century, Russian military instructors in Korea, Russian-Korean military collaboration

Одним из приоритетов внешней политики Российской Федерации является укрепление международного авторитета страны, формирование объективного и благоприятного образа России путем развития международного культурного сотрудничества [9]. Согласно V статье Декларации принципов международного культурного сотрудничества ООН, принятой 4 ноября 1966 года, народы и страны должны делиться друг с другом знаниями и опытом [4]. Этот обмен может осуществляться путем привлечения специалистов для развития или усовершенствования различных сфер. Культурное сотрудничество России со странами Корейского полуострова, которые являются ее важными стратегическими партнерами в Азиатско-Тихоокеанском регионе, имеет исторические корни и уникальный опыт [5]. Изучение данного опыта, его успехов с целью их использования и промахов с целью их избегания может способствовать более эффективному российско-корейскому культурному сотрудничеству. Более того, объективное освещение истории российско-корейских отношений помогло бы составить более верное представление друг о друге у народов России и стран Корейского полуострова, что отвечает стратегическим задачам этих стран.

Подписание в 1876 г. на острове Канхва торгового договора между Японией и Кореей ознаменовало отказ последней от курса внешнеполитической изоляции и становление на путь превращения в независимое и процветающее государство. Одним из способов достижения этой цели корейские власти видели в сотрудниче-

стве с иностранными державами в политической, экономической и культурной областях. Высокопоставленные корейские чиновники неоднократно говорили о необходимости приглашения иностранных специалистов для реорганизации финансовой системы страны, системы образования и управления, а также для создания корейской армии, соответствовавшей современным требованиям того времени. В данном направлении предпринимались определенные шаги.

Стремление Кореи отвечало и интересам внешней политики России на Дальнем Востоке. Имея общие государственные границы, Российская империя хотела иметь своим соседом независимое и самостоятельное государство в качестве буферной зоны, противодействующей иностранной экспансии в Северо-Восточной Азии (в тот период – прежде всего японской). О важности культурного сотрудничества с Кореей как одного из способов для достижения последней самостоятельности и укрепления русского влияния на полуострове не раз отмечали видные представители России. Так, контр-адмирал Е.И. Алексеев писал управляющему Морским министерством вице-адмиралу П.П. Тыртову: «Таким путем, как войско и школа, – могут быть достигнуты существенные результаты в постепенном упрочении нашего положения в стране и противодействие успеху японского и американского влияния по воспитанию корейского народа» [10].

С целью создания надежной корейской армии корейское правительство обращалось к Китаю, Японии, Германии и Америке. Сотрудничество с военными специалистами вышеупомянутых стран не принесло желаемых результатов. Следует отметить, что корейское правительство и перед Россией неоднократно ставило вопрос о возможности военного сотрудничества, но по многим причинам Россия долго не решалась на столь ответственный политический шаг.

К началу 1896 года в силу ряда событий последних лет сложились определенные условия, и усилилась обоюдная заинтересованность именно в российско-корейском военном сотрудничестве. Пророссийские настроения получили широкое распространение среди значительной части корейского общества благодаря тем успешным политическим шагам, которые были предприняты российскими дипломатами во время так называемой «трехсторонней интервенции» 1895 г., когда Россия в союзе с Германией и Францией заставила Японию отказаться от претензий на Ляодунский полуостров.

Последующие события, а именно убийство королевы Мин Менсок 8 октября 1895 г., государственный переворот и бегство вана Коджона 11 февраля 1896 г. в здание российской дипломатической миссии создали совершенно необычную политическую обстановку и способствовали росту симпатий к России.

Охрана здания русской миссии, в которой нашел спасение корейский король со своим наследником, осуществлялось морскими десантниками. Путешествующий по Корее в 1895–1896 гг. полковник Карнеев, ставший очевидцем тех событий, писал о том, что король Коджон, глядя на наших матросов, «был в восхищении от молодцеватого вида людей и их выправки». Тогда же он выразил поверенному в делах в Сеуле А.Н. Шпейеру желание, чтобы «русские взялись за обучение и организацию корейской армии» [8]. 14 февраля ван Коджон попросил официальных представителей России в Корее К.И. Вебера и А.Н. Шпейера передать правительству своей страны просьбу поддержать его шаг по сближению с Россией и оказать помощь в создании надежного и хорошо обученного корпуса войск и назначении в Сеул доверенного главного советника правительства Кореи [1].

Добиваясь от России более активных действий в решении политических, экономических и военных реформ своей страны, ван Коджон воспользовался официальным приглашением Корее принять участие в коронации Николая II и направил в Россию специальную миссию во главе с Мин Ён Хваном. Миссия носила церемониальный и деловой характер. Наряду с поздравлением русского царя от имени Кореи основным предписанием Мин Ён Хвану являлось добиться приглашения 200 человек русских инструкторов для создания надежной корейской армии.

На решение этого вопроса, который принимался Россией так долго и мучительно, ушло почти три месяца. Вполне осознавая преимущества и необходимость военного сотрудничества, царское правительство не спешило с ответом корейскому королю, опасаясь вооруженного конфликта со страной Восходящего Солнца.

Тем не менее просьба корейского правительства была удовлетворена и 21 октября 1896 г. года на канонерской лодке «Гремящий» вместе с корейским посольством во главе с Мин Ён Хваном в Сеул прибыли полковник Генерального штаба Д.В. Путята, на которого возлагалась ответственность разработки плана будущей орга-

низации корейской армии, два офицера, военный врач и 10 унтер-офицеров с тем, чтобы приступить к формированию и обучению отряда в 800 человек для несения охранительной службы в столице Кореи.

На момент прибытия наших офицеров состояние корейской армии было катастрофичным. По свидетельству путешественника П.Д. Гирса «ухода за оружьем не существовало никакого и большинство из них были опасны для стреляющих при стрельбе. Строевая служба производилась весьма редко, офицеры не занимались совершенно, строй наводил уныние своим видом. Внутренний порядок совершенно отсутствовал, всякий жил, как хотел, в свободное время люди уходили домой, что было очень выгодно для кармана хозяйственных лиц. Дисциплина проявляется в очень слабой степени, при офицере, в строю и на часах курят, разговаривают и уходят, бросив ружья.

Волосы стригут лишь немногие… грязь порождает обилие насекомых в платье, волосах и на теле, мыться не любят» [2].

Первым делом на основе тщательного медицинского осмотра решено было отобрать 800 солдат и поставить все обучение «на русский образец». Необходимо отметить, что выбрать здоровых пригодных для службы солдат оказалось непростым делом. Тот же Гирс объяснял это тем, что комплектование армии не обходилось без взяток, так как содержание солдат было не из маленьких даже при воровстве начальства, а служба легкой. Результатом такого пополнения являлся огромный процент слабых, больных и старых. Реорганизация полка на русский манер осложнялась отсутствием переводчиков и препятствиями, чинимыми корейскими чиновниками–казнокрадами.

Занятия с отдельным батальоном, названным впоследствии «русским», начались 3 ноября 1896 г. Ответственным за обучение этого батальона назначили поручика Л. Афонасьева. На него также была возложена ответственность за подготовку 33 курсантов корейского «кадетского корпуса», основанного по просьбе вана Коджона еще в феврале 1896 г., обучением которого занимался начальник русского десанта в Сеуле по охране русской миссии, в которой находился ван, лейтенант крейсера «Адмирал Корнилов» Хмелев.

За короткий период русским инструкторам удалось наладить строгую дисциплину среди отобранных корейских солдат и соблюдение правил гигиены. Из-за неоднократных случаев различных заболеваний русские инструкторы настояли на поддержании тела и одежды в строгой чистоте. Русские инструкторы убеждали солдат носить короткую стрижку, но уважая корейскую культуру, русские инструкторы относились с пониманием и терпением к тем, кто продолжал сохранять длинные волосы в соответствии с корейской традицией. Впрочем, вскоре таких осталось немного.

Занятия по строевой подготовке, меткой стрельбе по мишеням, воинскому этикету стали проводиться регулярно. Примечательно, что все команды отдавались на русском языке. Русские инструкторы ввели в употребление сигнальный рожок и барабан, обучили корейских солдат русской строевой песне, которую солдаты лихо исполняли при ходьбе маршем. Газета «Independence» три месяца спустя писала об этом так: «Учения проводятся каждый день с 9 до 12 часов в первую половину дня и с 2 до 5 часов после полудня рядом с казармами 4 и 5 полков. Это и впрямь удивительно, что люди прекрасно понимают русские команды, несмотря на то, что обучались иностранными инструкторами всего лишь короткий период времени» [12].

Русские военные специалисты добились введения униформы и смены непригодного к употреблению оружия на качественные берданки, которые были закуплены в России. Ими были обеспечены все солдаты «русского» батальона и «кадетского» корпуса. Однако самым важным, пожалуй, стало введение в ротах «самостоятельного хозяйства по русскому образцу», то есть принятия всей материальной ответственности и отчетности по снабжению на батальон, благодаря чему впервые удалось решить проблему с продовольственным обеспечением и выплатой денежного довольствия. «Совершилось необыкновенное событие, слухи о котором распространились далеко за пределы батальона: нижние чины стали получать все по положению, появилось мясо, жалование выдается полностью…» – вспоминал П.Д. Гирс [3].

28 мая 1897 года в Сеуле в присутствии вана, высших корейских сановников, жителей города и иностранных представителей состоялся смотр, на котором были продемонстрированы результаты обучения, включая гимнастику, фехтование, ружейные приемы, ротное учение, строевую подготовку, стрельбу на месте и на ходу. Смотром командовали одни только корейские офицеры, обученные русскими инструкторами. Французские офицеры, присутствовавшие на стрельбах рот батальона, «пришли в восторг» от результатов.

«Подобного зрелища Сеул еще не видел, – писали русские инструкторы. – Король высказал восторженное одобрение» [7]. Путятой и корейскими министрами было принято решение о подготовке в течение 3 лет 6-тысячной кадровой армии с последующим развертыванием и доведением ее численности до 40 тыс. человек. Предусматривалась и модернизация кавалерийских, артиллерийских и инженерных частей, создание военных школ, строительство арсенала, мастерских.

В результате согласования плана реорганизации корейской армии штат русских инструкторов в Корее должен был возрасти до 24 офицеров и 131 унтер-офицера. Однако царское правительство России отказалось полностью взять на себя организацию корейской армии. Министерство иностранных дел России, также как и летом 1896 г., принципиально соглашаясь с необходимостью создания вооруженных сил Кореи под руководством России, откладывало осуществление его на неопределенное будущее, считая необходимым сначала укрепить позиции России в Корее в финансовой области и только после этого приниматься за решение военных вопросов. В ответ на просьбы корейского правительства прислать дополнительно 21 военного инструктора в августе 1897 г. в Корею были направлены 13 советников [6].

Добросовестно выполняя свои служебные обязанности, русские военные специалисты смогли добиться того, что прежде не удавалось никому. Начальник эскадры в Тихом океане контр-адмирал Е.И. Алексеев писал в донесении управляющему Морским министерством Тыртову П.П.: «Батальон корейских солдат, обученных нашими инструкторами, на ученье и стрельбе которых я присутствовал, производят весьма хорошее впечатление. Выправка, отчетливость ружейных приемов и построений, результат смотровой стрельбы доказывают, что инструкторы (а сверху карандашом подписано – солдаты) относятся к делу с любовью и серьезностью и заслуживают особой похвалы. Батальон по внешнему виду стал совершенно иной, чем он был прежде при инструкторах-японцах. По словам наших офицеров, корейские солдаты относятся теперь к своим обязанностям вполне сознательно и строго, хотя стойкость их в огне подлежит пока еще сомнению» [11].

Несмотря на успехи русских военных специалистов, из-за сильного противодействия прояпонски настроенных высших корейских чиновников, самой Японии, изменения международной обстановки на Дальнем Востоке во второй половине 90-х годов XIX века и перемещения центра российской политики на Дальнем Востоке из Кореи в Маньчжурию; возвращение в феврале 1897 г. в свой дворец вана Коджона и др., план реорганизации корейской армии, как и все другие договоренности, достигнутые в ходе визита в Россию первой корейской миссии во главе с Мин Ён Хваном, не были реализован до конца. Само российско-корейское военное сотрудничество было прервано в 1898 г.

Таким образом, несмотря на недолгий опыт русское инструкторство в Корее, обнаружив с первых дней свою состоятельность даже в тех скромных размерах, в которых оно было начато, принесло пользу, с одной стороны, содействуя умиротворению страны, с другой – высоко подняв русский престиж. Россия продемонстрировала наличие военных традиций и опытного офицерского состава, обладающего необходимыми, отвечающими европейским стандартам знаниями в военной сфере. Русские офицеры способствовали распространению русской культуры, традиций и обычаев, способствовали формированию представлений о русских как о народе патриотичном, преданном делу, волевом, добром и справедливом.

Список литературы

1. АВПРИ (Архив внешней политики Российской империи). Ф. Японский стол. Депеши из Сеула. Д.4. Л.37 – 39.

2. А.Р.Г.О. (Архив Русского Географического Общества). Разряд 91. Оп. 1. № 5. Л. 84–85.

3. А.Р.Г.О. (Архив Русского Географического Общества). Разряд 91. Оп. 1. Л. 87.

4. Декларации принципов международного культурного сотрудничества ООН// http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/culture.shtml.

5. Иванова Л.В. Деятельность русской школы в Корее (1896-1904) // Вестник Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – № 10(31). – С. 59–65.

6. Пак Б.Б. Политика России в отношении Кореи в период пребывания Коджона в Русской Миссии // Korea and Russia in Historical Perspective: Perceiving and Understanding Each Other: материалы междун. конф., Сеул, 16.09.2010. Режим доступа: http://www.eurasiahub.org/data/ftproot/2010국제역사/박벨라.pdf (дата обращения 14.12.2012).

7. Пак Б.Д. Россия и Корея. М.1979. – С. 136.

8. Поездка генерального штаба полковника Карнеева и поручика Михайлова по Южной Корее в 1895–1896 гг. // По Корее. Путешествия. 1895–1896 гг. – М., 1958. –С. 186–187.

9. Приложение № 1 к Концепции внешней политики Российской Федерации. Основные направления политики Российской Федерации в сфере международного культурно-гуманитарного сотрудничества (2010 г.)

10. РГА ВМФ. (Российский государственный архив военно- морского флота). Ф. 417. Оп. 1. Д. 1341. Л. 522–523.

11. РГА ВМФ. (Российский государственный архив военно – морского флота). Ф. 417. Оп. 1. Д. 1341. Л. 522.

12. Neff R. Korea's First Russian Military Advisors// Oh my news, 14.12.2007. http://english.ohmynews.com/articleview/article_view.asp?menu = c10400&no = 381236&rel_no = 1.

References

1. AVPRI. (Arkhiv vneshnei politiki Rossiiskoi Imperii). F. Yaponskii stol. Depeshi iz Seula. D. 4. pp. 37–39.

2. A.R.G.O. (Archive of Russian Geographical Society). Razryad 91. Op.1. no. 5. pp. 84–85.

3. A.R.G.O. (Archive of Russian Geographical Society). Razryad 91. Op.1. no. 5. pp. 87.

4. Deklaratsii prinsipov mezhdunarodnogo kul'turnogo sotrudnichestva OON/ http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/culture.shtml.

5. Ivanova L.V. Deyatel'nost Russkoi shkoli v Koree (1896–1904). [Vestnik Rosiiskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta im. A.I. Gertsena]. 2007. no. 10(31). pp. 59–65.

6. Pak B.B. Politika Rossii v otnoshenii Korei v period prebivaniya Kodjona v russkoi missii. Procid. Intern.conference «Korea and Russia in Historical Perspective: Perceiving and Understanding Each Other». Seoul. 16.09.2010. Available at: http://www.eurasiahub.org/data/ftproot/2010국제역사/박벨라.pdf (accessed 14 December 2012).

7. Pak B.D. Rossiya i Koreya. Moskva. 1979. pp. 136.

8. Poezdka general'nogo shtaba polkovnika Korneeva I porutchika Mikhaylova po Yuzhnoi Koree v 1895–1896 gg. [Po Koree. Puteshestviya. 1895–1896.] Moskva. 1958. pp. 186–187.

9. Prilozhenie № 1 Kontsepsii vneshnei politiki Rossiiskoi Federasii. Osnovnie napravleniya politiki Rossiiskoi Federasii v sfere mezhdunarodnogo kul'tirno-gumanitarnogo sotrudnichestva. 2010.

10. RGAVMF. (Rossiiskiy gosudarstvennyi archiv voenno-morskogo flota). F. 417. Op. 1. D.1341. pp. 522-523.

11. RGAVMF. (Rossiiskiy gosudarstvennyi archiv voenno-morskogo flota). F. 417. Op. 1. D. 1341. pp. 522.

12. Neff R. Korea's First Russian Military Advisors// Oh my news, 14.12.2007. http://english.ohmynews.com/articleview/article_view.asp?menu = c10400&no = 381236&rel_no = 1.

Рецензенты:

Бобышев С.В., д.и.н., профессор, зав. кафедрой «Теория и история государства и права», ДВГУПС, г. Хабаровск;

Ковальчук М.А., д.и.н., профессор, ДВГУПС, г. Хабаровск.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 94 (470.67)

ПОЛИТИКА ПЕРЕСЕЛЕНИЯ ГОРЦЕВ НА РАВНИНУ – ОСОБЫЙ ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДАГЕСТАНА. 1960–1970-е ГГ.

Лысенко Ю.М., Гаджиева З.Н.

Институт истории, археологии и этнографии Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, e-mail: ljuma78@mail.ru

Предметом исследования является политика правительства ДАССР по переселению жителей горных районов республики в равнинные в 60–70-е гг. XX в. Целью подготовки статьи является исследование процесса переселения горцев и изменений, которые данный процесс оказал на социально-экономическое развитие ДАССР в рассматриваемый период. В статье проанализированы причины переселенческой политики государства в Дагестане, основные итоги и проблемы. Отмечено, что переселенческое движение представляет собой сложное социальное и экономическое явление, связанное с нехваткой удобной для ведения сельскохозяйственных работ земли в горной части Дагестана. Показано, что решение экономических проблем горского крестьянства руководство советского Дагестана видело в переселении их на равнину и передачу земли равнинных районов горным. Ускорение данного процесса происходит в 60–70-е годы XX века в связи с сильными землетрясениями.

Ключевые слова: Дагестан, аграрные отношения, переселение горцев, землетрясение, равнинные районы, дефицит земли, межнациональные отношения

POLICY OF RESETTLEMENT OF MOUNTAINEERS ON THE PLAIN – SPECIAL FACTOR OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF DAGESTAN. 1960–1970

Lisenko Y.M., Gadzhieva Z.N.

Institut of History, archeology and ethnography of the Daghestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: ljuma78@mail.ru

Object of research is the policy of the government of DASSR on resettlement of inhabitants of mountain areas of the republic in flat in the 60–70th of the XX century. The purpose of preparation of article is research of process of resettlement of mountaineers and changes which this process rendered on social and economic development of DASSR during the considered period. In article the reasons of resettlement policy of the state in Dagestan, the main results and problems are analysed. It is noted that resettlement movement represents the difficult social and economic event connected with shortage of convenient for conducting agricultural works of the earth in mountain part of Dagestan. It is shown that the solution of economic problems of the mountain peasantry the leadership of the Soviet Dagestan saw in resettlement them on the plain and transfer of the earth of flat areas mountain. Acceleration of this process happens in the 60–70th years of the XX century, in connection with strong earthquakes.

Keywords: Dagestan, agrarian relations, resettlement of mountaineers, earthquake, flat areas, deficiency of the earth, international relations

Переселенческое движение представляет собой сложное социальное и экономическое явление, связанное с нехваткой удобной для ведения сельскохозяйственных работ земли в горной части Дагестана. Переселение горцев на равнину в советском Дагестане стало особенным и значимым фактором социально-экономического развития республики, оказавшим и до сих пор оказывающим огромное влияние как на экономику, так и на социо-культурное развитие, а также на межнациональные отношения. Следует подчеркнуть, тот факт, что сельское хозяйство было и до сих пор остается основой экономики Дагестана. Но ведение хозяйства в горных районах даже в XX веке оставалось на низком уровне, труд крестьян был малорентабельным, не механизированным. Урожаи, особенно зерновых культур, были низкими. Такое крестьянское хозяйство не удовлетворяло растущих потребностей населения Дагестана, а также органы государственной власти. Наличие в горах большой площади летних пастбищ и отсутствие кормов в зимний период вызвало необходимость введения отгонной системы животноводства, которая в XX веке получила свое закрепление в виде передачи хозяйствам горной зоны зимних пастбищ в равнинной зоне республики, которое носят название прикутанные земли [10], а впоследствии и переселение на эти и другие земли жителей горных районов. Именно, в передаче земли равнинных районов хозяйствам горных районов, а также в переселении на равнину руководители республики видели решение социально-экономических и культурных проблем горского крестьянства. Эта тенденция получила начало еще в 20-е годы XX в. Переселенческая политика становилась приоритетной задачей органов государственной власти и партийных органов республики. Переселением занималось Главное переселенческое Управление

при Совете Министров ДАССР, созданное в 1940 г.

Период со второй половины 50-х до середины 60-х гг. был отмечен массовым переселением, связанным с восстановлением Чечено-Ингушской АССР и возвращением ей переданных после депортации чеченцев Андалальского, Введенского, Ритлябского, Шурагатского, западной части Ботлихского и Цумадинского районов (в границах бывших Чеберлоевского и Шароевского районов). Всего, начиная с 1957 по 1963 годы, республика приняла 6389 чеченских семей (28 тыс. человек), вернувшихся из Средней Азии. Они были размещены в г. Хасавюрт, Хасавюртовском, Бабаюртовском, Кизилюртовском и частично в Казбековском районах [7].

На XXV областной партийной конференции (30–31 января 1960 года) и на совместном заседании Бюро обкома КПСС и Совета Министров Дагестанской АССР (февраль 1960 года) были приняты решения, предлагающие на базе ряда колхозов создать совхозы по откорму скота, часть маломощных колхозов переселить в существующие и вновь организованные совхозы. Районами вселения переселенческих хозяйств с целью рационального, по мнению руководства ДАССР, использования рабочей силы в равнинной части республики в 60-е годы были Хасавюртовский, Бабаюртовский, Тарумовский, Караногайский районы, Рутульский, Магарамкентский, Дербентский, Касумкентский, Ахтынский, Кизилюртовский, Каякентский [2]. Переселение на равнину объяснялось сложными естественно-географическими условиями населения, неэффективностью ведения сельского хозяйства и маломощностью колхозов. Ежегодно правительством республики утверждались планы по переселению семей из горных колхозов и строительству для них домов. Дагестанское объединение «Сельхозтехника» на льготных условиях продавало строительные материалы для строительства переселенцам, Дагестанская республиканская контора Госбанка предоставляла ссуду на строительство домов для переселенцев. Только в 1964 г. большое число хозяйств переселилось в Табасаранский, Кайтагский, Касумкентский, Сулейман-Стальский, Агульский, Докузпаринский, Ахтынский район [9]. При переселении горцев на равнину удовлетворялось их желание в получении там земель. В 1965 г. горные колхозы имели на равнине 987,8 га и предгорные – 144 тыс. га земель. На долю равнинных районов оставалось меньше земель, чем у них было ранее – всего 946,7 тыс. га, [4] которые в последующие годы продолжали сокращаться.

Новые массовые переселения в рассматриваемый период были связаны с двумя крупными землетрясениями, произошедшими в 1966 и 1970 гг. в Дагестане. Весной 1966 г. от землетрясения пострадали многие районы Южного Дагестана. Значительная часть жилых построек Курахского, Табасаранского, Хивского, Касумкентского, Агульского, Магарамкентского и Ахтынского районов была разрушена. Вопросы об оказании помощи населению пострадавших от землетрясения оперативно были рассмотрены партийными и советскими органами республики. 28 апреля 1966 г. бюро Дагестанского Обкома партии и Советом Министров ДАССР приняли постановление «О неотложных мерах помощи населению по ликвидации последствий землетрясения в республике». В нем были намечены срочные меры по ликвидации последствий землетрясения, восстановлению разрушенных домов, переселению на равнину около 5600 хозяйств из разрушенных аулов Касумкентского, Агульского, Табасаранского, Хивского и Дахадаевского районов [1]. Переселение жителей разрушенных районов проводилось в основном в Дербентский и Каякентский районы.

Новый импульс переселению придало еще более сильное землетрясение 1970 г., произошедшее 14 мая. От землетрясения пострадали Буйнакский, Унцукульский, Гергебельский, Новолакский, Хасавюртовский, Гунибский районы и города Буйнакск, Хасавюрт, Кизилюрт и Махачкала. Полностью были разрушены 22 населенных пункта, 247 были причинены серьезные повреждения. В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах помощи Дагестанской АССР по ликвидации последствий землетрясения» были намечены меры по оказанию помощи республике. Следует отметить, что в период ликвидации последствий землетрясения внимание к переселению горцев из непострадавших районов на равнину ослабло. Однако по мере решения задач, связанных с восстановлением разрушенных аулов, вопросы переселения вновь встали на повестку дня, причем часть сел не были восстановлены после землетрясения, а сразу переселены в поселки на равнине. Уже в 1972 г. для переселенцев было построено 615 домов в равнинных районах [7].

Большое влияние на рост числа переселившихся с гор на равнину в Дагестане имели постановления Совета Министров СССР от 31 мая 1973 г. и Совета Министров РСФСР от 4 июня 1973 г. «О льготах по переселению». Семьям, переселяющимся в колхозы и совхозы, выдавались за счет

государства единовременное денежное пособие в размере 100 рублей на главу семьи и 35 руб. на члена семьи. 50% денежного пособие выплачивалось при въезде переселенца, а остальные 50% – через год после непрерывной работы переселенца и проживания его семьи в колхозе или совхозе места вселения. Оплачивалась стоимость проезда семьи, включая и стоимость провоза имущества до 2 т на семью и др. На 8 лет освобождались семьи от уплаты сельскохозяйственного налога, колхозы, принявшие переселенцев, от уплаты подоходного налога по числу принятых переселенцев.

Совхозам, принимающим переселенцев, поручалось: представить семьям переселенцев в год вселения жилые дома и квартиры, приусадебные участки в установленных размерах и в течение 2-х лет после вселения освобождать переселенцев от квартирной платы, предоставлять им бесплатно топливо и коммунальные услуги, оказывать им помощь в обеспечении скота кормами и пастбищами и т.д., и т.п. [8]. В постановлении были предусмотрены и другие льготы, предоставляемые переселенцам. Постоянно улучшалось медико-санитарное обслуживание переселенцев, обеспечение их продуктами, хозяйственно-трудовое устройство переселенцев. Все это стимулировало переселение горцев на равнину, обеспечило улучшение материального положения сельских жителей. Население горных районов откликнулось на льготные условия, предоставляемые переселенцам. В 70-х годах переселенцы из горных Цунтинского, Цумадинского, Болихского, Сергокалинского и других районов активно переезжали в села Кизлярского и Тарумовского и другие районы.

План переселения горцев на 1974 г. был утвержден – до 500 хозяйств. В отличие от предшествующих лет переселение проводилось в пределах того района, выходцами их которого были сами переселенцы. Переселение же в равнинные районы, в которых после многократных переселений и естественного прироста плотность населения значительно возросла и вызывала недовольство местного населения, было сохранено. Из намеченных к переселению 500 хозяйств в равнинные районы планировалось переселить 102 хозяйства [7].

В постановлении бюро Дагестанского обкома от 25 октября 1974 г. отмечалось, что в целом планы переселения и строительства жилья для переселенческого населения ежегодно выполняются. Начиная с 1971 г. в плановом порядке внутри республики было переселено более 2100 семей (около 10 тысяч человек). Планы переселения и строительства жилых домов для переселенцев в 1978 г. были выполнены досрочно. Переселение решало и задачи социально-культурного характера. Осваивая новые земли на равнине или в удобных долинах горных районов, переселенцы активно включались в работу колхозов и совхозов, образовывали новые, а так как условия ведения сельского хозяйства на равнине гораздо лучше, то и экономические показатели новых коллективных хозяйств были выше, чем в горах, что сказывалось и на росте доходов аграриев. Можно привести ряд примеров успешного переселения. Так, колхозники из горных селений Мулебки, Мургуки, Амтермахи, Муча и отселков Убеки Махи, Панахмахи переселились на земли во вновь образовавшемся совхозе «Каспий» Каякентского района. Селение Первомайское, где живут переселенцы, превратилось в современный поселок со всеми необходимыми объектами: столовая, гостиница, больница, родильный дом и др. Совхоз «Новый Куруш» Хасавюртовского района, образованный из жителей самого высокогорного в Европе с. Куруш стал образцово-показательным в 60–70-е годы XX в. В колхозе была создана племенная овцетоварная ферма, посажены культурные виноградники, был отстроен благоустроенный жилой поселок со всей сопутствующей инфраструктурой.

В центральном государственном архиве Республики Дагестан хранится немало документов от руководителей коллективных хозяйств равнинных районов с просьбой переселить к ним горцев ввиду нехватки рабочих рук и т.д. Утверждалось, что в горных районах, несмотря на переселение части горцев на равнину, имелся значительный избыток рабочих рук, вызванный опять таки малоземельем гор. В то же время в колхозах равнинных районов, занимающихся наряду с возделыванием зерновых, выращиванием более трудоемких культур (овощи, виноград, садоводство, хлопководство и т.д.), постоянно ощущалась нехватка рабочей силы. На основании этих писем-ходатайств утверждались планы по переселению семей в равнинные районы и хозяйства [5].

Однако помимо положительных изменений в аграрном секторе экономики вследствие переселения имелись и отрицательные стороны данного явления, а передача земли, являющейся государственной собственностью, приобрела широкий размах. Представители партийных и государственных органов власти продолжали развивать идеи переселения как единственно верный путь, не заботясь о последствиях такой

практики и не считаясь с увеличением населения на равнине, плотность которого резко возросла. На протяжении рассматриваемого периода продолжали отдавать то под новые переселения, то под кутаны все большие площади плодородных сельскохозяйственных угодий. Резко уменьшились земли, которые находились в распоряжении равнинных колхозов и совхозов. Масштабы переселения были таковы, что оно затронуло все районы республики. Почти все горные районы имели сельскохозяйственные угодья за пределами своих районов. На территории Бабаюртовского района имели земли общественные хозяйства 20 районов республики, они использовали 78 % сельхозугодий района. В Ногайском районе 79,9 % земли использовались хозяйствами 15 районов, Кизилюртовском районе 56 % угодий использовалось другими районами, в Тарумовском – 56,6 %, В Дербентском – 40,2 %, в Кизлярском – 34 % [7]. В рассматриваемый период переселение было плановым и регулировалось государством, таковое переселение к 80-м годам XX в. было практически завершено. Но помимо планового параллельно с ним шло и стихийное, продолжавшееся и после прекращения планового переселения. Стихийное переселение шло без учета потребностей общественных хозяйств в трудовых ресурсах и количества земель, закрепленных за ними. Кутаны зачастую разрастались, количество населения росло. В других жители прикутанных хозяйств, в течение многих лет большую часть времени проводя на равнине, числились жителями горных районов, пользуясь при этом инфраструктурой равнинных районов. За увеличивающимся населением равнинного Дагестана оставалось все меньше земельных ресурсов. Обеспеченность землей на одного трудоспособного колхозника на начало 1970 г. была уже выше у жителя горных районов, чем у равнинного [4]. Таким образом, колхозы горных районов в расчете на одного колхозника имели больше земель, чем колхозы равнинных районов. Но не только земельная проблема возникла с переселением горцев на равнину. Изменилась этническая ситуация в равнинной и приморской частях Дагестана. Об интернационализации общественной жизни свидетельствуют сравнительные данные, взятые из итогов переписей населения Дагестана в 1926 и 1979 годах. В результате переселенческого движения все районы равнинной зоны из этнически относительно однородных превратились в этнически смешанные. Полиэтничность стала одной из характерных особенностей расселения народов в равнинном Дагестане [5].

Необходимо отметить негативные последствия, проявившиеся в ряде мест как в экономике, так и в социальной среде. Вместо переориентации сельского хозяйства республики на интенсивный путь развития появилась тенденция все проблемы решать за счет переселения горцев в многоземельные районы. К концу рассматриваемого периода в равнинной зоне, земельные площади которой составляли 2,4 млн. га, или 44,3 % всей площади, проживало более половины населения Дагестана при общей численности населения республики на начало 1980 г. в 1648,8 тыс. человек. В горной зоне, территория которой составляла 39,9 % общей площади, проживало 30 % населения [6]. За годы Советской власти на равнину переселилось около 180 тыс. хозяйств [3], что привело к вовлечению в народное хозяйство избыточной части трудовых ресурсов горных районов.

За период 60–70-х гг. XX в. в результате осуществления государственной переселенческой политики изменилось социально-экономическое развитие Дагестана. Переселение затронуло многие стороны хозяйственных отношений и сопровождалось интернационализацией общественной жизни. Такое массовое переселение имело самые разносторонние последствия как позитивного, так и негативного плана. Масштабные мероприятия по переселению избыточной части горцев на равнину привели к резкому увеличению плотности населения на равнине, перенаселенности ряда районов, вызвало обострение не только земельной, но и демографической, социальной, экологической и других проблем в равнинной части республики. В то же время многие села в горах оказались заброшенными, а земли – необрабатываемыми.

Список литературы

1. Ахмедов Д., Вагабов М., Магомедов М. Дагестан. 14 мая 1970 г. – Махачкала, 1970. – С. 25, 26.

2. Баглиев З.Д. Переселение горцев на равнину – путь к изобилию и культуре. – Махачкала, 1967. – С. 8.

3. Даудов А.К. Переселенцы на пути к изобилию // Дагестанская правда. – 1979. 23 мая. – С. 2.

4. История советского крестьянства Дагестана. 1917–1980. – Махачкала, 1988. Т. 2. – С. 222.

5. Лысенко Ю.М. Северный Дагестан 1957 – 2000 гг. (аспекты социально-экономического развития г. Кизляра, Кизлярского и Тарумовского районов). – Махачкала, 2005. – С. 138–150.

6. Народное хозяйство Дагестанской АССР за 60 лет. Стат. сб. – Махачкала, 1981. – С.9.

7. Османов А.И. Аграрные преобразования в Дагестане и переселение горцев на равнину (20-70-е годы XX в.). – Махачкала, 2000. – С. 228–232 С. 265–269.

8. Османов А.И., Искендеров Г.А. Дагестанское село: экономика, культура, социальная инфраструктура (70-80-е годы XX века). – Махачкала, 1997. С. 298–299.

9. Постановление Бюро Обкома КПСС и Совет Министров ДАССР от 24 июля 1964 г. // Центральный государственный архив Республики Дагестан. Ф. 411-р. Оп.10. Д. 49. Л. 16.

10. Талибова Д.Б. Переселенческая политика государства и ее осуществление в Дагестане в 60–70-е годы XX века: опыт и уроки. – Махачкала, 2001. – С. 13,14.

References

1. Akhmedov D., Vagabov M., Magomedov M. Dagestan. 14 maja 1970g. [Dagestan. May 14, 1970.]. Makhachkala, 1970. pp. 25, 26.

2. Bagliyev Z.D. Pereselenie gorcev na ravninu – put' k izobiliju i kul'ture [Resettlement of mountaineers on the plain – a way to abundance and culture]. Makhachkala, 1967. pp. 8.

3. Daudov A.K. Pereselency na puti k izobiliju [Immigrants on a way to abundance]. Dagestanskaya pravda. May 23. 1979. pp. 2.

4. Istorija sovetskogo krest'janstva Dagestana. 1917–1980. [History of the Soviet peasantry of Dagestan. 1917–1980]. Makhachkala, 1988. Vol. 2. pp. 222.

5. Lysenko Yu.M. Severnyj Dagestan 1957–2000 gg. (aspekty social'no-jekonomicheskogo razvitija g. Kizljara, Kizljarskogo i Tarumovskogo rajonov). [Northern Dagestan 1957 – 2000 (aspects of social and economic development of Kizlyar, Kizlyar and Tarumovsky areas)]. Makhachkala, 2005. pp. 138–150.

6. Narodnoe hozjajstvo Dagestanskoj ASSR za 60 let. Stat. sb [National economy of the Dagestan Autonomous Soviet S ASSR in 60 years.Static of articles]. Makhachkala, 1981. pp. 9.

7. Osmanov A.I. Agrarnye preobrazovanija v Dagestane i pereselenie gorcev na ravninu (20–70-e gody XX v.) [Agrarian transformations in Dagestan and resettlement of mountaineers on the plain (the 20–70th years of XX c). Makhachkala, 2000. pp. 228–232, 265–269.

8. Osmanov A.I., Iskenderov G.A. Dagestanskoe selo: jekonomika, kul'tura, social'naja infrastruktura (70–80-e gody XX veka) [Dagestan village: economy, culture, social infrastructure (the 70–80th years of the XX century)]. Makhachkala, 1997. pp. 298–299.

9. Postanovlenie Bjuro Obkoma KPSS i Sovet Ministrov DASSR ot 24 ijulja 1964 g. // Central'nyj gosudarstvennyj arhiv Respubliki Dagestan. [The resolution of Bureau of Regional committee of Communist party of Soviet Union and Council of ministers of July 24, 1964//the Central state archive of the Republic of Dagestan]. Vol. 411. r. I.10. D 49. L.16.

10. Talibova D.B. Pereselencheskaja politika gosudarstva i ee osushhestvlenie v Dagestane v 60–70-e gody XX veka: opyt i uroki. [Resettlement policy of the state and its implementation in Dagestan in the 60-70th years of the XX century: experience and lessons]. Makhachkala, 2001. pp. 13, 14

Рецензенты:

Османов А.И., д.и.н., профессор, советник РАН, ФГБУН «Институт ИАЭ ДНЦ РАН», г. Махачкала;

Искендеров Г.А., д.и.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела новой и новейшей истории, ФГБУН «Института ИАЭ ДНЦ РАН», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК94(470.6.62/67)“1993/2010”

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В 1993–2010 ГОДАХ

[1]Халилова А.С., [1]Халидова О.Б., [2]Ильясова М.К.

[1]Институт истории, археологии и этнографии Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала, e-mail: kadja.ol@mail.ru;

[2]Институт Московской государственной юридической академии им. Е.О. Кутафина, Махачкала, e-mail: ilyasovamaiya@mail.ru

В статье прослежена деятельность постоянных представительств Республики Дагестан в Краснодарском крае и Ростовской области в 1993–2010 годах. Изученный материал позволяет авторам опровергнуть гипотезу о полной блокаде Дагестана в 1993–2000 годах и прекращении каких-либо отношений с сопредельными субъектами региона. В ходе исследования выявлены факты постоянного, непрерывного контактирования между изученными субъектами Российской Федерации. Основной целью работы является исследование исторических основ взаимодействия между народами на Северном Кавказе, определение конкретных сфер и областей взаимодействия в процессе общественно-политического сотрудничества в регионе. Помимо этого изучены документальные основы (договоры и соглашения, отчеты постоянных представителей, хранящиеся в текущих ведомственных архивах Министерств и ведомств РД) для осуществления межсубъектной политической деятельности. А также на основе периодической печати, данных сети интернет и других материалах прослежен процесс конкретного воплощения в жизнь установок официальных документов. Авторами доказана высокая роль представительств в организации в 1993–2010 годах межсубъектных отношений Дагестана с Кубанью и Ростовской областью.

Ключевые слова: Дагестан, Краснодарский край, сотрудничество, Ростовская область, постоянное представительство, интеграция

ACTIVITY OF REPRESENTATIVE OFFICES OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN IN THE KRASNODAR AND ROSTOV REGIONS WITHIN THE SOCIA-POLITICAL PROCESS IN 1993–2010

[1]Khalilova A.S., [1]Khalidova O.B., [2]Ilyasova M.K.

[1]Institute of History, Archaeology and Ethnography of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: kadja.ol @ mail.ru;

[2]Institute of the Moscow State Law Academy E.O. Kutafin, Makhachkala, e-mail: ilyasovamaiya@mail.ru

It is researched the permanent representation offices of the Republic Dagestan in the Krasnodar and Rostov Regions in 1993–2010 in this article. It is learned the material allows authors to refute the hypothesis of a full blockade of Dagestan in 1993–2000 and ending any relationship with neighboring entities in the region. During the research revealed facts of constant and continuous contact between the studied regions of the Russian Federation. The main purpose is studing of the historical basis of interaction between the peoples of the North Caucasus, the identification of the specific spheres and areas of synergy in the social and political cooperation within the region. In addition, scientific researched of documentaries basis (contracts and agreements, reports of Permanent Representatives, are stored in the current departmental archives of ministries and departments of RD) for the implementation of intersubjective politics. Also it is considered the mechanisms of the concrete implementation settings of official documents on the basis of the periodical press, Internet and other materials. The authors have proved the important role of representation in 1993–2010 in the intersubjective relations of Dagestan with Kuban and the Rostov regions.

Keywords: Dagestan, Krasnodar region, cooperation. Rostov region, a permanent establishment, integration

Рассматриваемый в статье период характеризуется кардинальными изменениями во всех сферах жизни субъектов Северного Кавказа, по сути, самого сложного региона РФ. Основной причиной перемен принято считать издержки процесса трансформации государственного строя страны, в той или иной мере проявившиеся на всей территории бывшего СССР. Однако анализ ситуации на Северном Кавказе позволяет утверждать, что здесь помимо общих имелся целый ряд уникальных оснований для происходивших перемен. Наиболее важными из них можно считать длительное отсутствие у руководства четко выработанной стратегии интеграции производительных и других сил Северокавказского региона (СКР) в структуру Федерации и адекватной политики, учитывающей менталитет населения региона.

Потому перемены, произошедшие в обществе в 90-е годы XX века, с наибольшей остротой отразились именно здесь, породив к жизни множество проблемных ситуаций. К чему прибавилась концентрация на этой территории внимания геополитики крупнейших держав мира, объявлявших ее «зоной… национальных интересов» [5].

Соответственно ситуация в регионе в 1993–2010 годах требовала пристального внимания со стороны руководства страны,

общественных и политических деятелей. Но, к сожалению, низкая результативность их деятельности на сегодняшний день доказывает, что все происходившие процессы нуждаются в тщательном изучении, подготовке рекомендаций по преодолению кризисных явлений и со стороны представителей научного сообщества. Особое место в нем должно быть отведено исследованиям исторического опыта сотрудничества между народами и гособразованиями Северного Кавказа, что позволит глубже осмыслить ситуацию, найти причины и предпосылки возникновения конфликтов, проанализировать их итоги и выделить исторически сложившиеся способы их преодоления. Следует отметить, что до недавнего времени ряд ученых считал, что «…общим знаменателем на Северном Кавказе являлся только критерий нестабильности» [2]. Из-за чего к СКР выработалось отношение как к рассаднику экстремистов, лишенному чего-либо позитивного. Однако изучение материалов, посвященных вопросам сотрудничества между субъектами на Северном Кавказе, позволяет придти к выводу о несостоятельности этой гипотезы. Наиболее верно отражают реальную ситуацию слова президента Ингушетии М. Зязикова: «...все (народы Северного Кавказа, авт.) связаны одной историей, судьбы народов переплелись воедино, предками мы научены сплоченности общих сил, терпимости, толерантности и взаимному уважению» [6]. И потому введение в научный оборот новых источников, описывающих сотрудничество между субъектами Юга РФ, в частности, Республики Дагестан с Краснодарским краем и Ростовской областью, их обобщение и анализ могут стать основой для подготовки проектов по стабилизации ситуации в Южном и Северокавказском федеральных округах.

С принятием в 1991 году «Декларации о суверенитете Российской Федерации» начался новый этап развития субъектов Северного Кавказа. В этот период сотрудничество РД с Краснодарским краем и Ростовской областью, основанное на традициях добрососедства, стало развиваться в качественно новых условиях. Основой для него послужили договоры «О дружбе и сотрудничестве», подписанные Дагестаном в 1995–1997 годах сроком на 5 лет (с Краснодарским краем 27.06.1995 г. в Краснодаре, Ростовской областью 10.04.1997 г. в г. Махачкале [4]). Согласно ст. 11. Эти документы и сегодня сохраняют свою силу. Наиболее активно вопросами обеспечения полноценных связей между РД и субъектами РФ в СКР занялись сотрудники Постпредст в Дагестана. Помимо договоров о дружбе и согласии их деятельность регламентировалась «Соглашениями о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве» и распоряжениями руководства РД.

Постоянное представительство Дагестана в Краснодарском крае после согласования с властями региона было открыто в 1995 году в Краснодаре по Указу Государственного Совета Республики Дагестан. До этого его нынешний бессменный руководитель – Руслан Абокарович Ибрагимов – с несколькими единомышленниками около 4 лет работал на общественных началах. Говоря о деятельности представительства, Р. Ибрагимов, живущий в Краснодаре уже более 30 лет, подчеркивает: «За прошедшие годы направления работы представительства не изменились. На первом месте была и остается экономика. Те торговые связи между нашими регионами, которые были налажены за без малого двадцать лет работы представительства, и сейчас расширяются, принося пользу обоим регионам. Расширяются и культурные связи с Дагестаном. Сегодня дагестанцам комфортно живется и работается на Кубани. Если человек умен, умеет работать, для него всегда есть ниша в экономике Краснодарского края. Нет в России других, подобных Кубани, регионов, где бы дагестанцы владели серьезным бизнесом или даже являлись представителями края в Совете Федерации. Мы имеем договоры о побратимстве Краснодара и Дербента, Краснодара и Махачкалы, Кизляра и Анапы, Кизляра и Тимашевска, Динского и Дербентского районов. Эти связи работают, крепнут с каждым днем и дают настроение для работы»[1].

Несколько лет спустя, 27 октября 1997 года, в Ростове-на-Дону Указом Госсовета РД открывается постоянное представительство и в Ростовской области. Согласно положению, на него возлагается «осуществлене постоянной связи от имени Государственного Совета и Правительства Республики Дагестан с государственными и хозяйственными органами Ростовской области в интересах республики и соотечественников, проживающих в Ростовской области; содействие в выполнении заключенных между Республикой Дагестан и Ростовской областью Договора о дружбе и сотрудничестве и Соглашения о торгово-экономическом сотрудничестве; …участие в разработке и рассмотрении проектов межрегиональных социально-экономических, научно-технических и культурных соглашений между Республикой Дагестан и Ростовской областью; …поддержание связей и деловых контактов в проведении

мероприятий, направленных на дальнейшее расширение и укрепление экономических, научных и культурных связей; содействие в расширении связей научных учреждений, творческих союзов и других общественных организаций Республики Дагестан с соответствующими учреждениями и организациями Ростовской области; организация приема граждан по личным вопросам, взаимодействие с дагестанской диаспорой в Ростовской области; выполнение иных функций в интересах Республики Дагестан» [7].

Изначально работа представительств велась в рамках Программы по господдержке соотечественников, проживающих за пределами РД, утвержденной Постановлением Правительства РД № 239 от 30.12.1994 г. [8]. Согласно ей, предполагалось принимать политико-правовые, информационные и другие меры, способствующие улучшению положения дагестанцев за пределами РД. Результаты их работы за 1995–2000 годы были озвучены на состоявшемся 26 декабря 2003 г. в г. Махачкале I-м форуме представителей РД в странах СНГ и субъектах РФ [1]. В течение трех дней представителями органов управления РД, бизнесменами, учеными и заинтересованными лицами обсуждалась и корректировалась работа, проводимая представителями. В ходе обсуждения участники семинара-совещания приняли ряд решений по расширению общественно-политических и экономических связей.

В дальнейшем для расширения сотрудничества предполагалось, используя потенциал своих диаспор, регулярно изучать в министерствах и ведомствах РД и контактирующего субъекта уровень общественно-политического и экономического взаимодействия для внесения предложений в Правительство РД, определить сферу потребностей обоих рынков, содействовать в проведении торгово-промышленных выставок, а также мероприятий по развитию двусторонних отношений. Приняв к сведению предложенные рекомендации, представительства РД и по сей день активно продолжают свою деятельность в целях развития взаимного сотрудничества.

Так, при содействии представительств из Дагестана в Краснодарский край и Ростовскую область были налажены поставки отделочного камня, сделавшего привлекательными не один десяток зданий, кубачинских ювелирных изделия и сувенирного оружия, изделий из серебра. Как и прежде РД выступает экспортером алкогольной продукции Кизлярского, Дербентского, Махачкалинского заводов, фруктов и ягод. В то же время Дагестан ежегодно импортирует с предприятий Ростовской области и Кубани «10 тыс. т зерна и 4 тыс. т риса, около 100 т молочных продуктов Кореновского, Тимашевского, Сочинского, Армавирского молокозаводов, удобрения ОАО «Белореченские МУ» и Краснодарского филиала МХК «Еврохим» [9] и т.д.

Не меньшая работа проводится представительствами и в области культуры, в частности, с гастролями друг к другу неоднократно приезжали Кубанский казачий хор, ВИА «Криница», Тимур Темиров и ансамбль песни и танца «Лезгинка». Очевидцы, рассказывая о том, как на юбилее представительства Дагестана на Кубани прошел совместный концерт Кубанского казачьего хора и «Лезгинки», вспоминают: «Вместо запланированных полутора часов концерт длился почти три. Это был фурор, единение артистов и зрителей. У людей в зале на глазах были слезы радости от происходящего» [3].

Помимо этого на Кубани и в Ростовской области при содействии представительств республики каждый год проводится праздник поэзии «Белые журавли», посвященный жизни и творчеству знаменитого поэта Расула Гамзатова. Неоценимую помощь в проведении этих мероприятий оказывают департаменты культуры и управления культуры обеих столиц, творческие коллективы и студенческая молодежь. Активно взаимодействуют между собой ученые всех трех субъектов, встречаясь на конференциях и других научных мероприятиях, участвуя в совместных с представительствами акциях.

В целом, характеризуя степень и интенсивность взаимного сотрудничества Республики Дагестан с Краснодарским краем и Ростовской областью в 1993–2010 годах, организованного представительствами РД в них, следует отметить, что в разные периоды времени они были неодинаковыми. Формы и объем сотрудничества менялся в зависимости от конкретных политических и экономических условий и состояния межсубъектных отношений. Неизменным оставался лишь тот факт, что взаимодействие Дагестана и изучаемых субъектов Северного Кавказа при соблюдении взаимной выгоды и активной поддержке представительств Дагестана не прерывалось ни на минуту.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта № 12-31-01201: «Общественно-политические взаимоотношения, миграционные контакты и социально-бытовое сотрудничество Республики Дагестан с Краснодарским краем, Ставропольем и Ростовской областью в 1980–2010 годы».

Список литературы

1. Гаджиев Р.Г., Ильясов З.З., Рамазанова Д.Ш. В интересах народов Дагестана (Материалы первого форума представителей Республики Дагестан). – Махачкала, 2003. – С. 30.

2. Гиренко. Ю. необходимо отказаться от этнического деления России // Современный Кавказ. – Пятигорск, 2007. – № 1. – С. 97.

3. Головин А. Руслан Ибрагимов: «Нам комфортно на Кубани» // Кубанские известия. – Краснодар, 27.11.2012. – № 183.

4. Договор о дружбе и сотрудничестве // Ведомственный архив Министерства по национальной политике, делам религий и внешним связям РД. Ф. 4-02, Д. № 3 от 2.08.1995.; Д. № 7 от 21.04.1997.

5. Жильцов С.С., Зонн И.С. Стратегия США в Каспийском регионе. – М., 2003. – С. 12.

6. Зязиков М. Я всегда поблагодарю инвесторов за всю Россию // Элита общества. – М., 2007. – № 8. – С. 27.

7. Положение о представительстве Республики Дагестан в Ростовской области.//Официальный сайт Постоянного представительства РД в РО.URL:http://www.dagpred-161.ru/index.php?option = com_content&view = article&id = 1:2010-02-05-09-33-18&catid = 20:documents&Itemid = 33 (дата обращения 25.06.2012.).

8. Постановление Правительства РД № 239 от 30.12.1994г. // Текущий ведомственный архив Министерства культуры РД. Док. № 5 от 10.01.1995 г.

9. Халилова А.С. Аграрное сотрудничество Республики Дагестан с Краснодарским и Ставропольским краями в 1980–2005 годы: состояние и перспективы развития / Стратегия устойчивого развития регионов России. Материалы IX всероссийской научно-практической конференции г. Новосибирск 4 мая 2012 г. – Новосибирск, 2012. – С. 358.

References

1. Gadzhiev R.G., Ilyasov Z.Z., Ramazanova D.Sh. *V interesaxnarodov Dagestana (Materialy pervogo foruma predstavitelej Respubliki Dagestan)* (In the interests of the peoples of Dagestan (Proceedings of the first forum of representatives of the Republic of Dagestan). Makhachkala, 2003. pp. 30.

2. Girenko Yu. *Neobxodimo otkazatsya ot etnicheskogo deleniya Rossii. Sovremennyj Kavkaz.* (Need to abandon the ethnic division of Russia. Modern Caucasus.) Pyatigorsk, 2007. no 1. pp. 97.

3. Golovin A. *Ruslan Ibragimov: «Nam komfortnona Kubani». Kubanskiei zvestiya.* (RuslanIbragimov: «We were comfortable in the Kuban». Kuban news.) Krasnodar. 2012. no 183.

4. *Dogovor o druzhbe i sotrudnichestve. Vedomstvennyj arxiv Ministerstva po nacionalnoj politike, delam religij i vneshnim svyazyam RD.* (Treaty of Friendship and Cooperation. Departmental Archives of the Ministry of National Policy, Religious Affairs and External Relations RD).Fund 4-02. Case no 3 from 02.08.1995., Case no 7 from 21.04.1997.

5. Zhilcov S.S., Zonn I.S. *Strategiya SShA v Kaspijskom regione.* (U.S. strategy in the Caspian region.) M. 2003. pp. 12.

6. Zyazikov M. Ya vsegda poblagodaryu investorov zavsyu Rossiyu (I always thank the investors for the whole of Russia.) Elite. M. 2007. no 8. pp. 27.

7. *Polozhenie o predstavitelstve Respubliki Dagestan v Rostovskoj oblasti // Oficialnyjsajt Postoyannogo predstavitelstva RD v RO.* (The Representation of the Republic of Dagestan in Russia's Rostov region. The official website of the Permanent Mission of RD in RO.)Available at: http://www.dagpred-161.ru/index.php?option = com_content&view = article&id = 1:2010-02-05-09-33-18&catid = 20:documents&Itemid = 33 (Date accessed 25/06/2012).

8. *Postanovlenie Pravitelstva RD № 239 ot 30.12.1994g. Tekushhijve domstvennyj arxiv Ministerstva kultury RD. Dok.* (Government Decree № 239 of RD 30.12.1994g.The current departmental archives of the Ministry of Culture of Republic of Dagestan.)Doc. № 5 from 10.01.1995.

9. Khalilova A.S. Agrarnoe sotrudnichestvo Respubliki Dagestan s Krasnodarskimi Stavropolskim krayami v 1980-2005 gody: sostoyanie i perspektivy razvitiya / Strategiya ustojchivogo razvitiya regionov Rossii. Materialy IX vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferenciig. Novosibirsk 4 maya2012g. (Agricultural cooperation of the Republic of Dagestan and the Krasnodar and Stavropol edges in the years 1980-2005: status and prospects. / Strategy for sustainable development of the regions of Russia. Pro. The IX All-Russian Scientific Conference 4 May 2012.) Novosibirsk. 2012. pp. 358.

Рецензенты:

Османов А.И., д.и.н., профессор, советник РАН Института истории, археологии и этнографии Дагестанского научного центра РАН, г. Махачкала;

Тетуев А.И., д.и.н., профессор, главный научный сотрудник Института гуманитарных исследований Правительства КБР и КБНЦ РАН, г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 14.02.2013.

УДК 327.8

В ПОИСКЕ ТОЧКИ РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ КОНТИНЕНТОМ И ОКЕАНОМ: АНАЛИЗ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ КИТАЯ

Яо Ван

Научно-исследовательский институт публичной дипломатии ШОС при Шанхайском университете, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, email: msu.debate@gmail.com

Усиление США в районе морей, омывающих Китай с востока, увеличило геополитическую угрозу для КНР. В то же время США, используя некоторые страны Тихоокеанского бассейна, сформировали систему союзнических и потенциально союзнических отношений, а в стратегическом плане стали соперником Китая. Наблюдавшийся в последнее время рост этого соперничества обострил напряженную ситуацию в данном регионе и усилил чувство обеспокоенности в Китае. Эта угроза проявляется в трех аспектах: контроль за территориями, контроль за морскими путями и вторжение иностранных государств во внутреннюю политику КНР под предлогом борьбы за права человека. В настоящей статье сопоставлена ситуация в области стратегической безопасности на северо-западе Китая и в восточных прибрежных областях; проанализированы возможные сценарии стратегического развития на востоке и западе КНР; рассмотрена возможность формирования стратегического тыла в зоне северо-западных территорий КНР и сопредельных стран в условиях актуальной угрозы с востока.

Ключевые слова: ответственная крупная страна, геополитическая среда Китая, геополитическая угроза

IN SEARCH OF EQUILIBRIUM BETWEEN THE SEA AND THE MAINLAND: ANALYSIS OF CHINA'S STRATEGICAL ENVIRONMENT

Yao Wang

Institute of Inservice Training for Lecturers in Arts and Social Sciences, Lomonosov Moscow State University, Moscow email: msu.debate@gmail.com

USA, by extending their presence to the east of China, have increased the geopolitical threat to the PRC. At the same time, the USA, using certain countries along the coast of the Pacific, has created a system of alliance or potential alliance, and strategically has become an adversary of China. The growth of this confrontation over a while has escalated the tensions within the region and exacerbated the feeling of danger in China.This threat is composed of three aspects: control over territories, control over sea routes and intrusion into PRC's internal politics under the excuse of the protection of human rights. This paper compares the strategic security of north-western and eastern coastal regions of China, analyses the possible scenarios of strategic development in the eastern and western regions, assesses the possibility of the development of a strategic rear in the north-western territories of the PRC and the neighbouring countries.

Keywords: big responsible country, China's geopolitical environment, Geopolitical threats

5 января 2012 года президент США Барак Обама заявил: «Мы будем укреплять присутствие в Азиатско-Тихоокеанском регионе». Это заявление можно рассматривать как проявление политики сдерживания, вызванное обеспокоенностью по поводу усиления Китая. Поведение США будет способствовать дальнейшим спорам о территориальном суверенитете между странами региона [12]. Согласно белой книге «Мирное развитие Китая», «в области национальной обороны Китай придерживается политики оборонительного характера», т.е. рассматривает ее как средство обеспечения уважения к суверенитету и территориальной целостности КНР со стороны других стран.

На наш взгляд, существуют три угрозы, вызванные блокадой Китая в Азиатско-тихоокеанском регионе со стороны США.

Первая угроза – территориального характера. В начале Холодной войны США создали в Азиатско-Тихоокеанском регионе первую оборонительную цепь, направленную против распространения коммунизма, которая начиналась с Японских островов, проходила через острова Сенкаку (кит. Дяоюйтай) и Тайвань и доходила до Филиппин, Индонезии, Малайзии и Малаккского пролива. Холодная война завершилась, но первая оборонительная цепь по-прежнему действует, осуществляя блокадную функцию против Китая. В последние годы между этими странами и территориями, с одной стороны, и Китаем, с другой, разгорелись споры по поводу целого ряда территориальных вопросов, включая Тайваньский вопрос, спор между Китаем и Японией по поводу островов Сенкаку, споры об островах в Восточно-Китайском и Южно-Китайском морях. Ситуация в Южно-Китайском море еще более сложная: здесь Китай одновременно ведет территориальные споры с Вьетнамом, Филиппинами, Малайзией, Индонезией и Брунеем. В некоторых морских районах территориальные споры ведутся сразу между тремя государствами: Китаем, Вьетнамом и Филиппинами; Китаем, Малайзией и Вьетнамом; Китаем, Филиппинами и Малайзией. В то же время Вьетнам занял 20 принадлежащих Китаю островов

в Южно-Китайском море, Филиппины заняли 9 принадлежащих Китаю островов, незаконно объявив в 1978 г. о том, что острова Каляан принадлежат Филиппинам, а в 2009 г. – вновь незаконно объявив о том, что Филиппинам принадлежат острова Хуанъянь; Малайзия заняла 3 принадлежащих Китаю острова, при этом рифы Наньань и Цзэнмуаньша включены в административную систему [5]. При этом соперниками Китая в территориальных спорах выступают страны-союзницы США. В настоящее время эти споры находятся в мертвой точке, однако в любое время они могут привести к конфликту, и усиление военного присутствия США может быть воспринято этими странами и территориями как событие, которое склонит чашу весов в их пользу. В то же время эти меры могут послужить предлогом для последовательного вторжения в регион американских вооруженных сил. Разумеется, усиление военного присутствия США также связано и с борьбой за ресурсы, прежде всего, за ресурсы океана.

Вторая угроза – контроль за морскими путями. Именно по морю Китай осуществляет импорт и экспорт товаров, и, что еще важнее, перевозку стратегических ресурсов, прежде всего, топливных. Однако США имеет господство в Тихом океане, и мощное военное присутствие США в Тихом океане воспринимается в Китае как контроль за жизненными артериями китайской экономики со стороны внешней силы. В настоящее время Китай впервые за свою историю пребывает в состоянии перехода от самодостаточной «интравертной» экономической модели к «экстравертной» экономической модели, опирающейся на морские пути, т.е. к экономической модели океанской торговли. Китай уже накопил достаточные силы для выхода на океанские пространства [4].

Третья угроза – вторжение в область прав человека. Официальная позиция Китая: сфера внутренней политики не должна подвергаться вторжению. В то же время позиция западных стран состоит в том, что права человека превыше суверенитета. Это можно толковать и как общечеловеческие устремления стран Запада, связанные с их моральной позицией. Но за «мягкой силой» западной риторики усматривается военная сила, которая и выступает здесь в качестве основного стратегического намерения. Политизация темы прав человека подразумевает принятие логики, утверждаемой как правительствами, так и неправительственными организациями западных стран. Отправная точка этой логики – противопоставление прав человека и Китая; априорно принимается утверждение, что ситуация в области прав человека в Китае постоянно ухудшается. И далее из этой посылки на основании различных слухов, догадок и прямого вымысла изыскиваются доказательства того, что «правительство Китая нарушает права человека», и в конечном счете достигается цель искажения образа Китая на международной арене [6].

Угроза войны главным образом сосредоточена в западной части Тихого океана, и сегодня Китай развивает авианосный флот в надежде с его помощью успешно защитить морские границы и наиболее развитые в экономическом отношении прибрежные провинции. Усиление США в Азиатско-Тихоокеанском регионе также представляет стратегическую угрозу для наиболее развитых в экономическом отношении регионов Китая.

Северо-западные материковые регионы: иной стратегический расклад

Китай – большая страна с протяженным стратегическим пространством, однако следует помнить об опасности войны на два фронта. С точки зрения стратегических просторов северо-западные приграничные районы Китая можно разделить на две части: с одной стороны, китайская провинция Синьцзян, с другой – пять центрально-азиатских стран и Россия.

После завершения холодной войны и изменения геополитического расклада центрально-азиатские республики пришли к независимости, и протяженность прямых границ между Китаем и Россией существенно сократилась. Монголия на протяжении длительного времени сохраняет роль буфера между Китаем и Россией. Стратегический накал на западе Китая существенно снизился. В отличие морских территорий на востоке, где постоянно существуют споры о суверенитете, на западе Китай уже пришел со своими соседями к единому мнению по практически всем территориальным вопросам.

Запад Китая также сталкивается с некоторыми проблемами, в частности, в Синьцзяне источником волнений остаются терроризм, сепаратизм и религиозный экстремизм. Однако в отличие от восточных регионов Синьцзян – это территория, давно управляемая центральным правительством, которое проводит в Восточном Китае антитеррористические мероприятия, пользуясь явным превосходством в военной силе. Можно сказать, что оно в целом контролирует ситуацию, и в настоящее время не существует внешней силы, которая бы могла вторгнуться в Синьцзян. Однако в восточных приморских районах все соперники

Китая по территориальным спорам обладают собственными политическими образованиями, и США могут под благовидным предлогом вторгнуться в этот регион.

В то же время в отличие от стран, приверженных западной идеологии, соседние Китаю страны чаще сталкиваются с вызовом цветных революций.

Восток и запад Китая принадлежат к разным системам международного сотрудничества. Запад – это Шанхайская организация сотрудничества, восток – это АСЕАН и американско-японский альянс. В то же время, для того чтобы сейчас можно было непосредственно обеспечить Китаю надежный стратегический тыл, следует учитывать следующие обстоятельства. Противоречивый и неравный характер стратегического паритета двух регионов. Хотя восточные приморские и западные пограничные районы Китая пребывают в разном положении, ошибочная политика может привести к возникновению угрозы в пространстве стратегических интересов КНР.

Если внешние силы на западе и востоке объединятся для совместных действий, для Китая это будет означать войну на два фронта. Здесь существуют два варианта. В первом случае западу и востоку Китая будут угрожать две разных страны или группировки. С такими ситуациями Китаю уже приходилось сталкиваться: например, после прихода к власти Коммунистической партии на протяжении некоторого времени Китай одновременно был враждебно настроен в отношении как США, так и Советского Союза, что создало негативную обстановку для развития Китая. Впоследствии Китай перешел к модели отношений большого треугольника: Китай – США – СССР. Во втором случае и запад, и восток будут окружены близкими друг к другу странами или группировками. Китай стремится предотвратить возникновение обоих вариантов.

В настоящее время вероятность возникновения двух названных раскладов невелика. За пределами западных регионов КНР американские военные по сути были обузданы. США отозвали войска из Афганистана, хотя по-прежнему пользуются там определенным влиянием. В то же время центрально-азиатские страны в ближайшее время не будут вступать в НАТО или аналогичные организации под эгидой США. Хотя в Киргизии и существует военная база, однако ее реальный потенциал относительно невелик, равно как и угроза, которую она представляет для Китая. Вместе с тем Центральная Азия по-прежнему относится к пространству бывшего СССР, и Россия постоянно предпринимает попытки интеграции на пространстве СНГ. В то же время, Россия стремится вытеснить американских военных из Центральной Азии, в связи с чем вероятность формирования кольца окружения невелика.

Одновременно с усилением американских инвестиций в Азиатско-Тихоокеанский регион Китай будет постепенно усиливать сотрудничество с соседними континентальными странами на западе. Поэтому Китай, с одной стороны, сам будет усиливать сотрудничество с центрально-азиатскими странами и поддерживать благоприятные отношения политического сотрудничества, а с другой – будет совместно с Россией ограничивать влияние США, развивая сотрудничество в рамках ШОС, устраняя влияние США и укрепляя институциональное строительство. Это позволит, с одной стороны, выразить благорасположение в адрес западных соседей посредством соответствующих механизмов, а с другой – предотвратить возможную экономическую блокаду восточных приморских районов. В настоящее время сотрудничество с центрально-азиатскими странами в области энергоресурсов уже позволило Китаю укрепить свои позиции как крупной державы-импортера энергоресурсов, а также усилить возможности по противостоянию различным рискам в этой области.

Что касается военной угрозы, то если в пределах Китая одновременно проявятся конфликты на востоке и западе, то это создаст угрозу для стабильности всей страны. Поэтому центральное правительство прикладывает усилия к тому, чтобы преодолеть конфликты, усилить социальные инвестиции в те западные регионы, где проявляются конфликты на национальной почве, а также укрепить границы и смягчить национальные противоречия, обеспечив более высокий уровень благосостояния на местах. Что еще важнее, правительство стремится этими мерами поддержать стабильность и укрепить правопорядок, а на более глубинном уровне – укрепить чувство общей государственной идентичности среди различных национальных меньшинств.

В ближайшие несколько лет фактор нестабильности в Синьцзяне не удастся устранить, хотя он и не причинит существенных беспокойств. Земли на западе не отличаются плодородием, но там есть обильные ресурсы, что создает возможности для комплементарного развития с востоком. Поэтому запад – это помощник востока в деле развития. Китай будет продолжать усиливать инвестиции на запад, в том числе всемерно сокращать разрыв между западом и восто-

ком в экономической области и создавать благоприятные условия для того, чтобы запад смог стать помощником востока.

На протяжении некоторого времени в будущем Китай и Россия будут испытывать на себе давление со стороны США, что послужит основой для развития сотрудничества между ними в политической сфере, включая занятие ими аналогичных вопросов по ряду ключевых для всего мира вопросов.

Угроза для востока отнюдь не обязательно связана с одновременной войной на несколько фронтов, а скорее – с возможностью формирования «бутылочного горлышка» в области энергоресурсов и экономики. В этом случае северо-запад станет стратегическим тылом Китая, а запад рассматривается также как стратегический тыл, но в долгосрочной перспективе. И если на востоке возникнут стратегические неприятности, то можно будет отступить в стратегическое пространство тыла. И хотя в ближайшее время такой стратегический расклад не сможет принести выгоды, он оказывает определенное психологическое воздействие на китайцев и создает дополнительную стратегическую опору в связи с ситуацией в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В то же время запад ограничен в плане стратегической координации в океане. Ограниченность ШОС проявляется в том, что этот союз не является военным, и уровень политической интеграции ее участников невысок. Ее формальное значение в сфере военного сотрудничества существенно выше реально исполняемой ею роли.

Поскольку угроза, с которой приходится сталкиваться в восточных регионах, не так велика, в настоящее время Китай по-прежнему нуждается в том, чтобы продолжать укреплять связи с Западом. Китай не намерен бросать вызов позиции США в Азиатско-Тихоокеанском регионе и, как сказал заместитель председателя КНР Си Цзиньпин, «просторы Тихого океана достаточны для того, чтобы вместить и Китай, и США». В то же время Китай будет укреплять экономические связи с соседями на востоке и, невзирая на существующие противоречия, поддерживать многоуровневые связи ради обеспечения регионального сотрудничества.

Список литературы

1. Белая книга: Национальная оборона Китая (Чжунго гофан байпишу).

2. Лоу Яолян. Геополитика и стратегия национальной обороны Китая (Диюань чжэнчжи юй Чжунго гофан чжаньлюэ). – Тяньцзинь, 2002.

3. Лу Бинъянь. От материка к океану: стратегический курс китайской геополитики (Цун далу дао хайян: Чжунго диюань чжэнчжи дэ чжаньлюэ цюйсян) // Тайпинъян сюэбао. – 2009. – № 5. – С. 67.

4. Лю Цзинбо. Стратегия национальной безопасности Китая в начале 21 века (21 шицзи чу Чжунго гоцзя аньцюань чжаньлюэ). – Пекин, 2002. – С. 73.

5. Мировое сообщество признало, что Китай добился успехов в области прав человека (Чжунго жэньцюань цзиньбу ши со гун жэнь) // Жэньминь жибао. – 29 января 2012 г.

6. Пэймани Хуман. Алчные взоры, направленные на Центральную Азию (Хуши Чжунъя). [Пер. Ван Чжэньси]. – Пекин, 2002.

7. Су Бэйхай. Историческая география западного края (Сиюй лиши дили). Урумчи, 1998.

8. Су Яньжун. Исследование развития национальной обороны и армии в новый период (Синь шици гофан хэ цзюньдуй цзяньшэ яньцзю). – Пекин, 2005.

9. У Чуньгуан. Соперничество на Тихом океане: современные вопросы стратегии Китая на море (Тайпинъян шан дэ цзяолян: дандай Чжунго дэ хайян чжаньлюэ вэньти). – Пекин, 1998.

10. Фань Чжипин. Геополитическая культура Центральной Азии (Чжунъя дэ диюань чжэнчжи вэньхуа). – Урумчи, 2003.

11. Чжан Вэньму. Анализ интересов национальной безопасности Китая на мировой геополитической арене (Шицзе диюань чжэнчжи чжун дэ Чжунго гоцзя аньцзаюнь лии фэньси). – Цзинань, 2004.

12. Bumiller Elisabeth and Shanker, Thom. Obama Puts His Stamp on Strategy for a Leaner Military // New York Times, 05.01.2012.

References

1. Whitebook: China's national defense.

2. Lou Yaoliang. Geopolitics and national defense strategy of China. Tianjin, 2002.

3. Lu Bingyan. From the continent to the ocean: strategic direction of China's geopolitics // Taipingyang xuebao. 2009, no. 5. pp. 67.

4. Liu Jingbo. China's national security strategy in the beginning of the 21 century. Beijing, 2002. pp. 73.

5. Global community has agreed that China has achieved progress in human rights // Renmin ribao. January 29, 2012.

6. Peimani Hooman. Fiercy looks pointed at Central Asia. [Tr. by Wang Zhenxi]. Beijing, 2002.

7. Su Beihai. Historical georgraphy of the Western lands. Urumqi, 1998.

8. Su Yanzhong. Research of the construction of national defense and army in the new period. Beijing, 2005.

9. Wu Chunguang. Competition in the Pacific: contemporary questions of China's sea strategy. Beijing, 1998.

10. Fan Zhiping. Geopolitical culture of Central Asia. Urumqi, 2003.

11. Zhang Wenmu. Analysis of China's national defense interests on global scene. Jinan, 2004.

12. Bumiller Elisabeth and Shanker, Thom. Obama Puts His Stamp on Strategy for a Leaner Military // New York Times, 05.01.2012.

Рецензенты:

Албакова Ф.Ю., д.ф.н., профессор МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва;

Капицын В.М., д.пол.н., профессор МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 01.02.2013.

УДК 811.111'2/'44

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНЦЕПТА VISUAL PERCEPTION (НА ПРИМЕРЕ ГЛАГОЛА TO SEE)

Буданцева Н.А.

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», Тамбов, e-mail:nel3322@yandex.ru

Статья посвящена проблеме функциональной категоризации английских глаголов зрительного восприятия в рамках таксономической модели концепта VISUAL PERCEPTION на примере глагола tosee. Применение концептуально-таксономического анализа позволяет вскрыть сущность когнитивных процессов и механизмов, обусловливающих соответствующие языковые репрезентации внеязыковой действительности. Концептуально-таксономический анализ позволяет построить иерархию лингвистических объектов с учётом концептуальной иерархии. В свою очередь, построенная таксономическая модель способна к переструктурации в виду функциональной динамичности самих языковых единиц. Глагол tosee способен репрезентировать ситуации различной степени абстракции, что обусловлено взаимодействием языковых и когнитивных механизмов. Среди языковых механизмов рассматриваются такие механизмы, как актуализация, перекатегоризация и поликатегоризация. Среди когнитивных механизмов наиболее значимым представляется механизм профилирования. Под действием данных механизмов глагол tosee способен занимать различные уровни и ярусы в исследуемой таксономии, что влияет на её общую переструктурацию.

Ключевые слова: таксономическая модель, функциональная категоризация, концепт, актуализация, перекатегоризация, поликатегоризация, профилирование

FUNCTIONAL TAXONOMY OF THE CONCEPT VISUAL PERCEPTION (THE CASE OF THE VERB TO SEE)

Budantseva N.A.

FSBEI HPI «Tambov State University named after G. R. Derzhavin», Tambov, e-mail: nel3322@yandex.ru

The article is devoted to the problem of functional categorization of English verbs of visual perception within the taxonomy of the concept VISUAL PERCEPTION particularly the case of the verb *to see*. The use of the conceptual taxonomic analysis allows to uncover the essence of cognitive processes and mechanisms that determine corresponding language representations of extralinguistic reality. Conceptual taxonomic analysis allows to construct a hierarchy of linguistic objects with account of conceptual hierarchy. In its turn, the hierarchy can be reconstructed due to functional dynamism of linguistic objects themselves. The verb *to see* can represent events of different degrees of abstraction that is caused by interaction of linguistic and cognitive mechanisms. Among linguistic mechanisms such mechanisms as actualization, recategorization and polycategorization are analyzed. Among cognitive mechanisms the most important one seems to be the mechanism of profiling. Subjected to these mechanisms the verb *to see* can be placed on different levels and tiers of the taxonomy that influences its overall reconstruction.

Keywords: taxonomy, functional categorization, concept, actualization, recategorization, polycategorization, profiling

Анализ языковой единицы в предложении-высказывании предполагает учёт тех функциональных смыслов, которые данная единица приобретает в результате взаимодействия лексических и грамматических значений всех слов данного высказывании. Как утверждает Н. Н. Болдырев: «формирование конкретного смысла, передаваемого тем или иным словом, непосредственно связано с функциональной категоризацией этого слова в высказывании, а формирование смысла высказывания – с функциональной категоризацией глагола как центрального элемента высказывания» [2]. Возможность функционального осмысления слова в высказывании говорит о динамичности той концептуальной структуры, которая этим словом репрезентируется. Без учёта диалектического взаимодействия системных значений и функциональных смыслов языковой единицы любая когнитивная модель, в том числе таксономическая, будет представлять собой лишь статическую организацию концептуальных признаков, актуализируемых в системном значении слова, но, возможно, не получающих актуализации в структуре предложения-высказывания.

Проведённый анализ позволяет утверждать, что таксономическая модель концепта VISUAL PERCEPTION является двухфокусной и двухуровневой моделью. Базовый уровень рассматриваемой таксономии имеет два яруса, собственно базовый (*to see, to look*) и переходный между базовым и субординатным (*to watch, to stare, to gaze*). Субординатный уровень подразделяется на три подуровня в зависимости от степени конкретизации концептуального содержания глаголов зрительного восприятия, их удалённости от базового уровня таксономии. Анализ языкового материала позволяет говорить о возможности переструкту-

рации таксономической модели концепта ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ в результате формирования новых функциональных смыслов у глаголов зрительного восприятия, т.е. актуализации иных (дополнительных) концептуальных признаков, характерных для глаголов других уровней.

Согласно концепции Н.Н. Болдырева, функциональная категоризация базируется на следующих основных принципах: актуализация, перекатегоризация и поликатегоризация. Так, актуализация предполагает «реализацию системного, исходного значения слова в неизменном или модифицированном виде: в основе формирования смысла лежат те же характеристики, что и фиксированы в словаре», при перекатегоризации «изменение категориальной функции глагола < … > индицируется значением его грамматической формы или его функциональным значением в предложении в сочетании с функциональными значениями связанных с ним слов», поликатегоризация имеет место в случае одновременной реализации нескольких категориальных значений у одного и того же глагола [2].

Итак, рассмотрим процесс функциональной категоризации глагола первого фокуса базового уровня *to see* в пределах глагольной таксономической моделиконцепта VISUAL PERCEPTION в соответствии с механизмами актуализации, перекатегоризации и поликатегоризации.

Перемещение глагола *to see* внутри таксономической модели под действием языковых механизмов поликатегоризации и перекатегоризации, в частности, формирования грамматического значения длительности, т.е. перехода глагола *to see* из категории статальных глаголов в категорию акциональных, является наиболее идентифицируемым при анализе предложений-высказываний. В связи с этим представляется разумным прежде всего описать именно механизмы поликатегоризации и перекатегоризации.

Глагол *tosee*, являясь глаголом первого фокуса первого яруса базового уровня рассматриваемой глагольной таксономической модели, репрезентирует процесс зрительного восприятия как инактивное, нецеленаправленное и неконтролируемое видение. Однако можно привести множество примеров, демонстрирующих тот факт, что глагол *tosee* репрезентирует не только процесс видения, но и другие виды деятельности, что указывает на его концептуальную связь с глаголами второго яруса субординатного уровня. Так, глагол *to see* может одновременно реализовывать прототипические признаки категорий зрительной перцепции и умственной деятельности, т.е. подвергаться процессу поликатегоризации. В этом случае глагол *to see* изменяет своё основное значение «видеть» на «видеть и понимать», «видеть и осознавать», «видеть и осмысливать»: Always punctilious, he greeted us with his usual grave courtesy, but could *see he was troubled < … > His small features were wide-eyed and anguished, like a capuchin's* [8]. В данном примере имеет место процесс зрительного восприятия (субъект видел, наблюдал выражение лица (глаз) объекта). Однако описываемое видение сопровождается субъективной оценкой возникшего в сознании субъекта восприятия образа, т.е. субъект восприятия видел внешние проявления внутреннего состояния объекта восприятия и делал определённые выводы (а именно, что человек нервничает).

Определённое сходство концептуальной структуры можно также обнаружить у глагола *to see* и группы глаголов третьего яруса субординатного уровня, а именно группы глаголов внутреннего видения *to imagine, to visualize, to envisage, to picture, to fancy, to foresee*: Only the Clairmonts were missing, though I *kept seeing Armande in my mind's eye*, as if on such an occasion I *could not imagine* her being absent [8]. В представленном примере глагол *to see* репрезентирует процесс внутреннего видения. Однако в данном случае это не простое создание мысленного образа, а воссоздание ранее увиденного. В данном случае процесс зрительного восприятия репрезентируется глаголом *to see* имплицитно, через связь с актантом, в роли которого выступает существительное (имя собственное *Armande*), указывающее на объект, хорошо знакомый субъекту восприятия (в роли которого выступает персонаж романа), виденный им ранее, образ которого хорошо запечатлелся у него в сознании и который может восприниматься в отсутствии самого объекта восприятия, но уже только в воображении субъекта. Следует отметить, что в рассматриваемом примере глагол *to see* используется в конструкции *to keep seeing*, т.е. передаёт не единичный акт видения, а неоднократность нескольких актов видения, что в свою очередь позволяет говорить о перекатегоризации глагола *to see*, его способности передавать не просто факт видения, а его процесс. В этом предложении также используется глагол *to imagine*, подчеркивающий, что видение представляет собой, главным образом, работу сознания, воображения.

Рассмотрим далее примеры, в которых глагол *to see* реализует прототипические

признаки акциональности, а именно, субъектно-ориентированные признаки активности, волитивности и контролируемости, т.е. подвергается перекатегоризации:

1. She looked full into his face, as if she *had been seeing himfor some time*, and yet had only just become conscious of him [15].

2. *Am I seeing*? Did you? Did you see what I saw? [5].

3. Was that when I *started seeing* ghosts?[5].

4. And when the public *started seeing* my name on the back of these albums, the subsequent demand was staggering! [5].

В данных примерах реализуется окказиональное значение процесса. Описывая данное явление, А.М. Усонене объясняет его, в частности, необходимостью акцентирования внимания на создании зрительного образа, существующего только в воображении субъекта, т.е., как правило, при описании галлюцинаций и видений (imaginary perception). Примеры (2) и (3) наглядно иллюстрируют это положение. В примере (1) глагол *to see* в форме Continuous сочетается с выражением *for some time*, т.е., как и глагол *to look*, используется для передачи информации о непосредственном протекании процесса «смотрения». В примерах (3) и (4), по мнению А.М. Усонене, глагол *to see* реализует значение итеративности, т.е. представляет некоторое явление, как часто/постоянно имеющее место. При этом сочетание *start seeing* представляет процесс зрительного восприятия как последовательность множества отдельных актов видения. Однако только в примерах (1) и (2) глагол *to see* можно рассматривать как синонимичный глаголу *to look*, т.е. удовлетворяющий признакам активности, волитивности и контролируемости. Анализируя проблему перекатегоризации глаголов обобщённого состояния, и, в частности, глагола *to see*, Н.Н. Болдырев отмечает, что акциональное осмысление глагола зависит скорее от реализации признака контролируемости, чем признаков активности и волитивности. Так, акциональное осмысление глагола *to see* предполагает наличие контроля со стороны субъекта восприятия и не обязательно его волитивность. При этом форма прогрессива выражает кратковременность состояния, а значит, и его контролируемость со стороны субъекта. На концептуальном уровне данное утверждение выражается в возможности перемещения глагола *to see* внутри таксономической модели в сторону второго фокуса.

Наряду с перечисленными механизмами поликатегоризации и перекатегоризации прослеживается механизм актуализации. Так, глагол *to see* способен актуализировать вторичные значения, близкие значениям других глаголов зрительного восприятия и репрезентирующие концептуальные характеристики, выявленные для субординатного уровня исследуемой таксономии: **Too self-absorbed** *to see* the signs [8]. – Был слишком занят собой, чтобы заметить симптомы. В данном примере глагол *to see* актуализирует значение: **be or become aware of** something **from observation** or from a written or other visual source [13]. Данное значение является синонимичным другому глаголу зрительного восприятия, а именно, глаголу *to notice*, имеющему значения: **to become aware of sth**\sb; **to see** or **observe**sth\sb [12]; *to become* **aware of**, esp. **by looking**; **to see** [6]. Итак, глагол *to see* в определённом контексте, указывающем на наличие обстоятельств, требующих от субъекта восприятия некоторой внимательности и сосредоточенности для обнаружения объекта восприятия и т.п., способен профилировать дополнительные концептуальные признаки, сходные с признаками глагола *to notice*, а именно ‘Образ’ (‘Способ’), ‘Цель’, ‘Длительность’ (имплицитно через глагол *to observe*) и ‘Сопутствующая деятельность’. В результате, репрезентируя новое концептуальное содержание, глагол *to see* может переходить с базового уровня таксономии на второй ярус субординатного уровня (второй, а не третий ярус в виду изначальной принадлежности глагола *to see* к ЛСГ глаголов ЗВ), что предполагает иное восприятие носителями языка объективной действительности, т.е. иной ракурс её видения, что и фиксирует семантика глагола *to see*.

В определённом контексте глагол *to see* способен актуализировать значение, близкое значению глагола второго яруса субординатного уровня *to examine*: to *look at* something *carefully in order to find out* about it *or see what it is like* [10]: They said they’d be back sometime today, *to see* how things were doing [7]. В приведённом примере глагол *to see* описывает ситуацию зрительного восприятия, предполагающую наличие определённой мотивации, цели у субъекта восприятия: субъект восприятия собирается посмотреть, как обстоят дела, увидеть всё своими глазами. Поэтому субъект восприятия не просто смотрит или видит, а, возможно, изучает ситуацию, ему это необходимо с какой-то целью или по какой-то причине. Более того, глагол *to see* в данном случае также профилирует концептуальную характеристику ‘Сопутствующая деятельность’, при этом данная деятельность мо-

жет иметь разную природу. Однако наличие зрительного восприятия является в данной ситуации основополагающей для осуществления других видов деятельности. Можно заключить, что в данном примере глагол *to see* на концептуальном уровне близок глаголу второго фокуса второго яруса субординатного уровня *to examine* и профилирует такие дополнительные характеристики, как 'Направленность' (базовая характеристика глаголов группы *to look*), 'Образ' ('Способ') восприятия зрением, 'Причина', 'Цель' и 'Сопутствующая деятельность'.

Переход глагола *to see* на второй ярус субординатного уровня может осуществляться и вследствие профилирования концептуальных характеристик, характерных для глагола второго яруса *to witness* со значением: *to see something happen*, especially a crime or accident [9]. Однако в этом случае глагол *to see* уже не будет смещаться в сторону второго фокуса: I *saw* an accident at home once [5].

Проанализировав различные контексты употребления глагола *to see* и глагола второго яруса субординатного уровня *to glimpse*, можно также привести примеры, в которых и глагол *to see,* и глагол *to glimpse* репрезентируют идентичные ситуации зрительного восприятия за счёт лексических вхождений в высказывание: Since we last spoke I have *glimpsed* them occasionally… [7]. – The centre, I *saw briefly*, was occupied by a large boat on blocks, its superstructure covered with lightweight grey plastic sheeting [5]. В данном случае глагол *to glimpse* актуализирует значение: If you glimpse someone or something, you *see* them very briefly and not very well [7]. В концептуальной структуре глагола *toglimpse*, таким образом, профилируются концептуальные признаки 'Длительность' ('Кратковременность') и 'Обзорность'. Что же касается глагола *to see*, то в его концептуальной структуре также профилируются указанные признаки, однако это происходит не на уровне глагольной семантики, а под влиянием контекста. Тем не менее общая концептуальная структура предложений, определяемая непосредственно глагольным предикатом, указывает на сходство профилированных концептуальных признаков, как базовых, так и дополнительных, что позволяет представить репрезентируемые глаголами *to see* и *to glimpse* фрагменты ситуаций, описывающих перцептивный процесс, как идентичные в отношении ракурса концептуализации.

Анализ различных контекстов использования глагола *to see* в качестве глагола зрительного восприятия позволяет говорить о его способности репрезентировать события действительности с разной степенью конкретизации. Так, глагол *to see* может профилировать концептуальные характеристики не только второго и третьего ярусов субординатного уровня, но и второго яруса базового уровня. Схожесть между концептуальными характеристиками наблюдается при анализе концептуальной структуры глаголов *to see* и *to watch*. В следующем примере глагол *to see* актуализирует значение: be a spectator of (*a film, game, or other entertainment*); *watch* [13]: I *saw it* on the telly before I was banged up [5]. В этом примере глагол *to see* репрезентирует дополнительные характеристики 'Направленность', 'Длительность' и 'Интенсивность', смещаясь на второй фокус и второй ярус базового уровня таксономии.

Таким образом, различные языковые механизмы, а именно, механизмы актуализации, перекатегоризации и поликатегоризации, а также связанный с ними когнитивный механизм профилирования, позволяют говорить о функциональной динамичности концептуальной структуры глагола первого фокуса первого яруса базового уровня *to see*, т.е. о возможности «смещения» данного глагола внутри исследуемой таксономической модели.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ, проект № 6.2772.2011.

Список литературы

1. Болдырев Н.Н. Категориальное значение глагола: системный и функциональный аспекты. – СПб., 1994. – 171 с.

2. Болдырев Н.Н. Когнитивная семантика: курс лекций по английской филологии. – Тамбов: ТГУ им. Г. Р. Державина, 2000. – 124 с.

3. Болдырев Н.Н. Функциональная категоризация английского глагола: монография.– СПб. - Тамбов, 1995. – 139 с.

4. Усонене А.М. Семантика предикатов с глаголами типа see и look: автореф. дис. … канд. филол. наук. – М., 1983. – 21 с.

5. British National Corpus, available at. – http://www.natcorp.ox.ac.uk.

6. Cambridge International Dictionary of English. – L.: Cambridge University Press, 1995.

7. English Dictionary for Advanced Learners. – Glasgow: Harper Collins Publishers, 2001.

8. Harris J. Chocolat. – М.: Эксмо, 2011. – 544 p.

9. Longman Dictionary of Contemporary English, available at. – http://www.ldoceonline.com

10. Macmillan Dictionary, available at. – http://www.macmillandictionary.com.

11. Maugham S. The Letter. Short stories. – Black Cat Publishing, 272 p.

12. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. – L.: Oxford University Press, 1995.

13. Oxford Dictionaries, available at. – http://oxforddictionaries.com.

14. Webster's Eleventh New International Dictionary of the English Language. – Springfield, Mass., 2004.

15. Wells H. G. The Country of the Blind. Short stories. – Black Cat Publishing, 272 p.

References

1. Boldyrev N.N. Kategorialnoe znachenie glagola: cistemnyj i funkcionalnyj aspekty. SPeterburg, 1994. 171 p.

2. Boldyrev N.N. Kognitivnajasemantika: kurslekcijpoanglijskojfilologii. Tambov: TGU im. G. R. Derzhavina, 2000. 124 p.

3. Boldyrev N.N. Funktsionalnaya kategorizatsiya angliyskogo glagola. Monografiya. S.-Peterburg Tambov, 1995, 139 p.

4. Usonene A.M. Semantikapredikatov s glagolamitipa see i look: avtoref. dis….kand. filol. nauk. M., 1983. 21 p.

5. British National Corpus, available at: http://www.natcorp.ox.ac.uk.

6. Cambridge International Dictionary of English. L.: Cambridge University Press, 1995.

7. English Dictionary for Advanced Learners. Glasgow: Harper Collins Publishers, 2001.

8. Harris J. Chocolat. M.: Jeksmo, 2011, 544 p.

9. Longman Dictionary of Contemporary English, available at: http://www.ldoceonline.com.

10. Macmillan Dictionary, available at: http://www.macmillandictionary.com.

11. Maugham S. The Letter. Short stories. Black Cat Publishing, 272 p.

12. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. L.: Oxford University Press, 1995.

13. Oxford Dictionaries, available at: http://oxforddictionaries.com.

14. Webster's Eleventh New International Dictionary of the English Language. Springfield, Mass., 2004.

15. Wells H.G. The Country of the Blind. Short stories. Black Cat Publishing, 272 p.

Рецензенты:

Щербак А.С., д.филол.н., профессор, зав. кафедры русского языка, ФГОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», г. Тамбов;

Ушкова Н.В., д.филол.н., доцент, профессор, зав. кафедрой немецкой филологии, ФГОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», г. Тамбов.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 811.11

ЯЗЫКОВАЯ МЕТАФОРА СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ «ПОГОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ» В АСПЕКТЕ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЫ МИРА (СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКСИКИ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ)

Шерина Е.А.

ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: evgeniasherina@yandex.ru

В статье рассматриваются языковые метафоры русского и английского языков, объединенные в метафорические поля на основании реализации ими общей семантики, связанной в прямом значении с погодными явлениями. Проанализированы отраженные в языковой картине мира русских и англичан образы погодных явлений, метафорически характеризующие человека, его психический мир, образы предметов реальной действительности, а также такие абстрактные представления, как представления о количестве, пространстве, времени. Предложена и описана классификация метафор поля «Погодные явления» в русском и английском языках на основании чувственных впечатлений (зрительных, акустических, осязательных), выступивших в качестве основы создания метафорических образов. Рассмотрение денотативного и ассоциативного компонента метафор позволило выявить универсальные и специфические черты русской и английской языковых картин мира.

Ключевые слова: метафорическое поле, языковая картина мира, метафорическая модель

LANGUAGE METAPHOR OF THE SEMANTIC FIELD «WEATHER CONDITIONS» IN THE ASPECT OF THE LANGUAGE WORLDVIEW (COMPARATIVE ANALYSIS OF RUSSIAN AND ENGLISH LEXIS)

Sherina E.A.

Tomsk Polytechnic university, Tomsk, e-mail: evgeniasherina@yandex.ru

The author has described the language metaphors of the Russian and English languages which have been united in the metaphorical field on the basis of their common semantics connected with weather in the direct meaning. The article demonstrates the analysis of reflected in the Russian and English language worldview weather images which characterize metaphorically the man, his psychological world, the images of real subjects and also abstract views on amount, space, time. The classification of metaphors of the field «Weather conditions» in the English and Russian languages was offered, it was built on the basis of feeling impressions (visual, acoustic, tactile), which were the root of metaphorical images. The investigation of denotative and associated components of metaphors has allowed to reveal some common and unique features of Russian and English language worldview.

Ключевые слова: metaphorical field, language worldview, metaphorical model

Данная статья представляет собой сопоставительное исследование метафорического поля «Погодные явления» русского и английского языков в лингвокультурологическом аспекте. **Актуальность** исследования обусловлена характерным для лингвистики последних десятилетий стремлением определить и описать закономерности процесса метафоризации и его результатов. Избранный нами аспект изучения метафоры как способа познания окружающей действительности дает возможность исследовать отражение языковой картины мира и выявить общее и различное в русском и английском языках на материале метафорического поля «Погодные явления».

Погодные явления (то есть проявление различных процессов и состояний, происходящих в атмосфере) – это важная составляющая жизни каждого человека, так как погодные явления (а если рассматривать шире – климатические условия) играют важную роль в формировании нации, ее особого мировидения, культуры [1]. Вспомним, что на изменение погоды человек реагирует не только физически (одевается согласно тому, холодно или тепло), но и во многих случаях настроение людей зависит от того, пасмурно или солнечно за окном. Данный факт очень актуален для Англии, известной своей изменчивой погодой. Но не менее важно это и для России, которую также можно назвать страной изменчивой погоды, потому что на ее территории представлены многие климатические зоны и наблюдаются все существующие погодные явления. Лексические единицы, относящиеся к теме «Погода», составляют большой пласт лексики в языке каждого народа, их изучение может дать ценные знания о нации и ее языковой картине мира. Можно сказать, что погодные явления – универсальный содержательный компонент, представленный во всех языках мира, поэтому в нем должны ярко проявиться черты своеобразия языковой картины мира того или иного языкового сообщества.

Цель исследования – описать, как в языковых метафорах, ассоциативно связанных с образами погодных явлений, от-

ражено и закреплено своеобразие языковой картины мира, менталитета русских и англичан.

Материал. В статье рассматриваются языковые метафоры двух языков – русского и английского. В качестве основных источников для сбора материала были использованы Словарь русского языка в четырех томах (для сбора материала на русском языке); одноязычные словари Hornby A.S. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English в 2-х томах; Longman Dictionary of English Language and Culture и двуязычный Англо-русский словарь Н.В. Адамчика (для сбора материала на английском языке). Все выявленные лексические единицы имеют переносное значение, то есть в словаре помечены как *перен. В* круг исследования вошли метафоры различных частей речи – имена существительные, имена прилагательные и глаголы.

Исследование носит комплексный характер, что обусловило совмещение нескольких **методов** и подходов к изучаемому явлению. Так, на первом этапе работы применяется описательный метод, который предполагает использование ряда приемов: наблюдение, лингвокультурологическая интерпретация, классификация собранного материала, обобщение (в том числе и количественное), элементы статистической методики обработки материала. Системный подход к изучению культуры является актуальным в современной науке, поэтому интерес представляет полевая модель описания лексики или полевой метод, который заключается в группировке языковых единиц на основе семантической общности языкового элемента и наличия семантических связей. В статье рассматривается лексика двух языков – русского и английского, поэтому на втором этапе как продуктивный способ исследования используется сравнительно-сопоставительный метод для выявления сходства и различия состава, структуры и содержания метафорических полей двух языков; общности и специфики отражения реальной действительности посредством метафоры погодных явления в языковой картине мира в русском языке по сравнению с английским.

Человек всегда находится в круге реальной действительности, в определенных условиях существования. Отражение мира в сознании и последующее выражение через язык является различным, неодинаковым. Причины этого кроются в том, что на формирование языковой картины мира человека влияют культура, традиции и обычаи нации данного языка, а также те конкретные условия жизни человека, которые в силу определенных причин оказались важными для создателей этого языка и поэтому закрепились в нем. К конкретным условиям жизни человека можно отнести географическое положение страны, климатические условия, условия природной и социальной среды, что накладывает отпечаток на устройство языка, включая словарный запас.

Погодные условия – это те границы, в которых человек находится постоянно. Погода играет огромную роль в жизни человека, что по-своему отражено и закреплено в языках различных народов. Так, в английском и русском языках различают понятия *снег, холод, лед,* но такая детализация совершенно не нужна ацтекам, которые передают все это одним словом, потому что в условиях окружающего их мира нет необходимости градуировать эти понятия. В языке же эскимосов есть особые названия для снега в зависимости от его состояний – падает ли он, покрывает землю или тает, а также насчитывается около 20 синонимов слова «белый» для обозначения различных оттенков цвета снега. Холодное время года преобладает на той территории, которую занимают эскимосы. Поэтому через лексику (а в данных случаях через понятие *снег*) происходит закрепление в языке определенного фрагмента реальной действительности каждой нации. Именно лексикой отличаются языки друг от друга, так как она воплощает факты реальной действительности в языке и может много рассказать о нации, говорящей на данном языке, и ее национальных особенностях.

Необходимо отметить, что в России зима длится большую часть календарного времени и играет важную роль в культуре русского народ, поэтому в русском языке можно найти следующие слова: *пурга, метель, буран, снежная буря, поземка, вьюга*, которые описывают сильный ветер зимой. Для англичан нет такой необходимости, существует только одно слово для обозначения данного погодного явления в английском языке – *snowstorm* (буквально «снежный шторм»). Хотя Англия и славится изменчивой погодой, зима там намного теплее и короче. Как отмечает С.Г. Тер-Минасова, по итогам опроса Россия ассоциируется у людей (не только русских, но и у иностранцев) с зимой и снегом, а Англия – с туманами и дождями (вспомним образное название Великобритании – Туманный Альбион) [3].

Одним из способов формирования языковой картины мира определенного народа является образная лексика, в том числе и метафора. А.А. Киприянова отмечает, что образные слова – это культурные знания,

через которые осуществляется взаимодействие языка и культурной семантики [2], а метафора – это наиболее продуктивный и универсальный способ создания языковой картины мира. Например, англичане скажут *What a fuggy room!* – Как душно в комнате! и *What a fuggy man!* – Что за домосед! Таким образом, в английской картине мира душный, спертый воздух ассоциируется с человеком, который ведет сидячий образ жизни, редко выходит из дома.

При описании образной лексики языка широко используется полевой подход, но лингвисты используют различные термины для обозначения полей: «метафорическое поле» (Г.Н. Скляревская), «ассоциативное поле» (О.Н. Емельянова), «ассоциативно-образное поле» (Н.А. Илюхина), «ассоциативно-образное семантическое поле» (Е.А. Юрина), «метафорическое поле» (Г.Н. Скляревская). Указанные полевые структуры принципиально отличаются друг от друга различными основаниями полевой структуризации, но общим является то, что они остаются сложными, многоплановыми структурами, концентрируют в себе систему образов, отражающих в языке некий фрагмент мира посредством типовых ассоциаций [4].

Метафорическое поле «Погодные явления» в русском языке состоит из 102 метафор, в английском – из 194 единиц, границы полей подвижны, поля имеют зоны пересечения с другими образными парадигмами («Человек», «Количество», «Предметы реальной действительности» и др.). Анализ метафорических полей «Погодные явления» в русском и английском языках показал, что в процессы метафорического переноса вовлечены различные денотативные сферы. Самой обширной является сфера «Человек» (внешность, характер, поведение, умственные способности, трудовая деятельность) и сфера «Психический мир» (характеристика чувств и эмоций человека, мыслительных и речевых процессов, социальных отношений), что объясняется принципом антропоцентризма, а также сферы «Предмет», «Физический мир», «Абстракция» (время, пространство). В ходе исследования материала были выделены следующие сферы переноса:

1. Погодные явления →человек

а) внешность, физиологическое процессы, состояние здоровья (воздушная походка; *frosty* ‘замороженный’ hair ‘волосы’(седые волосы); to feel ‘чувствовать’ chilly ‘прохлада’ (озноб) и др.);

б) умственные способности человека (туманная голова; сознание яснеет; haze ‘туман’ in the head ‘в голове’ (рассеянность) и др.);

в) характер человека (знойный человек; пасмурный человек; airy ‘воздушный’ man (веселый человек); vapory ‘туманный’ person (унылый человек);

г) поведение человека (человек разбушевался; ледяное спокойствие; to storm ‘штормить’ (быстро ехать); hazy ‘туманный’ man (слегка подвыпивший) и др.);

д) трудовая деятельность, навыки и способности человека (жаркое дело; горячая работа; заморозить средства, стройку; to warm ‘теплеть’ to one’s work ‘к работе’ (интересоваться работой); snow ‘снег’ of work ‘работа’ (много работы) и др.).

2. Погодные явления → психический мир

а) психическая деятельность: эмоции и чувства (порыв страсти; ураган страстей; душа оттаяла, светится; зной любви; to rain ‘идти о дожде’ (обрушиться о чувствах); ardent ‘знойный’ love (страстная любовь) и др.);

б) соматическое проявление чувств и эмоций: глаза, взгляд (глаза затуманились, подернулись облаком грусти, застлало туманом; misty ‘туманный’ look (неясный взгляд); serene ‘безоблачный’ look (безмятежный взгляд) и др.);

в) мыслительные процессы (облако недоумения; вихрь мыслей, дум, воспоминаний, идей; пасмурная мысль, настроение; ледяная мысль; заморозить идею, предложение; буря мыслей, воспоминаний; to veer ‘менять направление о ветре’ ideas (менять взгляды); cloud ‘облако’ of unknowing ‘неизвестное’ (что-то непонятное) и др.);

г) продукты речевой деятельности (туманная фраза, вопрос, намек; туманность высказывания, термина; громовой ответ; град, дождь, ливень насмешек, слов, упреков, замечаний; scorching ‘знойный’ critic (суровая критика); stormy ‘штормовой’ discussion (бурная дискуссия) и др.)

3. Погодные явления → социальная сфера (овеять славой; пригреть; to spatter ‘брызгает дождь’ somebody’s honor ‘честь’ (опозорить кого-либо); to be ‘быть’ in a fog ‘в тумане’ (быть в затруднении); to cloud ‘закрыть облаками’ somebody’s name ‘чьё-то имя’ (опорочить чьё-либо имя) и др.)

4. Погодные явления → отношения между людьми (знойные ласки; порывистые объятия; frigid ‘морозный’ reception (неприветливый прием); sunny ‘солнечный’ welcome (сердечный прием); град, дождь, упреков, обвинений, насмешек; deluge ‘ливень’ of protests (множество протестов и др.)

5. Погодные явления → количество (град камней; дождь конфетти, камней; ливень кредиток, покупок; облако кружев, комаров; туча комаров, всадников; deluge ‘ливень’ of invitations (множество приглашений); rain ‘дождь’ of tears, congratulations

(множество слез, поздравлений); shower ‘ливень’ of telegrams, stones (множество телеграмм, камней); pour ‘дождь’ of letters (множество писем), snow ‘снег’ of gifts, messages, invitations (много подарков, сообщений, приглашений) и др.)

6. Погодные явления → абстракции (время, жизненный цикл) (жаркая пора; туманное будущее; безоблачная жизнь; ураган событий; вихрь жизни, времени; шквал событий; бурная жизнь, молодость; the flash ‘молния’ of time ‘времени’ (мгновение), in a flash ‘молния (за один миг, быстро), at a heat ‘жара’ (за один раз), a whiff ‘порыв ветра’ of time (миг, мгновение); , to overcloud ‘закрыть облаками’ the future ‘будущее’ (сделать будущее неопределенным) и др.)

Анализ метафорических наименований, ассоциативно связанных с погодными явлениями и входящих в поле «Погодные явления», позволяет выявить образы, лежащие в основе метафоры. Метафоры создаются на основе чувственного восприятия, особенно метафоры погодных явлений, так как человек способен увидеть, услышать или почувствовать на себе различные проявления погоды. При создании таких метафор образами могут выступать чувственные впечатления – зрительные, акустические, осязательные; последние в свою очередь подразделяются на тактильные, температурные, болевые, вкусовые и обонятельные. В ходе исследования оснований метафорических переносов было выявлено, что примерно половина метафор создается при помощи зрительных (рус. – 46%, англ. – 52%) образов. Зрительные образы связаны, прежде всего, с тем, что человек видит проявление солнца, которое светит, молнии, которая сверкает и т.д. Также это можно объяснить тем, что 90% информации человек воспринимает через зрение. Например, сияние идей, глаза сверкали гневом; idea flashed ‘сверкать – о молнии’ through my mind (идея промелькнула в сознании), gleam ‘луч солнца’ in the eyes (блеск в глазах) и др.

В процессе метафоризации используются тактильные, в том числе и температурные образы (рус.– 27%; англ. – 35%). Человек испытывает на себе действие таких погодных явлений, как дождь, снег, ветер и т.д., реагирует на проявление температуры – холод, тепло, жару: вихрь ощущений, ледяное равнодушие, горячий человек, frigid ‘холодный, леденящий’ conversation (натянутый разговор), breeze ‘ветреный’ person (веселый, подвижный человек) и др. В ходе метафоризации используются акустические образы (рус. – 11%, англ. – 9%): грохотать (о речи человека), гром аплодисментов; squalling baby (проявляющийся как шторм – кричащий ребенок), to storm at the door (бушевать о грозе – стучать в дверь) и т.п. Обонятельные образы при создании метафоры используются редко (рус. – 3%, англ. – 5%). Например, душная атмосфера; hot pepper, mustard (горячий – острый перец, горчица) и др. Во многих случаях используется не один чувственный образ, а сразу несколько, что порождает синкретические образы, характеризующиеся многоаспектностью, многоплановостью и возникшие в результате смешенного чувственного восприятия (рус. – 25%, англ. – 18%), например, разразиться слезами, угрозами, буря негодования; gush ‘неожиданный дождь’ of anger (вспышка гнева), blustery ‘разразившийся о грозе’ person (шумливый, хвастливый человек).

Таким образом, в ходе исследования было подмечено, что основания метафорического переноса в русском и в английском языках являются сходными. Причиной этого, вероятно, является то, что погодные явления – это универсальная категория, а свойства и проявления погоды воспринимаются одинаково (как стихийные, разрушительные, внезапно начинающиеся и заканчивающиеся), но закрепляются в языке по-разному, отражая особенности мышления определенной нации.

Сопоставляя данные, полученные в ходе выявления сфер метафорического переноса, можно выявить некоторые особенности языковой картины мира русских и англичан, а также некоторые черты их национального характера. При анализе сфер и оснований переносов двух метафорических полей «Погодные явления» русского и английского языков было обнаружено много сходных черт, потому что явления погоды – это объективный фактор, влияющий на жизнь человека и часто сковывающий его действия. Поэтому носители языка одинаково проецируют образы погодных явлений на себя и окружающий мир. В то же время можно говорить об определенной специфике использования погодных образов носителями двух языков: образы погодных явлений используются в русском языке чаще для характеристики чувств и эмоций человека, мыслительных и речевых процессов, в английском языке – для характеристики самого человека, его внешности, характера, поведения, практической деятельности, а также объектов реальной действительности (пища, предмет, их характеристики). Образы объектов реальной действительности в процессе метафоризации сравниваются с погодными явлениями. Часто эти образы в русском языке связаны с действиями, передвижением человека, огнем и водой,

характеристикой предмета; в английском языке – с внешностью, характером человека, приготовлением пищи, характеристикой предмета, пищи. Одна и та же языковая метафора может использоваться для описания разных объектов или явлений с положительной или отрицательной стороны.

В результате сопоставления образов погодных явлений было обнаружено, что в метафоре отражаются некоторые фрагменты языковой картины мира и черты характера русских и англичан. Были выявлены такие черты характера русского народа, как эмоциональность, склонность философствованию, любовь к моральным суждениям и поискам правды, направленность на внутренний мир и отношения с другими людьми (любовь, дружба), открытость, соборность, чувство коллективизма, игнорирование внешнего мира и практической стороны жизни и ряд других. Что касается английской нации, то было подмечено, что основными сторонами их характера, выражаемыми при помощи образов погодных явлений, являются сдержанность в выражении чувств и эмоций, самообладание, рассудительность, добросердечность, чувство юмора, скрытость в отношении личной жизни, активность, внимание к практической стороне жизни, к своему занятию, профессии и прочие.

Список литературы

1. Гачев Г.Д. Национальные образы мира // Вопросы литературы. – М., 1987. – № 10. – С. 156–191.

2. Киприянова А.А. Функциональные особенности зооморфизмов // Автореф. дис. … канд. филол. наук.– Краснодар, 1999. – 23 с.

3. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. – М.: Слово, 2002. – 262 с.

4. Шенделева Е.А. Ассоциативно-образное семантическое поле как единица анализа образного строя языка // Актуальные проблемы русистики. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2000. – С. 116–127.

5. Юрина Е.А. Образный строй языка. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. – 156 с.

References

1. Gachev G.D. Nacional'nye obrazy mira // Voprosy literatury. M., 1987. no. 10. pp. 156–191.

2. Kipriyanova A.A. Funkcional'nye osobennosti zoomorfizmov // Avtoref. dis. … kand. filol. nauk. Krasnodar, 1999. 23 p.

3. Ter-Minasova S.G. Yazyk i mezhkul'turnaya kommunikaciya. M.: Slovo, 2002. 262 p.

4. Shendeleva E.A. Associativno-obraznoe semanticheskoe pole kak edinica analiza obraznogo stroya yazyka // Aktual'nye problemy rusistiki. Tomsk: Izd-vo Tomskogo gos. un-ta, 2000. pp. 116–127

5. Yurina E.A. Obraznyj stroj yazyka. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 2005. 156 p.

Рецензенты:

Щитова О.Г., д.ф.н., доцент, профессор кафедры русского языка и литературы Томского политехнического университета, г. Томск;

Юрина Е.А., д.ф.н., доцент, профессор кафедры русского языка Томского государственного университета, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 19.02.2013.

УДК 316

ЛЮБВИОЛОГИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Колесникова Г.И.

ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, e-mail: galina_ivanovna@kolesnikova.me

В статье в рамках классических философских традиций приводится теоретико-методологическое обоснование необходимости создания науки о любви (любвиологии); рассматривается история вопроса; дается определение любови как социально-философской категории; предлагается методологический конструкт исследования. В частности, указывается на то обстоятельство, что за период с античности до современности проблеме любви в различных ее аспектах проявлении сущности любви как социокультурного феномена; создании классификаций видов любви; выявлении ее психологических и психофизиологических основ, а также ее смыслообразующего значения в жизни личности – посвящено достаточно большое количество работ. На этом основании делается вывод о том, что накопленный научный материал является необходимым и достаточным условие для выделения любвиологии подобно психологии, социологии, политологии в отдельную отрасль научного знания.

Ключевые слова: любовь, категория «любовь», классификация любви, этапы формирования любви, любвиология

LOVEOLOGY: THEORETICAL-METHODOLOGICAL JUSTIFICATION

Kolesnikova G.I.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Don State Technical University», Rostov-on-Don, e-mail: galina_ivanovna@kolesnikova.me

Theoretical-methodological justification of need of creation of science is given in article within classical philosophical traditions about love (loveology); considered the history of the question; is given love definition as social and philosophical category; is offered the methodological construct of research. In particular, indicated that circumstance that from antiquity to the present to a love problem in its various aspects: manifestations of essence of love as sociocultural phenomenon; creation of classifications of types of love; identifications of its psychological bases rather large number of works is devoted. On this basis the conclusion is drawn that the accumulated scientific material is necessary and sufficient a condition for loveology stands out, like psychology, sociology, political science, in separate branch of scientific knowledge.

Keywords: love, the category of «love», the classification of love, stages of formation love, loveology

Значимость философского осмысления категории «любовь» для понимания сущности человеческой жизни в ее подлинном духовно-возвышенном осмыслении в процессе осознанного проживания не вызывает сомнений, поскольку все более усиливаются тенденции по подмене содержательного наполнения данного понятия в сторону прагматизма и утилитаризма, что в конечном итоге способствует нравственной деградации общества. Столь же несомненно важно для развития социальной философии, на наш взгляд, выделение в отдельную научную отрасль тех знаний о любви, которые были накоплены с момента формирования философской мысли, но не были до настоящего момента систематизированы и методологически обоснованы.

Основная часть

Априорным является тезис о создании наук как последовательном накоплении научных знаний в процесс познания по определенной проблеме и отделении по достижении критической массы. Так произошло с психологией, социологией, политологией. На наш взгляд пришло время любвиологии.

История вопроса. Строго говоря, исследования и попытки систематизации знаний о любви не новы. Ими занимались лучшие умы Древней Греции и Древнего Рима. В Древней Индии в Ведах, а также древнегреческой философской мысли (Гесиод, Эмпедокл) любовь воспринималась как космический принцип, объединяющий Вселенную. Однако первую классификацию видов любви находим у Платона, устанавливающего несколько видов Эроса. Первая форма – Эрос прекрасных тел, вторая форма – Эрос прекрасных душ и их порождений. «От тел и душ любовь обращается ко всему миру, во всей его целостности. Здесь она, рождая прекрасные и величественные речи, созерцает все обширное море красоты. Это третья форма. Наконец, telostōnerōticōn, высшая стадия Эроса, – это то первично-прекрасное, которое ни рождается, ни погибает, ни увеличивается, ни оскудевает. «Если бы это прекрасное ты увидел, то и не подумал бы сравнить его ни с золотом, ни с нарядом, ни с прекрасными мальчиками и юношами, что видя,

теперь поражаешься и готов сам, подобно многим другим, которые видят свих любезных и всегда обращаются с ними, если возможно, не есть и не пить, а только смотреть и быть вместе с предметом любимым. Это красота в себе, не имеющая никаких здешних определений. Узревший этот запредельный, тамошний мир живет истинной жизнью, и он любезен богу больше, чем всякий другой смертный» [9, 201-202]. Римский поэт Овидий в своей книге «Искусство любви» [8] исследовал любовь не столько с теоретической, сколько практической позиции, давая женщинам и мужчинам советы по пробуждению этого высокого чувства в сердцах друг друга. То есть в те времена уже существовала определенная классификация видов любви: любовь-нежность, любовь-дружба, любовь платоническая, любовь-страсть и Божественная любовь, объединяющая в себе все предшествующие виды любви, но не являющаяся их суммой.

Христианство предлагает качественно иные модели любви: сострадательную любовь Бога к человеку и почтительную любовь человека к Богу. И как отсвет этой любви любовь человека к ближним своим, где под ближними понимаются все люди в принципе, включая и друзей, и врагов. Безусловно, под влиянием христианства в философской мысли возникли концепции любви как сострадания [14]; любви как морального величия [7]; как придания смысла бытия человека [3]; «порядок любви», исходя из которого человек соотносит свое поведение с этическими ценностями [13]. Влияние христианства можно найти и в восприятии любви как первоначала познания. Так, Св. Августин [1] говорил, что мы познаем в той мере, в какой любим, а Паскаль утверждал, что именно сердце прокладывает путь разуму к людям и вещам. Уже в контексте дихотомии свободы/принуждения любовь трактуется у экзистенциалистов. В частности Сартр [10] пишет, что хотеть быть любимым означает желать принудить другого все вновь и вновь создавать меня как условие своей свободы, утверждая. То есть, по сути, с позиции Сартра, любовь изначально бесперспективна и конфликтна, поскольку в своих истоках имеет жажду быть любимым, а не любить самому.

Выделив три причины, заставляющие человека влюбляться (потребность в признании, удовлетворение сексуальных потребностей, конформистская реакция), Л. Каслер [5] предложил пессимистическую модель любви, в которой любовь трактуется как изначально зависимое состояние в основе которого лежит страх потери источника удовлетворения своих желаний. Из этого Каслер делает вывод, что самодостаточный человек не нуждается в любви.

Оптимистическая модель, в которой любовь есть психологически комфортные отношения, создающие ощущение безопасности и эмоциональной близости с партнером, основанные на равноправии и верности и качественно углубляющиеся с течением времени, была создана А. Маслоу [6].

Не менее гуманистична концепция любви В.С. Соловьева[11], который выделил три вида любви: любовь нисходящая или более дающая, чем получающая, в основе которой лежит сострадание; любовь восходящая или более берущая, чем дающая, в основе которой лежит благоговение, и из нее происходит религиозная любовь; половая любовь, равно дающая и получающая, в основе которой лежит стыд, и в соединении с состраданием и благоговением именно она есть человеческая форма супружеской любви. Также В.С. Соловьев дал определение любви как истинному влечению одного одушевленного существа к другому для соединения с ним и взаимного восполнения жизни.

В классификации Э. Фромма всего два вида любви – плодотворная, деятельностная любовь, осуществляемая по принципу бытия и выступающая единственно разумным и полноценным «ответом на проблему человеческого существования» и неплодотворная, страстная любовь, осуществляемая по принципу обладания: первая «предполагает проявление интереса и заботы, познание, душевный отклик, изъявление чувств, наслаждение и может быть направлена на человека, дерево, картину, идею. Она возбуждает и усиливает ощущение полноты жизни. Это процесс самообновления и самообогащения… Вторая «не дарует жизнь, а подавляет, губит, душит, убивает её» [15, 98].

В конце XX века Стернбергом (Sternberg, 1986) [12] была создана «Трехкомпонентная теория любви». Он положил в основу своей теории три составляющие, которые, по его мнению, являются одновременно основополагающими и формирующими межличностные отношения:

1) интимность;
2) страсть;
3) решение/обязательство.

При этом он полагал, что интимность есть чувство близости, которое появляется в личностных отношениях и имеет по мысли автора теории несколько различных проявлений: желание сделать жизнь возлюбленного лучше; надежда на то, что возлюбленный окажет поддержку в трудную минуту; стремление показать, что всегда готов сделать это для возлюбленного сам;

наличие общих интересов и занятий; оба открыты друг другу и делятся своими мыслями, вещами, чувствами. Близость может так и не возникнуть или быть разрушенной в результате негативных чувств. Например, страх быть отвергнутым, являющийся детищем низкой самооценки, можно рассматривать как препятствие, поскольку в его основе лежит желание угодить, а не реализация важных внутренних потребностей. Традиционные способы ухаживания также скорее помешают возникновению близости, так как лишены искреннего обменами чувствами. Не будут благодатной почвой для ее создания и некоторые противоположные крайности, такие как случайный секс, продуманная манипулятивная любовная игра, садистическая правдивость. Страсть, с точки зрения Стернберга, относится к виду возбуждения, которое приводит к физическому влечению и сексуальному поведению в отношении объекта влечения. Причем половые потребности не являются единственными. Здесь же присутствуют потребность в самоуважении; потребность в принадлежности кому-либо; потребность в получении поддержки в трудную минуту. Решение/обязательство имеет два аспекта: кратковременный и долговременный. Кратковременный – осознание индивидом того, что он любит другого. Долговременный – принятие обязательства сохранить любовь на всю оставшуюся жизнь. Виды любви, с позиции Стернбергера, отличаются различными комбинациями наличия/отсутствия перечисленных компонентов. Как и при любой систематизации, выделенные виды любви являются крайними вариантами. Реальные же отношения между людьми находятся в промежутках между этими категориями, поскольку разные компоненты любви выражаются континуально, а не дискретно.

Наибольший интерес в классификациях Платона и Стернберга представляет последняя категория, носящая название «Божественная любовь» или «Совершенная любовь». Иное их название (в других классификациях) – «настоящая» или «истинная» любовь. И здесь логично возникает вопрос: «А что, бывает не настоящая, не истинная, не совершенная и не божественная любовь?» И по ассоциации вспоминается прелестный диалог из «Мастера и Маргариты» Булгакова: «… – Осетрину прислали второй свежести, – сообщил буфетчик. – Голубчик, это вздор! – Чего вздор? – Вторая свежесть – вот что вздор! Свежесть бывает только одна – первая, она же и последняя. А если осетрина второй свежести, то это означает, что она тухлая!» [2, 209]. Любое явление, вещь, сущность, и любовь в данном случае, не исключение – либо есть, либо нет. Третьего не дано. Другое дело, что люди могут искренне или не очень искренне ошибаться, заблуждаться, принимая желаемое за действительное. Мы живем в обществе под постоянным давлением существующих ценностей, критериев, норм. Я не имею в виду, что это плохо. Это не плохо и не хорошо. Это просто так и все. Но сейчас не об этом. Просто в нашем обществе любовь относится к разряду ценностей. Следовательно, обладание ею делает человека значимым. Но никто не думает о том, что для того, чтобы любить, необходимы некие особенные качества, способности. И в этом парадокс. Заметьте, никто не будет требовать, чтобы у всех был, например, абсолютный слух, но считается, что все должны любить. Это одна сторона медали. Другая заключается в том, что «настоящую любовь» воспринимают как нечто «готовое», и нет понимания, что до нее нужно дорасти. Вместе. Вдвоем. А если «не доросли», то это и не обязательно. Главное – вы получили и минуты радости и бесценный опыт. И это не значит, что все иные виды любви «второсортные». Нет. Они просто двери, открыв которые вы можете вместе прийти к чему-то иному. Каждый открывает ту «дверь», которая ему ближе: кто-то «ведется» на секс, кого-то привлекают интеллектуальные беседы.

Нелперы создали алгоритм развития любовных отношений – последовательный переход от одного вида формирования любви к другому, каждый из которых соответствует уровню духовного развития. Этап первый. Как правило, отношения начинаются с любви, которая складывается вокруг поведения или сексуальности, или взаимных симпатий. Этап второй. Другой начинает интересовать не за то, чем он обладает (машина, деньги, престиж, власть), а как личность: его мысли, знания, ум. Третий этап. Более глубокий уровень отношений – разделение убеждений и ценностей друг друга. И здесь уже в основе отношений сам человек, то, что он из себя представляет. Следующий уровень – уровень разделения идентичности – разделение ценностей и убеждений. Однако может наступить момент, когда отношения поднимутся на духовный уровень. Последовательность же этапов в начале (страсть/интерес) может меняться в зависимости от приоритетов личности: вначале может быть либо страсть (при доминировании сексуальной составляющей в структуре личности) и тогда следующим этапом станет интерес к интеллекту и духовному миру объекта страсти, либо симпатия, вызванная восхищением интеллектом и/или духовным

миром, вызывающая впоследствии сексуальное влечение. Однако в любом случае последовательность остальных этапов неизменна: влюбленность, совмещающая в себе сексуальное влечение, и восхищение интеллектом и духовным миром объекта; привязанность, представляющая собой более стабильные и спокойные отношения, включающая в себя сформировавшуюся на основе влюбленности общую сферу интересов; соразделенность бытия – принятие друг друга, доверие, нежность, бескорыстная забота о другом. Однако на духовном уровне со-разделенности бытия связь не прекращается никогда. Можно сказать, что она сильнее смерти. И это не образное выражение. Психологи и психотерапевты в процессе работы с клиентами, которые пережили смерть любимого человека и не могли непосредственно воспринимать поведение, личность возлюбленного, обнаруживали, что узы духовной любви не разрываются никогда.

Определение любви как социально-философской категории. Методологический конструкт исследования. Каждая истинная сущность по Г.В.Ф. Гегелю – истинное, das Wahre (реальная сущность), то есть собственно Бытие, и любовь в данном случае не исключение, может быть раскрыта через дискурс (Logos). При этом категория «любовь» как логически-реальное понятие, раскрываемое посредством социально-философского дискурса, обладает тройственной, или диалектической, структурой:

«а) аспект абстрактный или рассудочный (verständige);

б) аспект диалектический или негативно-рациональный (vernünftige);

в) аспект спекулятивный или позитивно-рациональный» [4, 382], представая двуаспектно: и как самостоятельная система, и как элемент системы.

При этом категория «любовь» как система включает в себя такие элементы, как субъект, объект, контекстное поле, обладающее социокультурной и субъективной насыщенностью, в котором происходит развертывание субъект-объектного взаимодействия, а как элемент социокультурной системы выполняет в ней аксиологическую и регулятивную функции.

Любовь как социально-философская категория не является процессом, но состоянием, имеющим духовно-душевные и психофизические характеристики. Однако достижение любви, безусловно, есть процесс, включающий в себя ряд этапов, последовательно сменяющих друг друга во времени. Мы думаем, что традиционно выделяемые «виды любви», по сути, представляют этапы достижения любви, названия и содержательное наполнение которых зависит от выбранной классификации. Наиболее обобщенный вариант этапов достижения любви включает: страсть/интерес, влюбленность, привязанность, со-разделенность бытия.

Собственно как состояние категория «любовь» представляет собой субъектное интимно-избирательное отношение к предмету любви, функционирующее на трех взаимодействующих и взаимосвязанных уровнях: трансцендентном, социальном и биологическом. Трансцендентный уровень предполагает единение с миром через восприятие любви как ответа на вопрос о смысле существования/предназначении, возвышающем человека над обыденной действительностью и пробуждающим в нем подлинно человеческие чувства, выделяя его тем самым не только из природного мира, но и социального. Социальный уровень, состоящий из стереотипов, навязанных норм и правил, внушенных установок, любовь, преодолевая, разрушает, создавая новый, внесоциальный, одухотворенный уровень взаимодействия, существующий за пределами материального мира. Биологический уровень взаимодействия также, выходя за предел удовлетворения физиологической потребности в сексе, начинает функционировать на новом качественном уровне, когда единение тел становится продолжением, одной из форм общения/единения душ. При этом важно помнить, что учёт гендерных различий при выборе партнера является социокультурно обусловленным.

Любовь как отношение, как выражение подлинно человеческого чувства есть прежде всего единение духовно-возвышенное, а значит, не гендерно предопределенное. И здесь заключается парадокс: для того чтобы человек смог духовно созреть до данных отношений, он должен впитать в себя все богатство социокультурного наследия, но выйдя на уровень, позволяющий познать любовь, он должен преодолеть социальные рамки и, выйдя за их пределы, достигнуть метафизического уровня сознания.

Таким образом, мы подошли к еще одной ипостаси категории «любовь» – действие, не менее значимой, поскольку любовь есть действие. Действие духовное, направленное на преодоление внутренних преград, которые мы уже описывали, рассматривая социальный уровень, и действие внешнее, социально-физическое, направленное на заботу/защиту объекта любви как утверждение его приоритета над личным эгоизмом.

Вывод

Таким образом, любовь *как социально-философская категория* представляет собой вневременное метафизическое образование, имеющее духовно-душевные и психофизические характеристики и включающее в себя такие элементы, как субъект, объект, контекстное поле, в котором происходит развертывание субъект-объектного взаимодействия.

Категория «любовь» как логически-реальное понятие, раскрываемое посредством социально-философского дискурса, предстает двуаспектно: и как самостоятельная система, функционирующая на трех взаимодействующих и взаимосвязанных уровнях трансцендентном, социальном и биологическом, и как элемент социокультурной системы, выполняющий аксиологическую и регулятивную функции.

Категория «любовь» предстает как вневременная категория, включающая в себя субъектное интимно-избирательное отношение к предмету любви, выражающееся в двух видах действия: внешнем (социально-физическом) и духовном.

На наш взгляд, категория «любовь» не может быть подвергнута классифицированию в силу того, что представляет собой целостное вневременное образование. Однако собственно формирование/вызревание данного чувства проходит ряд этапов Созданные ранее классификации видов любви, по сути, и представляют собой их описание. Любовь в ее подлинной сущности соответствует совершенному (по классификации Стернберга) или божественному (по классификации Платона) виду любви. Если же формирование любви останавливается на какой-либо из стадий, то трансформируется в иное чувство в максимально возможном диапазоне в зависимости от склонностей личности: от положительных (дружба, симпатия) до негативных (ненависть, отторжение). Собственно же любовь, представая как некое качественно образование, включает в себя все составляющие этапов своего развития, не являясь при этом их суммой.

Необходимо также отметить, что этапы формирования любви страсть/интерес, влюбленность, привязанность объединяет то, что «другой» выступает как средство достижения собственного удовольствия; на стадии «соразделенность бытия» – «я» и «другой» выступают как равнозначные; и только при любви «другой» есть цель в значении «тот, для кого я делаю Э т о».

Таким образом, поскольку в данной статье приведено теоретическое обоснование важности создании любвиологии как самостоятельной научной отрасли; проведена категоризация любви; предложен методологический конструкт; выделены этапы формирования любви, то ее (данную статью) можно считать отправным моментом в создании науки любвиологии. То есть имеются достаточно веские основания констатировать: наука любвиология начала свое существование.

Список литературы

1. Августин А. О свободе воли. Кн. II. // Антология средневековой мысли. – В 2 т. Т.1. –СПб.: РХГИ. 2001.
2. Булгаков М.А. Мастер и Маргарита. – Калуга: Золотая аллея, 1992. – 416 с.
3. Гартман Э. Философия бессознательного. – М.: УРСС, 2010. – 440 с.
4. Гегель Г.В.Ф. Феноменология духа. – М.: Академический Проект, 2008. – 767 с.
5. Каслер Л. Цит. по Гозман Л.Я. – Психология эмоциональных отношений. – М.: МГУ, 1987. – 175 с.
6. Маслоу А. Мотивация и личность. – М.: Мысль, 1987. – 367 с.
7. Ницше Ф.Так говорил Заратустра / Собр. соч. в 2-х тт. – Т. 2. – М.: Мысль, 1990. – 829 с.
8. Овидий Н. Искусство любить / пер. с лат. В. Алексеева. – Репр. изд. – М., 1992. – 224 с.
9. Платон. Пир. Conv. 210a – 212a. Цит. по Лосев А.Ф. Эрос у Платона // Философия. Мифология. Культура. – М.: Политиздат, 1991. – 525 с.
10. Сартр Ж.-П. Экзистенциализм – это гуманизм // Сумерки богов. – М., 1989. – С. 319–345.
11. Соловьев В.С. Смысл любви // Мир и эрос: антология философских текстов о любви. – М.: Политиздат, 1991. – 658 с.
12. Стернберг Р. Практический интеллект. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.
13. Шелер М. Ordoamoris // Трактаты о любви. – М.: Институт философии РАН, 1994. – 187 с. – С. 77–101.
14. Шопенгауэр А. Избранные произведения. – М.: Наука, 1992. – 820 с.
15. Фромм Э. Искусство любви. Исследование природы любви. – М.: Педагогика, 1990. – 160 с.

References

1. Avgustin A. O svobodevoli. Kn. II. // Antologija srednevekovoj mysli. Vol. 2 t. T.1. SPb.: RHGI. 2001.
2. Bulgakov M.A. Master i Margarita. Kaluga: Zolotajaalleja, 1992. 416 p.
3. Gartman Je. Filosofija bessoznatel'nogo. M.: URSS, 2010. 440 p.
4. Gegel' G.V.F. Fenomenologija duha. M.: Akademicheskij Proekt, 2008. 767 p.
5. Kasler L. Cit. poGozman L.Ja. – Psihologijaj emocional'ny hotnoshenij. M.: MGU, 1987. 175 p.
6. Maslou A. Motivacijailichnost'. – M.: Mysl', 1987. 367 p.
7. Nicshe F. TakgovorilZaratustra / Sobr. soch. v 2-h tt. T. 2. M.: Mysl', 1990. 829 p.
8. Ovidij N. Iskusstvoljubit' / Per.s lat. V. Alekseeva. Repr. izd. M., 1992. 224 p.
9. Platon. Pir.Conv. 210a 212a.Cit. poLosev. A.F. Jeros u Platona // Filosofija. Mifologija. Kul'tura. M.: Politizdat, 1991. 525 p.
10. Sartr Zh.-P. Jekzistencializm – jetogumanizm // Sumerkibogov. M., 1989. pp. 319–345.
11. Solov'ev V.S. Smyslljubvi// Mir ijeros: antologijafilosofskihtekstov o ljubvi. M.: Politizdat, 1991. 658 p.
12. Sternberg R. Prakticheskij intellekt. SPb.: Piter, 2002. 272 p.
13. Sheler M. Ordoamoris // Traktaty o ljubvi. M.: Institutfilosofii RAN, 1994. 187 p. pp. 77–101.
14. Shopengaujer A. Izbrannyeproizvedenija. M.: Nauka, 1992. 820 p.
15. Fromm Je. Iskusstvoljubvi.Issledovanieprirodyljubvi. M.: Pedagogika, 1990. 160 p.

Рецензенты:

Верещагина И.В., д.соц.н., профессор кафедры социологии политологии и права, ИППК ЮФУ, г. Ростов-на-Дону;

Загутин Д.С., д.филос.н., доцент кафедры экономики, РИНХ, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 05.02.2013.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором,

запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

П р и м е р ы , как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/
http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для физических лиц;
4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:
Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.
*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
Для юридических лиц – 1850 рублей
Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810300540002324
Банк получателя	БИК	046311836
Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	к/с	30101810300000000836

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
		Подпись плательщика_____
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД 4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания -	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
		Подпись плательщика_____