ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 11 2014
Часть 4

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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 24.10.2014

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

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

Усл. печ. л. 31,38.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/11
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014 **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» 2014

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 11 2014
Part 4
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. *Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)*
Kurzanov A.N. *Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)*
Bichurin 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

ТЕХНОЛОГИЯ КЛАССИФИКАЦИЙ ВЫПУСКАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ
Абдуллаев У.А. 735

ВЛИЯНИЕ АКТИВИРУЮЩИХ ДОБАВОК ХЛОРИДОВ МЕТАЛЛОВ В ПРОПИТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ
Ахметова Р.Т., Медведева Г.А., Строганов В.Ф., Махиянова Л.Р., Ахметова А.Ю. 739

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ АКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛА С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
Гречихин В.В., Лозин О.И., Кудря А.В., Кудря Н.А., Шайхутдинов Д.В., Январев С.Г. 744

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫБЕГА ДВС ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ФОРМИРОВАНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ
Гриценко А.В., Плаксин А.М., Глемба К.В., Граков Ф.Н., Кошелев Н.Е., Бурцев А.Ю., Ганиев И.Г. 749

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
Манцеров С.А. 754

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АККУМУЛЯЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СТАЦИОНАРНОМ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕМСЯ РЕГЕНЕРАТИВНОМ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЕ
Монаркин Н.Н., Наимов А.Н., Синицын А.А., Рогулина Т.В. 759

ОЦЕНКА ДЕФОРМАЦИОННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ В РАСКАТАННЫХ ИЗДЕЛИЯХ С КЛИНОВЫМ ПРОФИЛЕМ
Пачурин В.Г., Галкин В.В., Пачурин Г.В. 765

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ХОЛОСТОГО ХОДА АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СТРЕССОВЫХ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Плаксин А.М., Гриценко А.В., Глемба К.В., Ганиев И.Г., Граков Ф.Н. 774

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ УЧАСТКА МОЙКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА
Подлевских А.П., Манкевич А.В. 779

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛИ СЕТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖДУ ГИБКИМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ МОДУЛЯМИ
Прохончуков С.Р., Подлевских А.П. 783

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КУЛИСНОГО МЕХАНИЗМА С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ С НЕПОДВИЖНЫМИ ВРАЩАТЕЛЬНЫМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ
Смирнов Д.А. 793

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗОН СУММАРНОГО РИСКА ОТ СТАЦИОНАРНЫХ И ПОДВИЖНЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ
Тютюник В.В., Чапля Ю.С., Соболь А.Н., Калугин В.Д., Сушко Е.А. 799

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО СБРОСА НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРА ПРИ РАЗВИТИИ ОСАДОК ОСНОВАНИЯ
Чепур П.В., Тарасенко А.А., Соколов С.С. 804

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР ПОНИЖЕННОЙ РАЗМЕРНОСТИ ПРИ МЕГАПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОРФОЛОГИЮ ЛИНИЙ ТЕКУЧЕСТИ
Яковлева С.П., Махарова С.Н. 809

Химические науки

ТЕМПЛАТНЫЙ СИНТЕЗ ПОРИСТЫХ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА С МАГНИТНЫМИ И КАТАЛИТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ
Папынов Е.К., Ткаченко И.А., Майоров В.Ю., Квач А.А., Кучма А.С., Портнягин А.С., Драньков А.Н., Шичалин О.О., Кайдалова Т.А., Сокольницкая Т.А., Авраменко В.А. 816

Биологические науки

АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЛУГОВ ЮГА ТУВЫ
Самбуу А.Д., Лайдып А.М. 822

Геолого-минералогические науки

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ЯНОВСТАНСКОЙ СВИТЫ ВАНКОРСКОЙ ПЛОЩАДИ
Столбова Н.Ф., Исаева Е.Р. 826

Фармацевтические науки

ОСИ СОЦВЕТИЙ ВИНОГРАДА АМУРСКОГО – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРЕСС-ПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ
Момот Т.В., Кушнерова Н.Ф. 832

Экономические науки

ЗНАЧЕНИЕ НАЛОГОВ В ПОВЫШЕНИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ
Агузарова Ф.С., Хохоева З.В. 836

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЦИИ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ИННОВАЦИОННУЮ СИСТЕМУ
Ворожбит О.Ю., Кривошапов В.Г. 840

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ КУРСОВ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ БАНКОВСКИХ СОТРУДНИКОВ
Гусева А.И., Дроздова А.А. 845

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКОЕМКИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ
Долгова М.В. *852*

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ
Мартышенко С.Н. *858*

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
Мишин В.В. *866*

ФАКТОРЫ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ТРУДОМ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ
Рудалева И.А., Кабашева И.А. *872*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В РЕГИОНЕ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ
Юзбеков М.А., Юзбеков А.К. *877*

Педагогические науки

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДЕЛИ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЖУРНАЛИСТСКИХ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
Владимирова Т.Н. *883*

НАПРАВЛЕННОСТЬ ТРЕНИРОВОК ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ 13–15 ЛЕТ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ
Гайнуллин А.А., Святова Н.В., Косов А.В. *890*

ГЕНЕЗИС ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В ПОНИМАНИИ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЯ НАРОДНОГО ПРИКЛАДНОГО ТВОРЧЕСТВА В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО СОЦИУМА
Гусев Д.А. *895*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МНОГОМЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВЫСШЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ
Латыпова А.Ф., Дорофеев А.В. *899*

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ДИДАКТИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ
Майер Р.В. *904*

ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
Носов А.Г. *910*

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГУМАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ
Самедова Ю.А., Колмыков С.А., Черноиванов Р.В. *914*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ
Семенова Ф.О. *918*

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ
ПЕДАГОГОВ-ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ
АСПИРАНТУРА – ДОКТОРАНТУРА
Соколова И.Ю., Иванова Т.В. 924

Психологические науки

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТИЛЕЙ СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ
И ОСОБЕННОСТЕЙ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С РОДИТЕЛЯМИ
В СЕМЬЯХ ДЕТЕЙ С ЛИЧНОСТНОЙ БЕСПОМОЩНОСТЬЮ
*Циринг Д.А., Пономарева И.В., Овчинников М.В., Евстафеева Е.А.,
Честюнина Ю.В.* 929

Искусствоведение

АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО ПЕТЕРБУРГА
В СОЦИАЛЬНОМ САМОСОЗНАНИИ
Стеклова И.А. 934

Исторические науки

СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ
НА СЕВЕРЕ УРАЛА И В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В 1956–1991 ГГ.
Крючков М.Т., Конов А.А. 939

Философские науки

СОВРЕМЕННЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ МИФЫ (О ПРОБЛЕМАХ ИЗУЧЕНИЯ)
Старостин В.П. 947

О ФОРМИРОВАНИИ ФИЛОСОФСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СРЕДСТВАМИ
ТОЧНЫХ НАУК (К ВОПРОСУ О ФИЛОСОФСКОМ ОБОБЩЕНИИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ «ТОЧКА»)
Суллаева Н.А. 951

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 958

CONTENTS

Technical sciences

CLASSIFICATION TECHNOLOGY MANUFACTURED PRODUCTS
WITH THE USE OF EXPERT METHODS
Abdullaev U.A. 735

INFLUENCE OF ACTIVATING METAL CHLORIDE ADDITIVES
IN IMPREGNATING TECHNOLOGY OF HEAT POWER WASTES RECYCLING
Akhmetova R.T., Medvedeva G.A., Stroganov V.F., Makhiyanova L.R., Akhmetova A.Y. 739

MATHEMATICAL MODELING OF STRAIN OF ACTIVE ELEMENT
MAGNETIC SHAPE MEMORY ACTUATORS
Grechikhin V.V., Lozin O.I., Kudrya A.V., Kudrya N.A., Shaykhutdinov D.V., anvarev S.G. 744

INVESTIGATION OF THE PROCESS RUN-COMBUSTION ENGINE CARS
IN ARTIFICIAL FORMATION OF RESISTANCE
Gritsenko A.V., Plaksin A.M., Glemba K.V., Grakov F.N., Koshelev N.E., Burtsev A.Y., Ganiev I.G. 749

CREATING A SYSTEM OF INTEGRATED ASSESSMENT
OF THE MACHINE EQUIPMENT ENTERPRISE
Mantserov S.A. 754

MATHEMATICAL MODEL OF PROCESS OF HEAT ACCUMULATION
IN THE STATIONARY SWITCHES REGENERATIVE HEAT EXCHANGER
Monarkin N.N., Naimov A.N., Sinitsyn A.A., Rogulina T.V. 759

ESTIMATION OF DEFORMATION INHOMOGENEITIES
IN THE ROLL OUT ITEMS C-V PROFILE
Pachurin V.G., Galkin V.V., Pachurin G.V. 765

DIAGNOSING SENSORS IDLING VEHICLES IN THE FORMATION
OF THE STRESS TEST ACTIONS
Plaksin A.M., Gritsenko A.V., Glemba K.V., Ganiev I.G., Grakov F.N. 774

SELECTION AND JUSTIFICATION LOCATION SITE WASH
FOR ENTERPRISE TECHNICAL SERVICE
Podlevskikh A.P., Mankevich A.V. 779

IMPROVING THE EFFICIENCY OF CAPACITY ALLOCATION
BACKBONE AUTOMATED CONTROL SYSTEM BETWEEN
FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS
Prokhonchukov S.R., Podlevskikh A.P. 783

RESEARCH ON DYNAMICS OF A ONE-DEGREE-OF-FREEDOM
SLIDECRANK MECHANISM WITH FIXED TURNING KINEMATIC PAIRS
Smirnov D.A. 793

MODELLING OF PROCESS OF FORMATION OF POWER ZONES
OF TOTAL RISKS FROM STATIONARY AND MOBILE
POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS
Tyutyunik V.V., Chaplya Y.S., Sobol A.N., Kalugin V.D., Sushko E.A. 799

ASSESSMENT OF PIPELINE SYSTEM EMERGENCY RELIEF
ON STRESS STATE CONSTRUCTION TANK IN THE
SETTLEMENT DEVELOPMENT
Chepur P.V., Tarasenko A.A., Sokolov S.S. 804

THE FORMATION OF REDUCED DIMENSIONALITY STRUCTURES
AS A RESULT OF MEGAPLASTIC DEFORMATION OF LOW-ALLOY STEEL
AND THEIR INFLUENCE ON THE FLOW LINES MORPHOLOGY
Yakovleva S.P., Makharova S.N. 809

Chemical sciences

TEMPLATE SYNTHESIS OF POROUS IRON OXIDES WITH MAGNETIC
AND CATALYTIC PROPERTIES
*Papynov E.K., Tkachenko I.A., Mayorov V.Y., Kvach A.A., Kuchma A.S.,
Portnyagin A.S., Drankov A.N., Shichalin O.O., Kaydalova T.A.,
Sokolnitskaya T.A., Avramenko V.A.* 816

Biological sciences

ANALYSIS OF THE FLORA OF THE MEADOW VEGETATION
OF THE SOUTH TUVA
Sambuu A.D., Laydyp A.M. 822

Geological-mineralogical sciences

LITHOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES
OF JANOVSTANSKAJA SUITE SEDIMENTS (VANKOR AREA)
Stolbova N.F., Isaeva E.R. 826

pharmaceutical sciences

AXES OF INFLORESCENCES OF GRAPES AMURTNSIS – PERSPECTIVE
SOURCE FOR RECEIVING STRESS-PROTEKTIVE OF PREPARATIONS
Momot T.V., Kushnerova N.F. 832

Economic sciences

IMPORTANCE OF TAXES IN INCREASING INVESTMENT ACTIVITY
IN THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT
Aguzarova F.S., Khokhoeva Z.V. 836

IMPROVEMENT THE INDICATORS ASSESS INTEGRATION
OF UNIVERSITY SCIENCE TO THE NATIONAL INNOVATION SYSTEMS
Vorozhbit O.Y., Krivoshapov V.G. 840

ANALYZING OF APPLYING E-LEARNING COURSES
IN THE CORPORATE TRAINING SYSTEM FOR BANK EMPLOYEES
Guseva A.I., Drozdova A.A. 845

CURRENT TRENDS OF DEVELOPMENT OF THE SCIENCE-INTENSIVE
AND HIGH TECHNOLOGY INDUSTRIES
Dolgova M.V. 852

SYNERGETIC MODEL INCREASES INDICATORS OF QUALITY A LIFE
Martyshenko S.N. 858

FORMATION OF INFORMATION SPACE ECONOMIC SYSTEM
NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT
Mishin V.V. 866

FACTORS JOB SATISFACTION OF EMPLOYEES OF ORGANIZATIONS
Rudaleva I.A., Kabasheva I.A. 872

DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL POLICY IN THE REGION
ON THE BASES OF ASSESSMENT OF THE INDUSTRIAL PRODUCTION
EFFECT ON THE QUALITY OF LIVING
Yuzbekov M.A., Yuzbekov A.K. 877

Pedagogical sciences

THE METHODOLOGY OF DESIGNING MODELS OF MULTILEVEL TRAINING
OF JOURNALISTS IN CONDITIONS OF MODERNIZATION OF EDUCATION
Vladimirova T.N. 883

ORIENTATION OF TRAININGS OF OARSMEN ACADEMISTS
OF 13–15 YEARS DURING THE WINTER PERIOD OF PREPARATION
Gaynullin A.A., Svyatova N.V., Kosov A.V. 890

FOLK APPLIED ART IN RETROSPECT
DEVELOPMENT OF THE USSIAN VILLAGE
Gusev D.A. 895

THEORETICAL ASPECTS OF MULTIDIMENSIONAL DIAGNOSTICS
IN HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
Latypova A.F., Dorofeev A.V. 899

EFFECTIVE METHOD OF THE ASSESSMENT DIDACTIC DIFFICULTIES
OF PHYSICAL NOTIONS
Mayer R.V. 904

THE EVOLUTION OF THE IDEAS OF A HEALTHY LIFESTYLE:
PEDAGOGICAL ASPECT
Nosov A.G. 910

TEORETIKO-METODOLOGICHESKIE ASPECTS OF THE HUMANIZATION
OF PEDAGOGICAL INTERACTIONS OF TEACHERS AND CADETS
OF MILITARY HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS
Samedova Y.A., Kolmykov S.A., Chernoivanov R.V. 914

PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE PROCESS
OF PROFESSIONALIZATION OF UNIVERSITY STUDENTS
Semenova F.O. 918

MONITORING OF TRAINING QUALITY OF TEACHER – RESEARCHER
IN THE GRADUATE SCHOOL-DOCTORAL
Sokolova I.Y., Ivanova T.V. 924

Psychological sciences

AN EMPIRICAL STUDY OF FAMILY EDUCATION STYLES AND FEATURES OF RELATIONSHIPS WITH PARENTS IN FAMILIES OF CHILDREN WITH PERSONAL HELPLESSNESS
Tsiring D.A., Ponomareva I.V., Ovchinnikov M.V., Evstafeeva E.A., Chestyunina Y.V. 929

Art Criticism

ARCHITECTURAL SPACE OF PETERSBURG IN SOCIAL SELF-CONSCIOUSNESS
Steklova I.A. 934

Historical sciences

THE CONSTRUCTION OF THE NEW RAILWAYS ON THE NORTHERN URALS AND THE WESTERN SIBERIA IN 1956–1991
Kryuchkov M.T., Konov A.A. 939

Philosophical sciences

MODERN SOCIAL MYTHS (ABOUT STUDYING PROBLEMS)
Starostin V.P. 947

ABOUT THE FORMATION OF A PHILOSOPHICAL OUTLOOK BY MEANS OF THE EXACT SCIENCES (TO THE QUESTION OF PHILOSOPHICAL GENERALIZATION OF MATHEMATICAL CONCEPTS «POINT»)
Sullaeva N.A. 951

RULES FOR AUTHORS 958

УДК 519.6

ТЕХНОЛОГИЯ КЛАССИФИКАЦИЙ ВЫПУСКАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ

Абдуллаев У.А.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, e-mail: abdullaev.ulmas@mail.ru

В статье рассматривается классификация выпускаемых изделий на основе удовлетворенности спроса потребителей, т.е. учитывая совокупность качеств в условиях их функционирования, новые информационные технологии предприятий торговли – более сложная проблема. Однако успешное функционирование производства во многом зависит от качественного уровня товаров. Главным критерием распределения выпускаемых товаров по спросам потребителей должен быть только труд – его количество и качество. Однако в практических условиях не всегда бывает так. Возникает различного рода уравниловка, факты начисления зарплаты по существу лишь за явку на работу, а не за ее реальные результаты, выдача незаслуженных премий и т.д. Устранение таких вредных явлений в обществе во многом зависит от формирования социальных качеств работников производства и управляющего персонала предприятий. По этому поводу надо отметить следующие факторы: производство качественных изделий необходимо всегда и повсеместно обеспечивать справедливой и объективной оценкой трудового вклада каждого, производящего товар. Исходя из этого, в настоящее время производства нуждается в подборе таких математических, экспертных моделей и технологии, которые обладают высокими уровнями качеств выпускаемых изделий. Целью статьи является создание информационно-логической методики для решения задачи торговых предпрятий.

Ключевые слова: пространство, статистика, признак, значения, классификация, однородность, модель

CLASSIFICATION TECHNOLOGY MANUFACTURED PRODUCTS WITH THE USE OF EXPERT METHODS

Abdullaev U.A.

FGBOU VPO «Voronezh State Academy of Forestry», Voronezh, e-mail: abdullaev.ulmas@mail.ru

The article deals with the classification of products based on the satisfaction of consumer demand, ie given set of qualities in the functioning of the new information technologies shop – a more complex problem. However, the successful operation of the production is largely dependent on the quality level of products. The main criterion for the distribution of the goods produced by consumer demand should be just work – its quantity and quality. However, in practical terms, is not always the case. There is a different kind of egalitarianism, facts payroll essentially only for an appearance on the job, not for its actual results, the issuance of undeserved bonuses, etc. Eliminating these harmful phenomena in society largely depends on the formation of social abilities of the production and management personnel of enterprises. In this regard, we should note the following factors: the production of quality products, always and everywhere to ensure a fair and objective assessment of the labor contribution of each to produce the goods. On this basis, the current production feels to pick up such mathematical, expert models and technologies that have a high level of quality of the products. The article is aimed at creating awareness and logical methodology for solving the problem of trade.

Keywords: space, statistics, tag, value, classification, uniformity, model

Уровень развития [1] производства торговли (предприятий, объединений, ведомств) зависит от качественного состава выпускаемых изделий. Качественный состав выпускаемых изделий – это такой аспект развития производства, который в числе других факторов обеспечивает выполнение спроса потребителей. Этот аспект описывается различными признаками, которые относятся к отдельному виду товаров, имеющихся в производстве. На основе этого набора признаков сформулируем задачу классификации выпускаемых изделий следующим образом. На каждом месте работы или в быту потребители сталкиваются с выбором качественных предметов из совокупности однородных предметов. Например, при покупке машины, одежды или фруктов мы можем просмотреть вначале целый ряд примерно однородных предметов, прежде чем остановим свой выбор одном из них. Или возьмем другой пример, относящийся к производству: изделия и их качества рассматриваются специальными комиссиями, которые оценивают производственные достижения и качество работы отдельных работников и целых коллективов, затем ранжируются по степеням, качеству работы однородных товаров предприятий и работников. Отсюда видно, что каждый член комиссии выставляет определенную оценку, основываясь на объективных признаках, а также своем профессиональном опыте и интуиции.

Отсюда вытекает вопрос: нельзя ли, анализируя трудовую и качественную деятельность каждого производства товаров, автоматизировать вышеизложенные процессы,

используя современные новые информационные технологии? Если этот вопрос реализуется, то не будет нужды создавать комиссии для обработки информации выпускаемых изделий ручным способом, так как у нас будет формализованный способ решения задачи классификации параметров, которые позволяет оценивать качество выпускаемых изделий предприятия.

Классификация выпускаемых изделий на основе удовлетворенности спроса потребителей, т.е. учитывая совокупность качеств в условиях их функционирования, новые информационные технологии предприятий торговли – более сложная проблема. Однако успешное функционирование производства во многом зависит от качественного уровня товаров. Главным критерием распределения выпускаемых товаров по спросам потребителей должен быть только труд – его количество и качество. Однако в практических условиях не всегда бывает так. Возникает различного рода уравниловка, факты начисления зарплаты по существу лишь за явку на работу, а не за ее реальные результаты, выдача незаслуженных премий и т.д. Устранение таких вредных явлений в обществе во многом зависит от формирования социальных качеств работников производства и управляющего персонала предприятий. По этому поводу надо отметить следующие факторы: производство качественных изделий необходимо всегда и повсеместно обеспечивать справедливой и объективной оценкой трудового вклада каждого производящего товар. Надо всемерно поощрять добросовестных работников, не оставлять лодырям и бракоделам никаких лазеек для хорошей жизни при никудышной работе.

Исходя из этого, в настоящее время производство нуждается в подборе таких математических моделей и технологии, которые обладают высокими уровнями качеств выпускаемых изделий.

Постановка задачи классификации качеств выпускаемых изделий на основе их степени спроса и других качественных и количественных признаков осуществляется впервые. Реализацию этой задачи можно использовать как методику руководителями при системе управления и поддержки принятия решений для самоорганизации социально-экономических систем предприятия торговли. Теперь сформулируем постановку задачи на языке математического аппарата.

Пусть L – статистическое пространство. Элементами $F_{kp} \in L$ является множество сырья, подлежащего в производство. Предположим, что каждый из товаров характеризуется набором количественных и качественных признаков $F_{kp} = (f_{1p}, f_{1p}, ..., f_{np})$, которые описывают k-го товара как n-мерные точки в $F_{kp} \in L$, где $p = 1, 2, ..., S$ – число экспертных оценок, выставляемых для f_{kp}-го признака.

Задача классификации товаров по их качествам производится разбиением L на классы, так что

$$L = \bigcup_{\varepsilon} L_{\varepsilon},\ L_i \cap L_j = \varnothing$$

или $L_i = L_j$ и отнести F_{kp}-го товара к одному из классов L_{ε}.

Пространство L является однородным [4], если выполняется условие

$$\rho\left(L_i', L_j'\right) = \left|L_i' - L_j'\right| < \varepsilon,$$

где $\varepsilon(> 0)$ –заданное число; L_i', L_j' – выборочное среднее значение соответственно класса L_i, $L_j(< L)$ и вычисляется:

$$L_i' = \frac{1}{P_i}\sum_{k \in L_i} F_{km};\quad L_j' = \frac{1}{P_j}\sum_{k \in L_j} F_{km}.$$

Класс L_i является однородным, если выполняется условие

$$\rho\left(F_{ki}', F_{k'j}'\right) < \varepsilon, \tag{1}$$

где $F_{ki}', F_{k'j}'(\in L_i)$ –выборочные средние значения K и K' товара вычисляется соответственно:

$$F_{ki}' = \sum_{k \in L_i} \frac{f_{km}}{p_i};\quad F_{k'i}' = \sum_{k \in L_i} \frac{f_{km}}{p_j}.$$

Рассмотрим случайную величину $F' = F_{ki}' - F_{k'j}'$, т.е. разность средних двух выборок F имеет выборочное распределение со средним $\mu_{F'} = \mu_{F_{ki}'} - \mu_{F_{k'}'j}$ и дисперсией

$$\sigma_{F'}^2 = \frac{\sigma_{F_{ki}}^2}{P_i} + \frac{\sigma_{F_{k'j}}^2}{P_j}. \tag{2}$$

Если $F_{ki}, F_{k'j} \in L_i$, то обозначая $F_{ki} = F_{k'j} = F_{km}$ и по (2) получаем

$$\sigma_{F'}^2 = (p_i + p_j)\sigma_{F_{km}}^2 \big/ p_i p_j; \tag{3}$$

$$\mu_{\hat{F}} = \mu_{\hat{F}_{ki}} - \mu_{\hat{F}_{k'j}} = \sum_{k \in L_i} \frac{f_{km}}{p_i} - \sum_{k \in L_j} \frac{f_{km}}{p_j}. \tag{4}$$

Тогда выборочные оценки дисперсий в классе L_i равны

$$\sigma_{\hat{F}_{km}}^2 = \left(\sum_{k=1}^{p_i + p_j} f_{km}^2 - \left(p_i + p_j\right)\overline{f_{km}^2}\right) \Big/ (p_i + p_j - 1). \tag{5}$$

Используя (3) и (5), получим меру рассеяния элементов в пространстве L:

$$\sigma^2_{\hat{F}} = \frac{p_i + p_j}{p_i\, p_j (p_i + p_j - 1)} \left(\sum_{k=1}^{p_i + p_j} f^2{}_{km} - (p_i + p_j)\overline{f_{km}} \right)^2. \qquad (6)$$

Используя метод максимального правдоподобия [5], определим качества признаков товара в классе L_i и L_j:

$$\Phi(L_i, L_j) = (2\pi)^{-\frac{n}{2}} \left| \sum \right|^{-\frac{1}{2}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\sum_{m=1}^{n}\left[\hat{F} - \rho\left(\hat{F}_{ki}, \hat{F}_{k'j}\right)\right]^2} \Big/ \sigma^2_{\hat{F}}. \qquad (7)$$

Из (7): $\sum = \begin{vmatrix} \sigma_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & 0 & 0 \\ \dots\dots\dots & & & \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_{nn} \end{vmatrix}$, учитывая (1), получим

$$\Phi(L_i, L_j) = (2\pi)^{-\frac{n}{2}} \left| \sum \right|^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{1}{2}\sum_{m=1}^{n}\frac{\hat{F}^2}{\sigma^2_{\hat{F}}}}. \qquad (8)$$

Из (8) вычислим

$$Ln\Phi(L_i, L_j) = -\frac{n}{2}\ln 2\pi - \frac{1}{2}\ln\left|\sum\right| - \frac{1}{2}\sum_{m=1}^{n}\frac{\hat{F}^2}{\sigma^2_{\hat{F}}},$$

отсюда следует:

$$Ln\Phi(L_i, L_j) = -\frac{n}{2}\ln 2\pi + \frac{1}{2}\ln|\varphi^*| - \frac{1}{2}\sum_{m=1}^{n}\frac{\hat{F}^2}{\sigma^2_{\hat{F}}}, \qquad (9)$$

где $\varphi^* = \sum^{-1}$.

Из (9) видно, что если

$$|\varphi^*| \to \infty, \sum_{m=1}^{n}\frac{\hat{F}^2}{\sigma^2_{\hat{F}}} \to 0,$$

то $Ln\Phi(L_i, L_j) \to \infty$.

Функция (7) имеет максимальное значение, если выражение

$$\sum_{m=1}^{n}\frac{\hat{F}^2}{\sigma^2_{\hat{F}}} \to \min. \qquad (10)$$

Выражение (10) заменим их значениями, приведенными в (4) и (6):

$$\Phi\left(L_i, L_j\right) = \frac{p_i + p_j - 1}{p_i\, p_j \left(p_i + p_j\right)} \sum_{m=1}^{n} \frac{\left(p_j \sum_{k \in L_i} f_{km} - p_i \sum_{k \in L_j} f_{km} \right)^2}{\sum_{k=1}^{p_i + p_j} f^2{}_{km} - \frac{1}{p_i + p_j}\left(\sum_{k=1}^{p_i + p_j} f_{km} \right)^2}, \qquad (11)$$

где $\overline{f_{km}} = \frac{1}{p_i + p_j}\sum_{k=1}^{p_i + p_j} f_{km}$ должна достигаться в минимальном значении при $\forall i, j$. Однородность класса $L_i \subset L$ достигается при

$$\min_{\min i, j}\left\{ \Phi(L_i, L_j) \right\} \le \gamma^2_{\alpha, m}, \qquad (12)$$

где $\gamma^2_{\alpha, m}$ – пороговое значение, по уровню значимости α и m степенями свободы.

Алгоритм реализации модели (11).

Использование модели (11) при разбиении L на классы $L_i \subset L$ осуществляется по следующей схеме: во-первых, определяется состав количественных и качественных признаков, описывающих выпускаемые товары. Таким образом, формируются динамические информационные файлы. Во-вторых, должна функционировать информационно-поисковая система «Торговля», которая генерирует необходимые данные для модели (11) в режиме «запрос-ответ». В-третьих, по запросам пользователей формируется матрица $F = \left\| F_{kp} \right\|$, где K – число товаров, которые располагается по строкам; p – число признаков, располагается по столбцам. В-четвертых, исходная матрица F разбивается на M матриц:

$$F = \left\| F_{K_1 P} \right\| \cup \left\| F_{K_2 P} \right\| \cup \dots \cup \left\| F_{K_m P} \right\|.$$

В-пятых, для каждой $\left\| F_{K_i P} \right\|$ вычисляется (11) и формируется множество значений

$$\left\{ \Phi(L_i, L_j) \right\}.$$

На шестом этапе выбирается минимальное значение множества значений:

$$\Phi(L_i, L_j) = \min_{i,j}\left\{\Phi(L_i, L_j)\right\}.$$

На седьмом проверяется условие (12), если условие выполняется, тогда товары класса L_i и L_j объединяются в один класс и процесс продолжается с третьего этапа, иначе вычисление прекращается.

Для апробирования предлагаемой методики на практике рассмотрен следующий пример. С целью принятия обоснованных решений для определения качества выпускаемых продукций необходимо их классифицировать по качественному признаку их использования. Нами выбраны 26 видов товара из предприятий «Шимолгазтаъминот» республики Узбекистан. В этих условиях каждый товар описывается качественными признаками. Сформирована матрица с размерностью $F = \left\|F_{26;26}\right\|$. В случае $L = L_i = L_j$ модель (11) использовано для группировки товаров с пороговыми значениями по уровню значимости α = 0,05 и m = 26 степенями свободы. На начальном этапе товары ранжированы по значениям экзогенных признаков. В результате первой итерации получено множество значений Φ(L) на основе модели (11).

Соответственно минимальное и максимальное значение Φ(L) равны:

$$\min_L\left\{\Phi(L)\right\} = 14{,}3404;$$

$$\max_L\left\{\Phi(L)\right\} = 180{,}1041.$$

Сравнение этих значений с пороговым указывает, что рассматриваемые группы товаров являются неоднородными, так как условие (12) не выполняется. Во второй итерации товары классифицированы на две группы. В первой группе

$$\min_L\left\{\Phi(L)\right\} = 13{,}9432;$$

$$\max_L\left\{\Phi(L)\right\} = 89{,}0240.$$

а соответственно, во второй группе

$$\min_L\left\{\Phi(L)\right\} = 134{,}6864;$$

$$\max_L\left\{\Phi(L)\right\} = 510{,}8774.$$

Сравнение порогового значения соответственно по каждой группе показывает, что условие (12) не выполняется. На третьей итерации видно, что условие (12) выполняется.

В результате 26 виды товара классифицированы на четыре группы:

Номер класса	Порядковый номер товара после ранжирования
I	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
II	18, 19, 20, 21
III	22
IV	23, 24, 25, 26

В заключение можно сказать, что вышеизложенная модель (2.11) позволяет классифицировать товары по экзогенным признакам, имеющим количественные и качественные значения.

Более предпочтительным (весовым) является класс с номером – I, так как в нем находится 65 % исследуемых товаров. Во втором классе – 15,6 %, в третьем классе – 3,8 % и в четвертом классе – 15,6 % исследуемых товаров.

Это дает возможность оптимального выбора товаров в каждом классе с приоритетом их весомости для формирования запасов качественных выпускаемых изделий.

Список литературы

1. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы. – М.: Мир, 1985. – 406 с.

2. Зольников В.К., Абдуллаев У.А. Мониторинговой анализ цен на этапе выработки и поддержки принятия управленческих решений // Наука и образование в современном мире. – Ч. II. Ст 38. – М., 2013.

3. Кильдишев Г.С., Аболенцев Ю.И. Многомерные группировки. – М.: Статистика, 1978. – 160 с.

4. Саттаров Ф.Д. Метод нечёткой многокритериальной поддержки принятия решений в сетевом планировании // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 2(14). – С. 247.

5. Фаронов В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня. – М., 2004. – 641 с.

6. Abdullaev U.A. Modeling of the development of trade-based enterprise application software package Maple // 1st International Scientific Conference, European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches, Stuttgart, Germany December 17–19. – 2012. – P. 139–142.

References

1. Virt N. Algoritmy + struktury dannyh = programmy. M.: Mir, 1985. 406 p.

2. Zol'nikov V.K., Abdullaev U.A. Monitoringovoj analiz cen na jetape vyrabotki i podderzhki prinjatija upravlencheskih reshenij // Nauka i obrazovanie v sovremennom mire. Ch. II. St 38. M., 2013.

3. Kil'dishev G.S., Abolencev Ju.I. Mnogomernye gruppirovki. M.: Statistika, 1978. 160 p.

4. Sattarov F.D. Metod nechjotkoj mnogokriterial'noj podderzhki prinjatija reshenij v setevom planirovanii // Lesotehnicheskij zhurnal. 2014. no. 2(14). pp. 247.

5. Faronov V.V. Delphi. Programmirovanie na jazyke vysokogo urovnja. M., 2004. 641 s.

6. Abdullaev U.A. Modeling of the development of trade-based enterprise application software package Maple // 1st International Scientific Conference, European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches, Stuttgart, Germany December 17–19. 2012. pp. 139–142.

Рецензенты:

Зольников В.К., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Вычислительная техника и информационные системы», ВГЛТА, г. Воронеж;

Чевычелов Ю.А., д.т.н., профессор кафедры «Вычислительная техника и информационные системы», ВГЛТА, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 661.2

ВЛИЯНИЕ АКТИВИРУЮЩИХ ДОБАВОК ХЛОРИДОВ МЕТАЛЛОВ В ПРОПИТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Ахметова Р.Т., Медведева Г.А., Строганов В.Ф., Махиянова Л.Р., Ахметова А.Ю.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Казань, e-mail: info@kgasu.ru

В настоящее время наиболее остро стоит проблема сбора и утилизации отходов производства. Большой практический интерес представляет исследование возможностей массового использования золошлаковых отходов теплоэнергетики при изготовлении теплоизоляционных силикатных материалов. Однако они имеют низкие прочностные и водостойкие свойства. Решить вопрос повышения прочностных и эксплуатационных свойств можно использованием пропиточной технологии. Исследовано влияние активирующих добавок хлоридов металлов при утилизации отходов теплоэнергетики методом пропитки силикатных бетонов в серном расплаве. Показано, что использование модифицирующих добавок хлорида титана, алюминия, цинка и железа, улучшающих реологические свойства серного расплава, существенно повышает прочностные, водостойкие и теплоизоляционные свойства получаемых материалов, что позволяет расширить область применения разработанных материалов и использовать их в качестве теплоизоляции в наружных стенах.

Ключевые слова: композиционные материалы, сера, золошлаковые отходы ТЭЦ, хлорид металла, теплоизоляционные материалы

INFLUENCE OF ACTIVATING METAL CHLORIDE ADDITIVES IN IMPREGNATING TECHNOLOGY OF HEAT POWER WASTES RECYCLING

Akhmetova R.T., Medvedeva G.A., Stroganov V.F., Makhiyanova L.R., Akhmetova A.Y.

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, e-mail: info@kgasu.ru

Nowadays the collecting and recycling of production is the biggest problem. Research of opportunities of mass use the heat power wastes at production of heat-insulating silicate materials represents great practical interest. However they have low strength and waterproof properties. It is possible to solve an issue of increase of strength and operational properties using impregnating technology. The influence of adjuvants additives of metal chlorides in technology of utilization of heat waste by concrete silicate insulating in the sulfur melt is investigated. It is shown that the use of modifiers chloride titanium, aluminum, zinc and iron improve the rheological properties of molten sulfur, significantly increases the strength, water-resistant and heat-insulating properties of the resulting materials, which allows you to expand the scope of the developed materials and us them as a heat insulation in exterior walls.

Keywords: composite materials, sulfur, ash and slag wastes, metal chloride, heatproof materials

В настоящее время наиболее остро стоит проблема сбора и утилизации отходов производства. В России ежегодно образуется около 12,11 млн т серных отходов нефтегазового комплекса при обессеривании нефти и газов. В процессе сжигания твердого топлива на тепловых электростанциях образуется огромное количество золошлаковых отходов [1, 2]. Они занимают значительные территории (около 200 тыс. га), являются источником загрязнения воздушного и водного бассейнов и увеличивают минерализацию грунтовых вод. Количество золошлаковых отходов от типовой ТЭЦ составляет порядка 1,6–1,7 млн т в год. Если учесть, что около 70 % всей электроэнергии в стране вырабатывается при сжигании твердого топлива, а количество ТЭЦ в стране увеличивается, то рост золошлаковых отходов будет продолжаться и, следовательно, возрастет их отрицательное воздействие на экологию. Масштабы переработки твердых отходов угольных теплоэлектростанций на сегодня крайне низки, и утилизация золошлаковых отходов (ЗШО) становится уже не столько вопросом экономии материальных ресурсов, сколько актуальной проблемой безопасности населения страны.

Большой практический интерес представляет исследование возможностей массового использования золошлаковых смесей в качестве заполнителей и наполнителей в бетоны различного назначения [3–5]. Это обусловлено как зерновым и химическим составом, так и физико-механическими характеристиками отходов ТЭЦ. Получаемый бетон имеет пористую структуру и может использоваться как теплоизоляционный материал. Однако он имеет низкие прочностные и водостойкие свойства. Решить вопрос повышения прочностных и эксплуатационных свойств можно использованием пропиточной технологии.

Известно, что обработка пористых строительных изделий пропиточными уплотняющими составами позволяет повысить

прочность и плотность материала и тем самым продлить срок службы конструкций. Сера как материал для пропитки, обладает рядом положительных свойств: относительно низкой температурой плавления 112,8–130 °C, низкой вязкостью расплава ($6{,}5 \cdot 10^{-3}$ Па·с), после его кристаллизации достаточной механической прочностью, гидрофобностью, высокой водо- и химстойкостью [6]. Расплав серы способен глубоко проникать в поры различного диаметра, в том числе капилляры, и в процессе кристаллизации, при последующем охлаждении, прочно соединяться с матрицей. При этом образуется конструкционный материал с взаимопроникающей структурой. Движущей силой процесса пропитки является работа адгезии. Скорость пропитки увеличивается с ростом поверхностного натяжения и снижением вязкости жидкости, что наблюдается и в реальных системах. Поскольку с повышением температуры вязкость снижается более интенсивно, чем поверхностное натяжение, нагрев жидкости интенсифицирует ее миграцию в капиллярно-пористое тело. При этом жидкость должна хорошо смачивать поверхность твердого тела, в противном случае пропитка не происходит. Отсюда следует, что наиболее эффективны для пропитки хорошо смачивающие цементный камень жидкости с высоким поверхностным натяжением и низкой вязкостью.

Использование модификатора, улучшающего реологические свойства серного расплава, позволит добиться глубокого проникновения серы в материал. К таким веществам можно отнести хлорид титана [6], который, являясь электрофильным агентом, способствует разрушению связей в серной молекуле, «разбивает» ее на короткие радикалы и влияет, таким образом, на вязкость серного расплава.

Основной целью данного исследования является разработка метода утилизации техногенных золошлаковых и серных отходов при получении силикатных теплоизоляционных материалов с применением модификатора хлорида титана для улучшения реологических свойств серы.

Расплав серы вблизи температуры плавления – подвижная желтая жидкость, содержит циклические молекулы S_8 и, в незначительной степени, S_n, где $n = 6, 7, 9, 10$; вязкость 0,011 Па·с (120 °C), поверхностное натяжение 60,83 мН/м (120 °C). При нагревании выше 120 °C циклические молекулы превращаются в полимерные цепи S_m, процесс протекает заметно при ~ 160 °C, этой же температуре отвечает максимум (159,6 °C); вязкость резко увеличивается от $6{,}5 \cdot 10^{-3}$ Па·с (155 °C) до 93,3 Па·с (187 °C); поверхностное натяжение 56,67 мН/м (150 °C). При 187 °C расплав темно-коричневого цвета, практически нетекуч. При нагревании выше 187 °C цепи разрываются, укорачиваются, жидкость вновь становится подвижной. Таким образом, вязкость серного расплава зависит от длины серных цепочек. Чем больше атомов серы в цепи, тем больше вязкость серного расплава.

При введении модификатора тетрахлорида титана ($TiCl_4$) понижается энергия связи в серном цикле, ослабляется и разрывается связь между атомами серы, в результате чего образуются короткоцепные радикалы, обеспечивающие низкую вязкость и высокую проникающую способность серного расплава.

Исследования показали, что серный расплав в присутствии $TiCl_4$, способствует понижению вязкости серного расплава в температурном интервале от 120 до 160 °C. Выше 160 °C вязкость серного расплава начинает незначительно увеличиваться. Это подтверждает наше предположение, что $TiCl_4$ способствует формированию в серном расплаве более коротких (S_4 и S_6) радикалов, обеспечивающих более низкую вязкость по сравнению с чистым серным расплавом, в котором радикалы представлены главным образом S_8.

Образцы цементного бетона, с различным содержанием ЗШО в составе смеси (33, 66, 100 % масс.), были пропитаны в серном расплаве с содержанием 1 и 5 % модификатора тетрахлорида титана ($TiCl_4$). Оптимальным временем пропитки было выбрано время 60 мин, температурой пропитки – 130–150 °C.

Результаты испытания по определению прочности на сжатие (рис. 1) показывают, что прочность образца цементного бетона с высоким содержанием ЗШО уменьшилась в 3 раза по сравнению с образцом чистого цементного бетона, что обусловлено увеличением пористости материала. По сравнению с исходными образцами цементного бетона прочность пропитанных в серном расплаве повысилась. Водопоглощение образцов, пропитанных в модифицированном серном расплаве, уменьшилось в 2,5 раза по сравнению с непропитанными образцами и составило 2 %, что соответствует требованиям ГОСТ. Эти результаты можно объяснить тем, что сера проникла в поры образцов, заполнив пустоты, и создала защитный слой, тем самым в несколько раз увеличив водостойкие свойства бетона, а также образцов, модифицированных золошлаковыми отходами. Плотность образов также уменьшается с увеличением количества ЗШО в составе образцов.

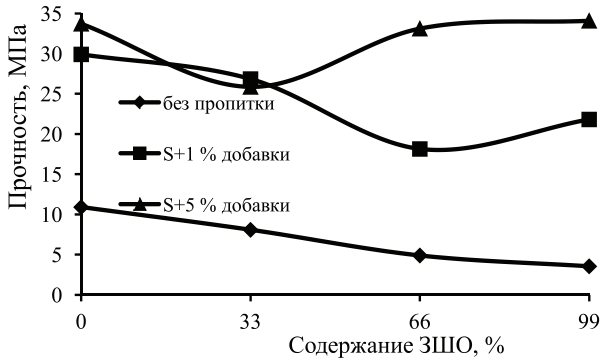


Рис. 1. Прочность при сжатии образцов бетона при различных условиях пропитки и процентном содержании ЗШО

Испытания на теплофизические свойства (рис. 2) показали незначительное уменьшение теплопроводности образцов с повышением в них доли золошлаковых отходов с 0,3493 до 0,1152 Вт/м°С – для образцов цементного бетона и с 0,155 до 0,1392 Вт/м°С для образцов, пропитанных серным расплавом. При исследовании структуры образцов цементных бетонов, пропитанных в модифицированном серном расплаве, выявлено, что пропитка прошла не по всему объему, а лишь поверхностно на глубину 400–500 мкм.

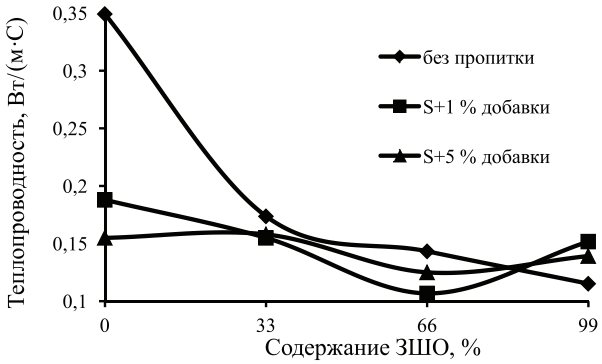


Рис. 2. Зависимость теплопроводности образцов бетона от процентного содержания ЗШО

Это обусловлено, по всей видимости, тем, что при добавлении модификатора в расплав происходит процесс быстрого гидролиза тетрахлорида титана с образованием $TiOHCl_3$, $Ti(OH)_2Cl_2$, $Ti(OH)_4$, титанил хлорида или метатитановой кислоты. Продукты гидролиза, откладываясь на поверхности образцов, затрудняют процесс проникновения атомов серы в структуру цементного камня. Рентгенофазовый анализ поверхностного слоя образца показал, что он состоит в основном из кристаллических фаз – ромбической серы, гипса $CaSO_4$, сульфида кальция CaS, силикатов и алюминатов кальция Ca_3SiO_5, Ca_2SiO_4, $Ca_3Al_2O_6$, Ca_3AlFeO_2, этрингита $Ca_6Al_2(SO_4)_3(OH)_{12}\ 26H_2O$.

Нами проводились исследования влияния хлоридов на вязкость серного расплава и возможности их применения в пропиточных технологиях теплоизоляционных материалов. Сравнительная оценка от влияния различных модификаторов на вязкость серного расплава представлена на рис. 3. Из рисунка видно, что введение $FeCl_3$ практически не уменьшает вязкость серного расплава. Напротив, в низкотемпературной области 135–145°С вязкость расплава несколько повышается. В высокотемпературной области полимеризация начинается при более низкой температуре (154–155°С). Таким образом, можно говорить, что $FeCl_3$ инициирует полимеризацию серных радикалов [7]. Такой модифицированный $FeCl_3$ серный расплав проникает в структуру бетона лишь на 0,5 мм и не обеспечивает материал требуемыми прочностными и эксплуатационными свойствами (таблица).

$TiCl_4$ по эксплуатационным свойствам (таблица) занимает промежуточное положение среди всех модификаторов. Наилучшими пропитывающими свойствами при ис-

пользовании $TiCl_4$, будет обладать расплав с температурой 140 °С. Вязкость при этой температуре наименьшая (рис. 3). Наиболее эффективным для повышения пропитывающей способности серного расплава является применение $AlCl_3$ и $ZnCl_2$, которые обеспечивают низкую вязкость серного расплава от 130–170 °С [8, 9].

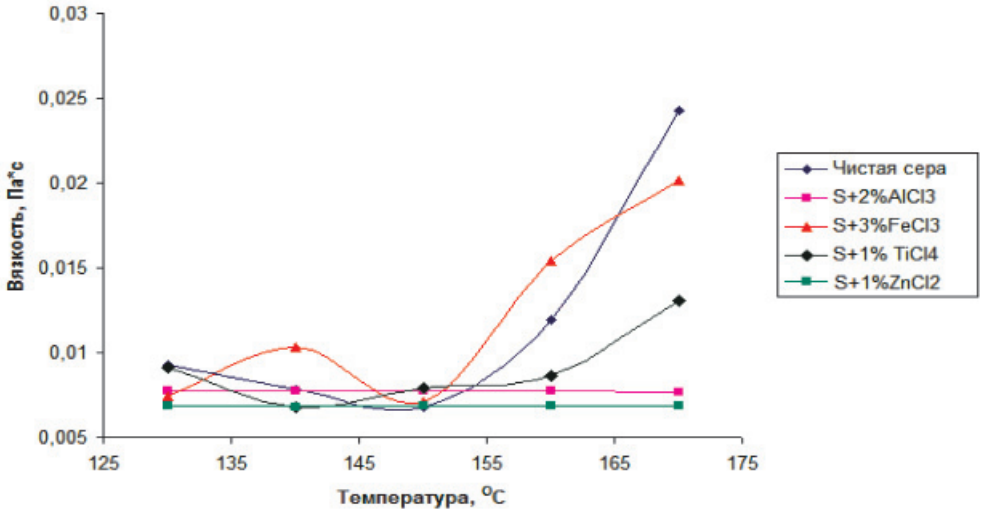


Рис. 3. Зависимость вязкости расплава серы с различными модифицирующими добавками от температуры

Поэтому материалы, получаемые с использованием данных модификаторов, имеют наилучшие значения по прочности и эксплуатационным свойствам, результаты которых приведены в таблице.

Сравнительная характеристика прочностных и эксплуатационных свойств оптимальных образцов цементного бетона, содержащих ЗШО и пропитанных в модифицированном серном расплаве

Модификатор, масс. %	Состав образца	Плотность, г/см^3	Прочность, МПа	Водопоглощение, %	Теплопроводность, Вт/м·°С
$FeCl_3$ 3 %	2	2,098	24,6	6,4	0,199
	3	1,934	22,1	4,8	0,172
$TiCl_4$ 1 %	2	1,892	26,85	6,55	0,155
	3	1,800	18,15	4,44	0,1068
$ZnCl_2$ 1 %	2	2,128	32,5	1,403	0,196
	3	2,024	33,5	0,984	0,148
$AlCl_3$ 2 %	2	2,100	34,2	1,512	0,160
	3	1,821	33,3	0,853	0,139
Без пропитки	3	1,492	7,2	4,123	0,151

Таким образом, пропитка образцов в модифицированном хлоридом титана серном расплаве существенно улучшает физико-механические свойства бетонных образцов с ЗШО при сохранении теплофизических свойств, что позволяет расширить область применения бетонов.

Список литературы

1. Ватин Н.И., Петросов Д.В., Калачева А.И. Применение зол и золошлаковых отходов в строительстве // Инженерно-строительный журнал. – 2011. – № 4. – С. 16–18.

2. Путилин Е.И., Цветков В.С. Обзорная информация отечественного и зарубежного опыта применения отходов от сжигания твердого топлива на ТЭС. – М.: Изд-во Союздорнии, 2003. – 60 с.

3. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных материалов. – М.: Стройиздат, 1989. – 342 с.

4. Ананьев В.М., Левченко В.Н. Использование золы-уноса в качестве добавки при производстве тяжелого бетона // Строительные материалы – 2006. – № 11. – С. 32–33.

5. Иванов И.А. Легкие бетоны с применением зол электростанций. – М.: Стройиздат, 1986. – 136 с.

6. Юсупова А.А., Ахметова Р.Т., Хацринов А.И. Повышение водостойких свойств композиционных материалов пропиткой в модифицированном серном расплаве // Вест-

ник Казанского технологического университета. – 2011. – № 17. – С. 102–106.

7. Бараева Л.Р., Ахметова Р.Т. Исследование влияния добавки хлорида железа на свойства полисульфидных композиций, // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № . 10. – С. 76–80.

8. Туктарова Г.И. Юсупова А.А., Ахметова Р.Т. Технология сульфидов в присутствии активатора хлорида // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Том 15. – № 20. – С. 47–50.

9. Сабахова Г.И., Юсупова А.А., Бараева Л.Р. Механизм раскрытия молекул серы в присутствии и отсутствии хлорида цинка // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 10. – С. 48–51.

10. Медведева Г.А., Ахметова Р.Т., Пятко Ю.Н., Сафин И.Ш. Использование отходов теплоэнергетики в производстве теплоизоляционных материалов, пропитанных расплавом серы // Известия КГАСУ. – 2014. – № 2 (28). – С. 310–315.

11. Медведева Г.А., Ахметова Р.Т., Пятко Ю.Н., Ахметова А.Ю., Ефимова В.А Пропиточная технология теплоизоляционных материалов с применением активатора хлорида цинка // Вестник Казанского технологического университета, Казань. – 2014 г. – Т. 17. – № 5 – С. 47–50.

References

1. Vatin N.I., Petrosov D.V., Kalacheva A.I. Primenenie zol i zoloshlakovyh othodov v stroitel'stve // Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2011. no. 4. pp. 16–18.

2. Putilin E.I., Tsvetkov V.S. Obzornaja informacija otechestvennogo i zarubezhnogo opyta primenenija othodov ot szhiganija tverdogo topliva na TES. M.: Sojuzdornii, 2003. 60 p.

3. Gorlov Ju.P. Tehnologija teploizoljacionnyh materialov. M.: Strojizdat, 1989. 342 p.

4. Anan'ev V.M., Levchenko V.N. Ispol'zovanie zoly-unosa v kachestve dobavki pri proizvodstve tjazhelogo betona // Stroitel'nye materialy 2006. no. 11. pp. 32–33.

5. Ivanov I.A. Legkie betony s primeneniem zol jelektrostancij. M.: Strojizdat, 1986. 136 p.

6. Jusupova A.A., Ahmetova R.T., Hacrinov A.I. Povyshenie vodostojkih svojstv kompozicionnyh materialov propitkoj v modificirovannom sernom rasplave // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2011. no. 17. pp. 102–106.

7. Baraeva L.R., Ahmetova R.T. Issledovanie vlijanija dobavki hlorida zheleza na svojstva polisul'fidnyh kompozicij // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2013. no. 10. pp. 76–80.

8. Tuktarova G.I. Jusupova A.A., Ahmetova R.T. Tehnologija sul'fidov v prisutstvii aktivatora hlorida // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2012. Tom 15. no. 20. pp. 47–50.

9. Sabahova G.I., Jusupova A.A., Baraeva L.R. Mehanizm raskrytija molekul sery v prisutstvii i otsutstvii hlorida cinka // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2013. no. 10. pp. 48–51.

10. Medvedeva G.A., Ahmetova R.T., Pjatko Ju.N., Safin I.Sh. Ispol'zovanie othodov teplojenergetiki v proizvodstve teploizoljacionnyh materialov, propitannyh rasplavom sery // Izvestija KGASU. 2014. no. 2 (28). pp. 310–315.

11. Medvedeva G.A., Ahmetova R.T., Pjatko Ju.N., Ahmetova A.Ju., Efimova V.A Propitochnaja tehnologija teploizoljacionnyh materialov s primeneniem aktivatora hlorida cinka // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta, Kazan'. 2014 g. T. 17. no. 5 pp. 47–50.

Рецензенты:

Ахметов Т.Г., д.т.н., профессор кафедры технологии неорганических веществ и материалов, Казанский национальный исследовательский университет, г. Казань;

Сагадеев Е.В., д.х.н., профессор кафедры химии и инженерной экологии в строительстве, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 004.942: 681.527.8

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ АКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛА С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ

Гречихин В.В., Лозин О.И., Кудря А.В., Кудря Н.А., Шайхутдинов Д.В., Январев С.Г.

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

Статья посвящена разработке математических моделей для исследования технических систем на основе новых интеллектуальных материалов. Рассматривается исполнительная система, построенная с применением активного элемента из ферромагнитного материала с памятью формы и распределенной намагничивающей катушки. Показано, что неэффективно используются возможности материала – изменение линейных размеров от воздействия магнитного поля вследствие неравномерного намагничивания активного элемента. Предложена математическая модель, позволяющая оценить деформацию активного элемента из полностью сжатого состояния при максимальной относительной деформации элемента под воздействием магнитного поля. Разработана модель, учитывающая остаточную деформацию, нелинейную зависимость деформации от приложенного магнитного поля и неравномерность намагничивания активного элемента. Приведен пример моделирования деформации активного элемента исполнительной системы. Полученные результаты позволяют повысить точность определения параметров исполнительных систем на основе ферромагнитных материалов с памятью формы при натурно-модельных испытаниях.

Ключевые слова: математическое моделирование, исполнительная система, ферромагнитный материал с памятью формы, намагничивание, деформация

MATHEMATICAL MODELING OF STRAIN OF ACTIVE ELEMENT MAGNETIC SHAPE MEMORY ACTUATORS

Grechikhin V.V., Lozin O.I., Kudrya A.V., Kudrya N.A., Shaykhutdinov D.V., Yanvarev S.G.

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

The article is devoted to the development of mathematical models for the study of technical systems based on the new smart materials. The actuator constructed with application of an active element of magnetic shape memory alloy and the distributed magnetizing coil is considered. It is shown that possibilities of material – change of the linear sizes from influence of a magnetic field owing to uneven magnetization of an active element are inefficiently used. The mathematical model allowing to estimate strain of an active element from completely squeezed state at the maximum relative strain of an element under the influence of a magnetic field is offered. The model considering residual strain, nonlinear dependence of strain on the enclosed magnetic field and unevenness of magnetization of an active element is developed. The example of modeling of strain of an active element of actuator is given. The received results allow to increase the accuracy of determination of parameters of magnetic shape memory alloy actuators at full-scale modeling tests.

Keywords: mathematical modeling, actuator, magnetic shape memory alloy, magnetization, strain

Исполнительные системы составляют основу промышленных систем управления. К ним предъявляются повышенные требования, обусловленные, как правило, тяжелыми условиями эксплуатации, необходимостью обеспечения точного управления технологическими процессами и надежности. Характеристики и параметры систем зависят от свойств используемых материалов. В настоящее время возможности «традиционных» материалов во многом уже полностью реализованы. Однако разработаны и начинают широко использоваться «интеллектуальные» материалы, которые могут контролируемым образом преобразовывать один вид энергии в другой. К ним в полной мере относятся и ферромагнитные материалы с памятью формы (ФМПФ). Они обладают высокой чувствительностью и возможностью изменять геометрические размеры в широком диапазоне под воздействием магнитных и механических сил [2, 3]. Это позволяет упростить конструкцию исполнительных устройств, повысить точность преобразования, а также сократить количество составных частей, подверженных поломке или изнашиванию. Сложный характер происходящих в ФМПФ физических процессов и недостаточно развитая теоретическая база для проектирования приводят к тому, что значительные возможности этих материалов используются не в полной мере. Известны, как правило, опытные образцы устройств, изготовленных с применением ФМПФ [4, 5]. Анализ работ показывает, что проводятся испытания и определяются свойства отдельных образцов ФМПФ и, как правило, не учитывается их определяющее влияние на характеристики и параметры исполнительных систем. В этой связи

разработка математических моделей для исследования и диагностирования исполнительных систем, построенных на основе ФМПФ, является актуальной задачей.

Цель работы: разработка математических моделей деформации активного элемента исполнительной системы на основе ФМПФ.

Материал и методы исследований: методы математического анализа, математического моделирования, численные методы интегрирования, численные методы решения алгебраических уравнений теории измерений.

Результаты исследований и их обсуждение

Предлагается исполнительная система, построенная с применением активного элемента (АЭ) из ФМПФ и распределенной намагничивающей катушкой, состоящей из ряда катушек малого размера. Используется режим импульсного перемагничивания АЭ с возможностью регулирования величины напряженности магнитного поля. АЭ, представляющий собой стержень в виде параллелепипеда, намагничивается неравномерно. Тем самым неэффективно используются возможности ФМПФ – изменение линейных размеров от воздействия магнитного поля. Поэтому для диагностики и управления процессами деформации АЭ предлагаются математические модели, учитывающие эти особенности.

Упрощенная схема линейного привода исполнительной системы показана на рис. 1, где 1 – недеформированный АЭ из ФМПФ, закрепленный на одном конце и управляемый магнитным полем, задаваемым токами в катушках 2. Устройство характеризуется следующими параметрами: N – число катушек, L_0 – полная длина недеформированного АЭ, l – протяженность зоны действия магнитного поля, создаваемого катушкой, $l \ll L_0$. Протяженность зоны действия катушки связана с длиной АЭ следующим образом: $l = \kappa L_0$, $\kappa < N^{-1}$. Неоднородностью магнитного поля в образце в зоне действия одной катушки пренебрегаем. Считается, что участки, деформированные воздействием магнитного поля какой-либо катушки, не заходят в область воздействия других катушек.

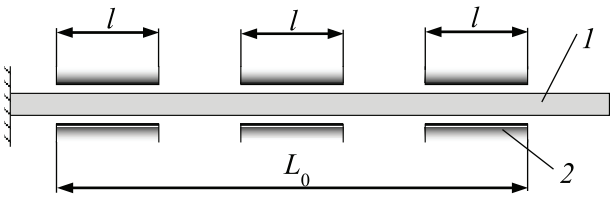


Рис. 1. Упрощенная схема линейного привода исполнительной системы

В рамках рассматриваемой модели предполагается, что деформация происходит следующим образом: за некоторый промежуток времени Δt области образца, подвергающиеся действию создаваемого катушками поля, удлиняются на максимально возможную величину. Удлинение каждой из областей при этом составит λl, где λ – максимальная относительная деформация АЭ под воздействием магнитного поля. Полная деформация за время Δt составит

$$\varepsilon^{(1)} = N\lambda l.$$

В результате описанной деформации в зону действия катушек заходят недеформированные участки АЭ (см. рис. 2). На следующем «такте», т.е. за очередной промежуток времени Δt, эти участки удлинятся на $\lambda^2 l$, $2\lambda^2 l$, $3\lambda^2 l$ и т.д. Окончательное значение деформации находится суммированием соответствующих значений за все время деформации:

$$\varepsilon = \varepsilon^{(1)} + \varepsilon^{(2)} + \ldots$$

Выписав выражение для ε в явном виде

$$\begin{aligned}\varepsilon = {} & (1+1+1+1+1+1+\ldots)\lambda l + \\ & + (0+1+2+3+4+5+\ldots)\lambda^2 l + \\ & + (0+0+1+3+6+10+\ldots)\lambda^3 l + \\ & + (0+0+0+1+4+10+\ldots)\lambda^4 l + \\ & + (0+0+0+0+1+5+\ldots)\lambda^5 l + \\ & + (0+0+0+0+0+1+\ldots)\lambda^6 l + \\ & + \ldots,\end{aligned}$$

легко заметить, что коэффициенты при $\lambda^k l$ представляют собой числа, составляющие треугольник Паскаля. Таким образом, величина деформации легко вычисляется для образца, управляемого любым количеством катушек.

Соотношение между деформациями на k-м и $(k-1)$-м тактах равно $\lambda^k l/\lambda^{(k-1)} l = \lambda$. Поэтому для рассматриваемых материалов предлагаемая модель позволяет повысить точность расчета приблизительно на 10%

по сравнению с расчетом, учитывающим только область АЭ в зоне действия катушек.

Погрешность описанной модели, возникающая вследствие того, что деформация до максимального значения происходит не мгновенно, большей частью компенсируется за счет того, что вошедшие в зоны действия катушек участки АЭ находятся в этих зонах на протяжении всей дальнейшей деформации и успевают деформироваться до максимума.

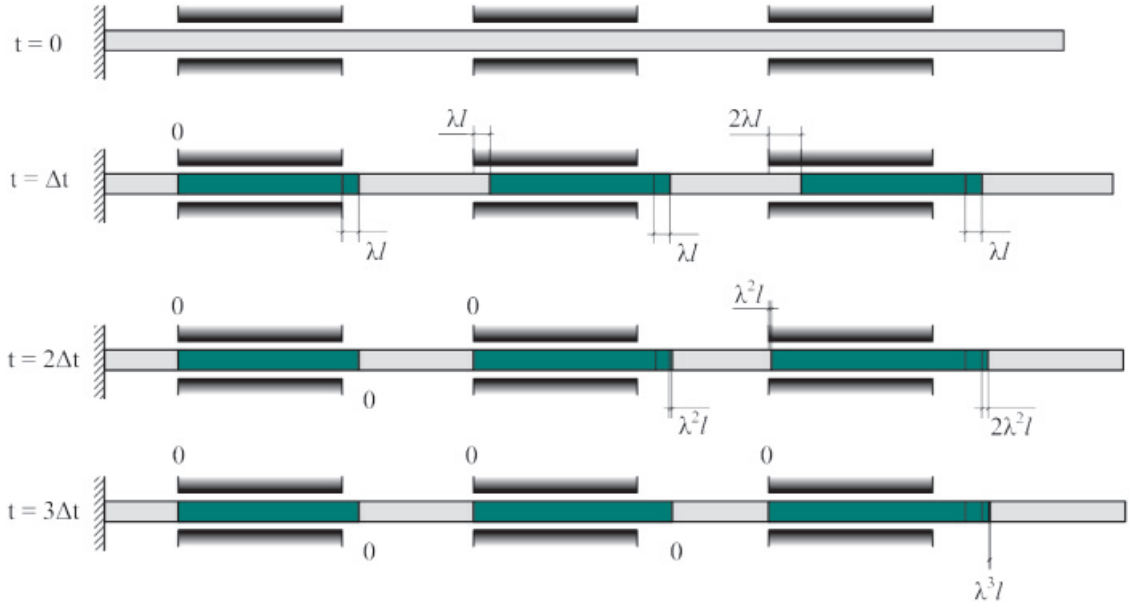


Рис. 2. Деформация активного элемента

После нескольких циклов работы АЭ в нем появляются остаточные деформации, учет которых требует усложнения модели. Относительная деформация на момент начала удлинения теперь не считается равной нулю во всем АЭ, а описывается функцией от координаты x (координата отсчитывается от места закрепления стержня). Для простоты будем считать, что эта функция $\lambda^{(0)}(x)$ принимает значения 0 и 1, отвечающие соответственно отсутствию деформации и полной деформации. Образец с остаточной деформацией изображен на рис. 3, деформированные участки заштрихованы.

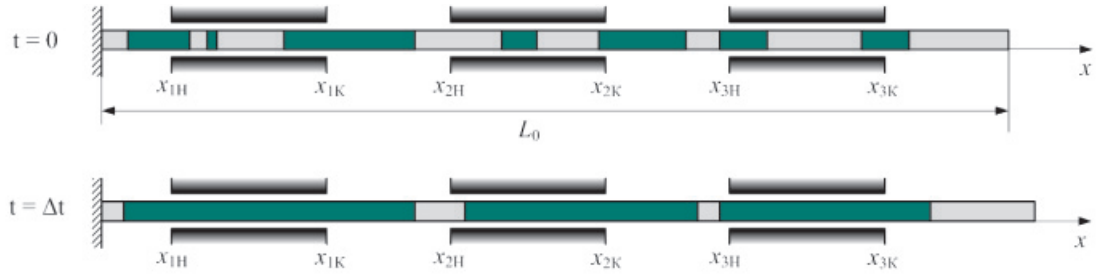


Рис. 3. АЭ с остаточной деформацией

Модель не требует ограничений на попадание участков, деформированных под воздействием одних катушек, в зоны влияния других. Деформация участка образца, попавшего под действие j-й катушки, на первом такте выражается следующей формулой:

$$\varepsilon_j^{(1)} = \frac{\varepsilon_m}{L_0} \int_{x_{jH}}^{x_{jK}} (1 - \lambda^{(0)}(x))dx,$$

где ε_m – максимальная абсолютная деформация образца; x_{jH}, x_{jK} – границы зоны действия j-й катушки. После первого «такта» относительная деформация будет выражаться уже новой функцией $\lambda^{(1)}(x)$, которая будет исходной для нахождения удлинения на втором такте, и аналогично для последующих тактов. Таким образом, деформация, вызванная воздействием j-й катушки на k-м «такте», равна

$$\varepsilon_j^{(k)} = \frac{\varepsilon_m}{L_0} \int_{x_{jH}}^{x_{jK}} (1 - \lambda^{(k-1)}(x))dx. \quad (1)$$

Неудобством такого метода является необходимость построения новой функции $\lambda^{(k)}(x)$ на каждом такте. Примем допущение: участки, деформированные после $t = 0$, за все время деформации не попадают в зоны действия катушек. При этом на каждом такте интегрирование в формулах (1) можно производить не по зоне действия катушек, а по участкам, попавшим в зоны действия на предыдущем такте. Тогда деформация на этих участках будет описываться функцией $\lambda^{(0)}(x)$ и для вычисления $\varepsilon_j^{(k)}$ достаточно лишь соответствующим образом выбрать пределы интегрирования.

Дальнейшее уточнение модели деформации образца должно происходить путем учета вида зависимости деформации от приложенного магнитного поля H для конкретного материала АЭ, а также зависимости $\varphi(x)$, описывающей распределение поля, создаваемого катушками в АЭ. В этом случае выражение (1) принимает вид

$$\varepsilon = \sum_k \delta H_k \cdot \int_0^L \lambda_k(x, H, \phi(x))dx,$$

где $\lambda_k(x, H, \varphi(x))$ – функция, описывающая удельную деформацию АЭ на k-м шаге изменения магнитного поля; δH_k – приращение магнитного поля на k-м шаге; L – область АЭ, в которой присутствует поле, создаваемое катушками. В общем случае поле присутствует во всем АЭ, и тогда L равно длине АЭ на k-м шаге изменения магнитного поля L_k.

Выполним моделирование деформации АЭ исполнительной системы под воздействием напряженности магнитного поля, создаваемого шестью катушками, с помощью предложенной модели.

Зависимость деформации от напряженности магнитного поля $\varepsilon(H)$ аппроксимируем подобно тому, как это делается для магнитного гистерезиса у ферромагнетиков [1]. Для этого используем функции

$$\varepsilon_l(H) = \frac{1}{2} \cdot \varepsilon_m \cdot \{1 + \mathrm{th}[a(H - H_{il})]\}; \quad (2)$$

$$\varepsilon_h(H) = \frac{1}{2} \cdot \varepsilon_m \cdot \{1 + \mathrm{th}[a(H - H_{ih})]\}, \quad (3)$$

описывающие соответственно нижнюю и верхнюю ветви петли гистерезиса. В этих формулах ε_m – максимальная деформация; параметр a определяет крутизну петли гистерезиса; H_{il} и H_{ih} – значения напряженности магнитного поля, соответствующие точкам перегиба нижней и верхней ветвей. Указанные параметры подбираются исходя из вида экспериментальной зависимости $\varepsilon(H)$ для данного материала.

Распределение напряженности по длине АЭ в указанной системе по экспериментальным данным показано на рис. 4. Представим это распределение с помощью нормированной на единицу функции вида

$$\phi(x) = \begin{cases} 1 - \dfrac{h_1}{2} \cdot \cos\dfrac{2\pi x}{l}, & L_1 \le x \le L_2; \\ 1 - h_1, & x < L_1, \ x > L_2, \end{cases}$$

где l – расстояние между центрами катушек; h_1 – параметр, характеризующий неоднородность поля (для рассматриваемой системы h_1 составляет около 0,2), $L_1 = x_1 - (l/2)$, $L_2 = x_1 + (N-1)l + (l/2)$, N – число катушек (в рассматриваемом случае $N = 6$); x_1 – координата центра первой катушки.

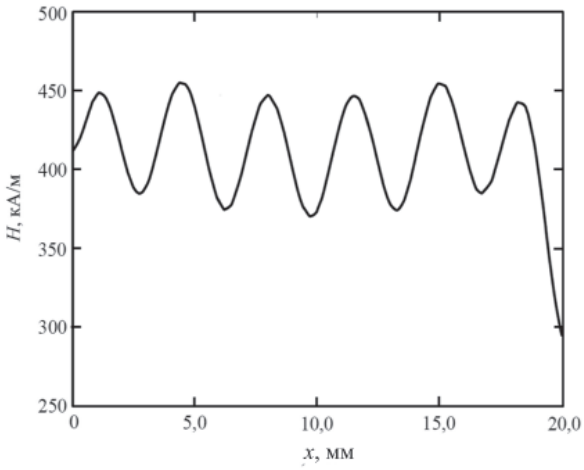


Рис. 4. Распределение напряженности магнитного поля в АЭ

Выражение для напряженности магнитного поля в АЭ в зависимости от координаты x получается умножением функции $\varphi(x)$ на величину напряженности H_m в точках

АЭ, соответствующих центрам катушек x_k. Используя ту же аппроксимирующую функцию, что и для получения формул (2) и (3), получим для распределения удельной деформации по длине образца без начальной деформации после первого такта удлинения выражение

$$\lambda(x, H, \phi(x)) = \frac{1}{2} \cdot \{1 + \mathrm{th}[a(H_m \phi(x) - H_{il})]\}.$$

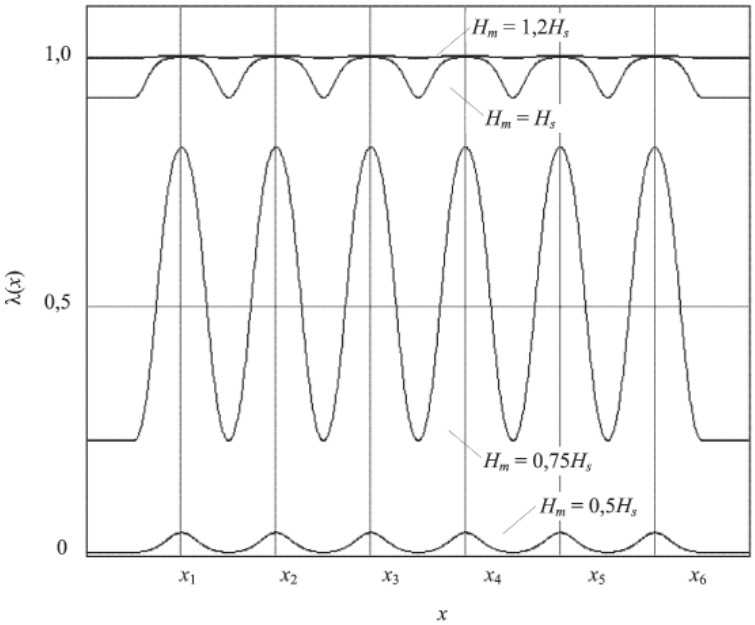


Рис. 5. Распределение удельной деформации λ(x) по длине АЭ

Графики зависимости удельной деформации от координаты x_k при различных значениях H_m представлены на рис. 5. На рисунке H_s – напряженность насыщения магнитного поля АЭ.

Заключение

Предложены математические модели для определения деформации АЭ в условиях его неравномерного намагничивания. Применение моделей позволяет учитывать начальное состояние АЭ и его остаточную деформацию. Полученные результаты позволяют повысить точность определения параметров исполнительных систем на основе ферромагнитных материалов с памятью формы при натурно-модельных испытаниях.

Результаты работы получены при поддержке гранта РФФИ № 14-08-01288 «Разработка теории натурно-модельных испытаний измерительных и исполнительных систем, построенных на основе ферромагнитных материалов с эффектом памяти формы».

Список литературы

1. Бозорт Р. Ферромагнетизм. – М.: Изд-во иностр. лит., 1956. – 784 с.
2. Ферромагнетики с памятью формы / А.Н. Васильев, В.Д. Бучельников, Т. Такаги [и др.] // Успехи физических наук. – 2003. – Т. 173, № 7. – С. 577–608.
3. New materials for micro-scale sensors and actuators: an engineering review / S.A. Wilson, R.P. Jourdain, Q. Zhang [ets.], Materials Science & Engineering R-Reports. – 2007. – Vol. 56, № 6. – P. 1–129.
4. Suorsa I., Pagounis E., Ullakko K. Magnetic shape memory actuator performance // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2004. – Vol. 272. – P. 2029–2030.
5. Gauthier J., Hubert A., Abadie J., Lexcellent C. Multistable actuator based on magnetic shape memory alloy // Actuator 2006: 10th International Conference on New Actuators, Bremen, Germany. 2006. – P. 787–790.

References

1. *Bozort R.* Ferromagnetizm. – M.: Izd-vo inostr. lit., 1956. 784 p.
2. *Vasil'ev A.N., Buchel'nikov V.D., Takagi T., Khovailo V.V., Estrin E.I.* Shape memory ferromagnets, PHYS-USP, 2003, 46 (6), 559–588.
3. New materials for micro-scale sensors and actuators: an engineering review // *S.A. Wilson, R.P.J. Jourdain, Q. Zhang [ets.]*, Materials Science & Engineering R-Reports. 2007. Vol. 56, no. 6. pp. 1–129.
4. *Suorsa I., Pagounis E., Ullakko K.* Magnetic shape memory actuator performance // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2004. Vol. 272. pp. 2029–2030.
5. *Gauthier J., Hubert A., Abadie J., Lexcellent C.* Multistable actuator based on magnetic shape memory alloy // Actuator 2006: 10th International Conference on New Actuators, Bremen, Germany. 2006. pp. 787–790.

Рецензенты:

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

Седов А.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика», ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 621.43.001.42

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫБЕГА ДВС ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ФОРМИРОВАНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ

[1]Гриценко А.В., [1]Плаксин А.М., [2]Глемба К.В., [1]Граков Ф.Н., [1]Кошелев Н.Е., [1]Бурцев А.Ю., [1]Ганиев И.Г.

[1]Челябинская государственная агроинженерная академия, Челябинск, e-mail: alexgrits13@mail.ru;
[2]Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, e-mail: glemba77@mail.ru

В статье рассматривается исследование процесса выбега коленчатого вала двигателя при искусственном формировании сопротивления. В настоящее время автомобильный транспорт занимает лидирующее место в структуре перевозки грузов (69%) и пассажирообороте (71%). В Российской Федерации с введением норм ЕВРО наблюдается значительное отставание, которое эксперты оценивают в 10 лет, что в свою очередь замедляет обновление парка мобильных энергетических средств. Совершенствование двигателей с впрыском бензина сегодня направлено на обеспечение высоких экологических показателей. Исследования проводились с применением следующих диагностических средств: отключатель электромагнитных форсунок, осциллограф Постоловского, имитатор сопротивления выпускной системы. В результате проведенных исследований установлено, что систему выпуска можно диагностировать при использовании трех диагностических параметров: числа оборотов коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания до полной остановки, диаграммы затрат на выпуск и времени выбега. Исследования проводились: 1) при штатном режиме выбега коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания и закрытой заслонке; 2) при штатном режиме выбега коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания и 100% открытой заслонке; 3) при установке искусственного сопротивления в выпускную систему и 100% открытой заслонке. В результате проведенных исследований получены следующие данные:1) при штатном режиме выбега коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания и закрытой заслонке – 61 оборот до полной остановки; 2) при штатном режиме выбега коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания и 100% открытой заслонке – 88 оборотов до полной остановки; 3) при установке искусственного сопротивления в выпускную систему и 100% открытой заслонке – 51 оборот до полной остановки. В результате исследований установлена большая чувствительность времени выбега при частоте вращения 5500 мин$^{-1}$ по отношению к 4000 мин$^{-1}$.

Ключевые слова: методы и средства диагностирования, двигатель, система выпуска, диагностирование, диагностические параметры, число оборотов коленчатого вала двигателя до полной остановки, диаграмма затрат на выпуск, время выбега

INVESTIGATION OF THE PROCESS RUN-COMBUSTION ENGINE CARS IN ARTIFICIAL FORMATION OF RESISTANCE

[1]Gritsenko A.V., [1]Plaksin A.M., [2]Glemba K.V., [1]Grakov F.N., [1]Koshelev N.E., [1]Burtsev A.Y., [1]Ganiev I.G.

[1]Chelyabinsk State Agroengineering Academy, Chelyabinsk, e-mail: alexgrits13@mail.ru;
[2]South Ural State University (NRU), Chelyabinsk, e-mail: glemba77@mail.ru

The article deals with the study of the process of the engine crankshaft run-out at artificial formation of resistance. Currently, road transport occupies a leading position in the structure of the carriage of goods (69%) and passengers (71%). In the Russian Federation, with the introduction of EURO norms there is a significant lag, which experts estimate at 10 years, which in turn slows down the renewal of mobile power equipment. Improving injection gasoline engines today is aimed at ensuring high environmental performance. The studies were conducted using the following diagnostic tools: cut out electromagnetic injectors, Postolovskogo oscilloscope, simulator resistance of the exhaust system. The studies found that the exhaust system can be diagnosed using three diagnostic parameters: the number of revolutions of the crankshaft of the internal combustion engine to a complete stop, the diagram of issue costs and time overrun. The studies were conducted: 1) normal coasts crankshaft of the internal combustion engine and the valve is closed; 2) with a nominal coasts crankshaft of the internal combustion engine and a 100% open throttle; 3) Installation of artificial resistance in the exhaust system and 100% open throttle. As a result of the research the following data: 1) normal coasts crankshaft of the internal combustion engine and the valve is closed – 61 turns to a full stop; 2) with a nominal coasts crankshaft of the internal combustion engine and a 100% open throttle – 88 turns to a full stop; 3) Installation of artificial resistance in the exhaust system and 100% open throttle – 51 turns to a full stop. As a result of investigations the higher sensitivity stopping time at speed 5500 min^{-1} with respect to 4000 min^{-1}.

Keywords: methods and tools for diagnosis, engine, exhaust system, diagnosis, diagnostic parameters, the number of revolutions of the engine crankshaft to a complete stop, the diagram of issue costs, running time

Автомобильный транспорт занимает лидирующее место в структуре перевозки грузов (69%) и пассажирообороте (71%), доля которых неуклонно растет пропорционально динамике роста числа мобильных энергетических средств.

Актуальность темы. В Российской Федерации, как и в других развитых странах, транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры [1, 2]. Качественные

характеристики уровня транспортного обслуживания связаны со скоростью, своевременностью, предсказуемостью, ритмичностью, безопасностью и экологичностью функционирования транспортной системы [3]. В настоящее время экологичность при эксплуатации мобильных энергетических средств ставится на первое место. В развитых странах Америки и Европы уже в 2014 году будут введены нормы ЕВРО-6.

В Российской Федерации с введением норм наблюдается значительное отставание, которое эксперты оценивают в 10 лет, а это в свою очередь замедляет обновление парка мобильных энергетических средств (МЭС).

Наибольшая сложность ситуации состоит в том, что 78 % всего состава автомобильного парка РФ соответствует нормам ЕВРО-0/ЕВРО-1. Вместе с нормами ЕВРО-2 это составляет 86,6 %. Аналогичная ситуация с еще худшей динамикой развития обстоит для мобильных энергетических средств [1].

Целью настоящей работы является исследование процесса выбега ДВС легковых автомобилей при искусственном формировании сопротивления.

Для повышения эксплуатационных свойств ДВС на сегодня используются [1, 2]:

1. Измерение тока ионизации.
2. Определение пропусков воспламенения смеси и детонационного сгорания измерением силы ионного тока.
3. Применение систем зажигания с двумя свечами на один цилиндр.
4. Смещение фазы (от 10° поворота коленчатого вала при средней и большой нагрузке до 0° поворота коленчатого вала при малой нагрузке, а также при снижении нагрузки).
5. Управление фазами.

Мероприятия по снижению токсичности [1, 2]:

1. Рециркуляция отработавших газов (система EGR).
2. Изменение фаз газораспределения.
3. Создание вихревого движения смеси во впускном канале и оптимизация формы камеры сгорания (работа на переобедненных рабочих смесях $\lambda = 1{,}4\ldots1{,}6$.
4. Конструкция свечи зажигания, ее положение в камере сгорания, а также энергия и продолжительность искрового разряда.
5. Вентиляция картера ДВС.
6. Очистка отработавших газов. Термическое дожигание.
7. Каталитическое дожигание.
8. Использование систем с обратной связью с применением кислородных датчиков.
9. Точные таблицы изменения угла опережения зажигания (УОЗ).

Эффективным мероприятием для повышения эксплуатационных свойств автомобилей является использование монитора пропусков в системе зажигания (для исключения отказа каталитического нейтрализатора и снижения уровня токсичности) [1].

Совершенствование двигателей с впрыском бензина направлено на обеспечение высоких экологических показателей. Обеспечение последних возможно за счет точного дозирования подачи топлива на всех режимах работы двигателя [1].

Теоретические исследования

Момент сопротивления вращающихся деталей ДВС $M_т$ постоянен и практически не зависит от угловой скорости [4, 5, 6]. С учётом этого угловое ускорение (замедление) ε коленчатого вала

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{d\tau} = -\frac{1}{j}(M_т + k\omega), \qquad (1)$$

где ω – угловая скорость вращения, рад/с; τ – временной интервал, с; j – момент инерции вращающихся деталей ДВС; k – степень влияния ω на коэффициент трения.

Решение дифференциального уравнения (1) при начальных условиях $\omega = \omega_0$ и $\tau = 0$ даёт зависимость ω от τ:

$$\omega = \frac{\varepsilon_0}{k} e^{-\frac{k}{j}\tau} - \frac{M_т}{k}, \qquad (2)$$

где ε_0 – ускорение (замедление) в начальный момент времени ($\tau = 0$).

Ускорение (замедление) в начальный момент времени ($\tau = 0$):

$$\varepsilon_0 = -\frac{1}{j}(M_т + k\omega_0). \qquad (3)$$

Время (продолжительность) выбега $\tau_в$ определяется из выражения (2) при условии $\omega = 0$. После логарифмирования и преобразований получим

$$\tau_в = \frac{j}{k}\ln\left(\frac{-\varepsilon_0 j}{M_m}\right). \qquad (4)$$

При измерении выбега угловую скорость коленчатого вала можно записать в виде

$$\omega = \omega_0 e^{-a\tau} - \omega_п, \qquad (5)$$

где $\omega_п$ – снижение угловой скорости вала ротора из-за установки дополнительного сопротивления на выхлопе, рад/с; a – конструктивный параметр.

Время выбега $\tau_в$ можно определить из выражения (5) при $\omega = 0$:

$$\tau_в = \frac{1}{a}\ln\frac{\omega_п}{\omega_0}. \qquad (6)$$

Методика диагностирования системы выпуска

Исследования проводились с применением следующих диагностических средств: отключатель электромагнитных форсунок, осциллограф Постоловского, имитатор сопротивления выпускной системы [1, 7, 8, 9, 10].

При проведении экспериментальных исследований устанавливалась постоянная частота вращения ДВС на уровне 4000 мин$^{-1}$, запускалась развертка осциллограммы осциллографа Постоловского (рис. 1).

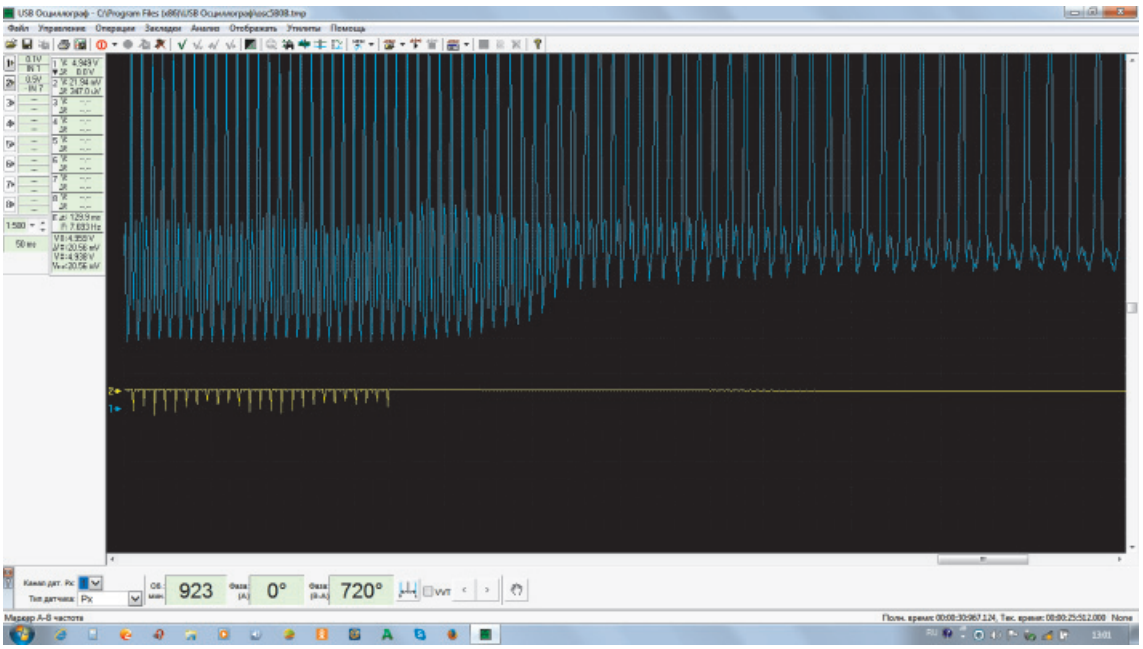


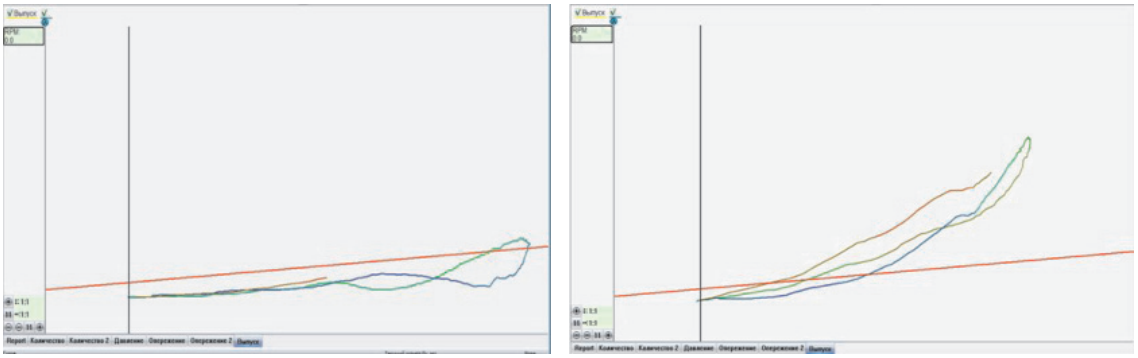
Рис. 1. Развертка осциллограммы осциллографа Постоловского:
1 – сигнал давления в первом цилиндре ДВС; 2 – импульс системы зажигания

Включалась запись осциллограммы. Производилось отключение замка зажигания (рис. 1), после чего исчезали импульсы системы зажигания. И осуществлялся подсчет числа оборотов коленчатого вала, совершенных до полной остановки ДВС. Исследования проводились:

1) при штатном режиме выбега ДВС и закрытой заслонке;

2) при штатном режиме выбега ДВС и 100 % открытой заслонке;

3) при установке искусственного сопротивления в выпускную систему и 100 % открытой заслонке.



а б

Рис. 2. Диаграмма затрат на выпуск:
а – до установления повышенного сопротивления на выпуске; б – после установления повышенного сопротивления на выпуске

Результаты экспериментальных исследований

В результате проведенных исследований получены следующие данные:

1) при штатном режиме выбега ДВС и закрытой заслонке – 61 оборот до полной остановки;

2) при штатном режиме выбега ДВС и 100 % открытой заслонке – 88 оборотов до полной остановки;

3) при установке искусственного сопротивления в выпускную систему и 100 % открытой заслонке – 51 оборот до полной остановки.

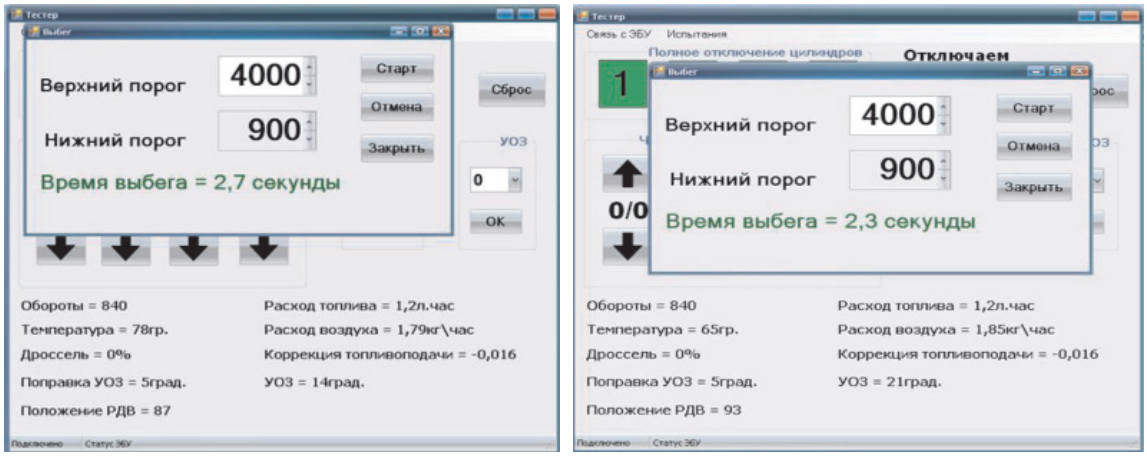
Испытания проводились на тестовых режимах, при которых сравнивались изменения участков осциллограмм на выпуске до установления сопротивления в выпускном тракте и после установления сопротивления в выпускном тракте.

Кроме того, выполнялся расчет скрипта в виде диаграммы затрат на выпуск до установления повышенного сопротивления на выпуске и после установления сопротивления (рис. 2, а, б).

Также проводилось измерение времени выбега автомобиля в двух режимах:

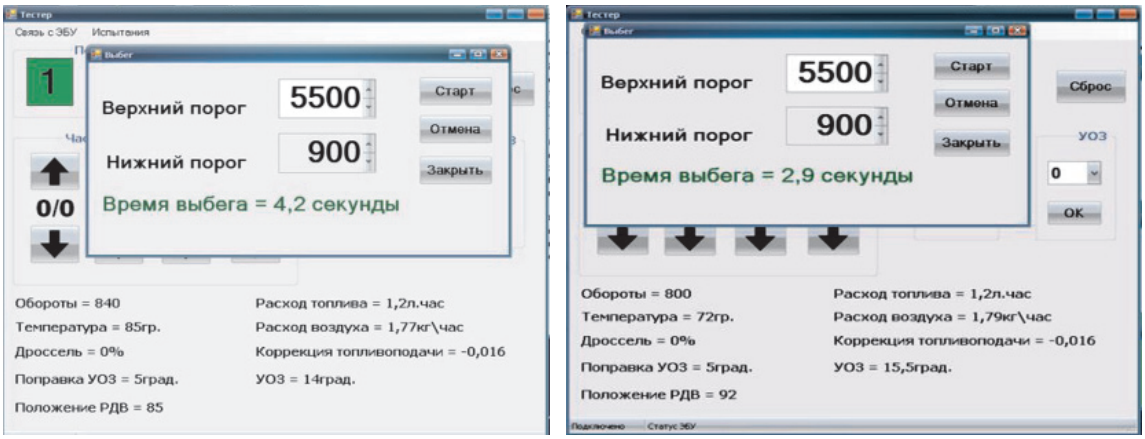
1) от 4000 до 900 мин$^{-1}$;

2) от 5500 до 900 мин$^{-1}$.



а б

Рис. 3. Динамика изменения времени выбега в зависимости от сопротивления в выпускном тракте: а – без сопротивления; б – с сопротивлением



а б

Рис. 4. Динамика изменения времени выбега в зависимости от сопротивления в выпускном тракте: а – без сопротивления; б – с сопротивлением

Расчет времени осуществлялся автоматически при помощи скрипта программы.

Результаты проведенных измерений представлены на рис. 3 и 4.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что систему выпуска можно диагностировать при использовании трех диагностических параметров: числа оборотов коленчатого вала ДВС до полной остановки, диаграммы затрат на выпуск и времени выбега. Экспериментально получено:

1) при штатном режиме выбега ДВС и закрытой заслонке – 61 оборот до полной остановки;

2) при штатном режиме выбега ДВС и 100 % открытой заслонке – 88 оборотов до полной остановки;

3) при установке искусственного сопротивления в выпускную систему и 100 % открытой заслонке – 51 оборот до полной остановки. В результате исследований установлена большая чувствительность времени выбега при частоте вращения 5500 мин$^{-1}$ по отношению к 4000 мин$^{-1}$.

Список литературы

1. Гриценко А.В. Разработка методов тестового диагностирования работоспособности систем питания и смазки двигателей внутреннего сгорания (экспериментальная и производственная реализация на примере ДВС автомобилей): дис. … д-ра техн. наук. – Челябинск, 2014. – 397 с.

2. Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.

3. Гриценко А.В., Глемба К.В., Ларин О.Н. Экологические аспекты и вопросы диагностирования систем ДВС автотранспорта в рабочем и тестовом режимах // Инновации и исследования в транспортном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции. – Курган, 2014, – С. 225–231.

4. Захаров В.П. Совершенствование структуры эксплуатационно-ремонтного цикла двигателей КАМАЗ-ЕВРО с учётом изменения технического состояния: автореф. дис. … канд. техн. наук. Саратов. – 2011. – 24 с.

5. Гребенников А.С. Диагностирование автотракторных двигателей по внутрицикловым изменениям угловой скорости коленчатого вала: дис. … д-ра техн. наук. – Саратов, 2002. – 292 с.

6. Иванов Р.В. Диагностирование ДВС по параметру мощности механических потерь: автореф. дис. … канд. техн. наук. – Волгоград, 2010. – 40 с.

7. Патент № 2474805 Российская Федерация, RU G 01 M 15/04. Способ диагностирования выпускного тракта поршневого двигателя внутреннего сгорания / А.В. Гриценко, С.С. Куков, К.А. Цыганов, А.В. Горбунов. № 2011139288; заявл. 26.09.11; опубл. 27.02.13, Бюл. № 6.

8. Гриценко А.В. и др. Разработка методов тестового диагностирования работоспособности систем топливоподачи и смазки двигателей внутреннего сгорания / А.В. Гриценко, А.М. Плаксин, К.И. Лукомский, В.В. Волынкин // Аграрный вестник Урала, Екатеринбург: – № 7 (125). – 2014. – С. 51–58.

9. Гриценко А.В. и др. Диагностирование системы выпуска двигателей внутреннего сгорания путем контроля сопротивления выпускного тракта / А.В. Гриценко, А.М. Плаксин, С.Э. Бисенов, К.В. Глемба, К.И. Лукомский // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8 (часть 2). – С. 322–326.

10. Гриценко А.В. и др. Диагностирование системы впуска двигателей внутреннего сгорания методами тестового диагностирования / А.В. Гриценко, А.М. Плаксин, Ф.Н. Граков, К.В. Глемба, К.И. Лукомский //Фундаментальные исследования. 2014. – № 8 (часть 5). – С. 1053–1057.

References

1. Gricenko A.V. Razrabotka metodov testovogo diagnostirovanija rabotosposobnosti sistem pitanija i smazki dvigatelej vnutrennego sgoranija (jeksperimental'naja i proizvodstvennaja realizacija na primere DVS avtomobilej). Dis… dokt. tehn. nauk. Cheljabinsk. 2014. 397 p.

2. Sosnin D.A., Jakovlev V.F. Novejshie avtomobil'nye jelektronnye sistemy. M.: SOLON-Press, 2005. 240 p.

3. Gricenko A.V., Glemba K.V., Larin O.N. Jekologicheskie aspekty i voprosy diagnostirovanija sistem DVS avtotransporta v rabochem i testovom rezhimah Innovacii i issledovanija v transportnom komplekse: Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Kurgan, 2014, pp. 225–231.

4. Zaharov V.P. Sovershenstvovanie struktury jekspluatacionno-remontnogo cikla dvigatelej KAMAZ-EVRO s uchjotom izmenenija tehnicheskogo sostojanija. Avtoreferat dis… kand. tehn. nauk. Saratov. 2011. 24 p.

5. Grebennikov A.S. Diagnostirovanie avtotraktornyh dvigatelej po vnutriciklovym izmenenijam uglovoj skorosti kolenchatogo vala. Dis. … dokt. tehn. nauk. Saratov. 2002. 292 p.

6. Ivanov R.V. Diagnostirovanie DVS po parametru moshhnosti mehanicheskih poter'. Avtoref. dis. … kand. tehn. nauk. Volgograd. 2010. 40 p.

7. Patent № 2474805 Rossijskaja Federacija, RU G 01 M 15/04. Sposob diagnostirovanija vypusknogo trakta porshnevogo dvigatelja vnutrennego sgoranija / A.V. Gricenko, S.S. Kukov, K.A. Cyganov, A.V. Gorbunov. № 2011139288; zajavl. 26.09.11; opubl. 27.02.13, bjul. no. 6.

8. Gricenko A.V. i dr. Razrabotka metodov testovogo diagnostirovanija rabotosposobnosti sistem toplivopodachi i smazki dvigatelej vnutrennego sgoranija // Gricenko A.V., Plaksin A.M., Lukomskij K.I., Volynkin V.V. Agrarnyj vestnik Urala, Ekaterinburg: no. 7 (125), 2014, pp. 51–58.

9. Gricenko A.V. i dr. Diagnostirovanie sistemy vypuska dvigatelej vnutrennego sgoranija putem kontrolja soprotivlenija vypusknogo trakta // Gricenko A.V., Plaksin A.M., Bisenov S.Je., Glemba K.V., Lukomskij K.I. Fundamental'nye issledovanija, M.: no. 8 (chast' 2), 2014, pp. 322–326.

10. Gricenko A.V. i dr. Diagnostirovanie sistemy vpuska dvigatelej vnutrennego sgoranija metodami testovogo diagnostirovanija // Gricenko A.V., Plaksin A.M., Grakov F.N., Glemba K.V., Lukomskij K.I. Fundamental'nye issledovanija, M.: no. 8 (chast' 5), 2014, pp. 1053–1057.

Рецензенты:

Машрабов Н.М., д.т.н., профессор кафедры «Технология и организация технического сервиса», Челябинская государственная агроинженерная академия, г. Челябинск;

Ерофеев В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология и организация технического сервиса», Челябинская государственная агроинженерная академия, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 65.011.56

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Манцеров С.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: sergei639@gmail.com

Предлагается концепция автоматизированной системы комплексной оценки состояния станочного оборудования промышленного предприятия. В основу создания данной системы положен метод считывания технологической информации с управляющей стойки станка как наиболее быстрый, экономичный и позволяющий на основе получаемых сведений анализировать множество параметров станка и спланировать работу на нём с высокой точностью. Проведён анализ содержания отчётной информации современного станочного оборудования, сформулированы требования к создаваемой системе, спроектирована схема организации мониторинга оборудования и определены необходимые данные для анализа технического состояния оборудования. Спроектирована схема интеграции системы в существующую информационную среду предприятия, порядок и последовательность внедрения системы, а также выбрано средство для реализации системы в программном коде. Разработанная автоматизированная система способна ускорить и повысить качество работы ремонтного участка и отдела нормирования, а также упростить возможности планирования работы цеха, в целом повысив эффективность работы.

Ключевые слова: техническое состояние, станочное оборудование, автоматизированная система

CREATING A SYSTEM OF INTEGRATED ASSESSMENT OF THE MACHINE EQUIPMENT ENTERPRISE

Mantserov S.A.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: sergei639@gmail.com

Proposed the concept of the automated system of comprehensive assessment of machine tools industrial enterprises As basis for the creation of this system is the method of reading technology information to the control rack of the machine, as the most rapid, cost-effective and allows on the basis of the information obtained, to analyze a set of parameters of the machine and to plan work on it with high accuracy. The analysis of the content of accounting information of modern machine equipment, the requirements to create systems designed scheme of monitoring equipment and define the necessary data for the analysis of the technical condition of the equipment. Designed circuit system integration into existing IT enterprise environment, the order and sequence of implementation of the system, as well as the means chosen to implement the system in the code. Developed an automated system is able to accelerate and improve the quality of maintenance of the site and of the valuation, as well as to simplify the planning capabilities of the plant, improve the overall efficiency.

Keywords: technical condition, machine equipment, automated system

В настоящее время в условиях высокой производительности станочного оборудования на первый план часто выходит не скорость непосредственной обработки, а скорость переналадки, ремонта и время, потерянное рабочим персоналом в результате простоя оборудования. В таком случае возникает потребность отслеживания и последующего анализа данных параметров, т.е. проведения мониторинга станочного оборудования. Существуют различные подходы к проведению мониторинга, например видеонаблюдение за оператором станка, письменные отчеты операторов или системы электронного считывания информации со станков и др. У каждого метода есть свои недостатки и преимущества.

Для проведения мониторинга станочного оборудования был выбран метод считывания технологической информации с управляющей стойки станка как наиболее быстрый, экономичный и позволяющий на основе получаемых сведений анализировать множество параметров станка и планировать работу на нём с высокой точностью. С помощью получаемого файла с отчётной информацией со станка можно выявить многие важные параметры, необходимые для проведения мониторинга, например время остановок и запусков станка, нажатые оператором кнопки на стойке в определённое время, ошибки в работе станка и др. После обработки данного файла возможен анализ работы станка и станочного парка в целом всего предприятия, который можно представить в различных формах, например в форме диаграмм или графиков. Также эти данные можно использовать в качестве исходного материала для персонала, занимающегося настройкой, обслуживанием и ремонтом данного станка.

Целью данной работы является проведение анализа содержания отчетной информации станочного оборудования и создание

системы для комплексной оценки состояния станочного оборудования промышленного предприятия.

Отчетная информация современного станочного оборудования записывается в файл регистрации, протокол, журнал или лог (англ. log) – файл с записями о событиях в хронологическом порядке. При активном использовании оборудования или просто продолжительном времени работы программного обеспечения (ПО) в файле становится очень много записей, что может привести к следующим затруднениям:

- файл будет занимать большой объём дискового пространства;
- большой файл становится «тяжелым» для проведения операций чтения и анализа.

Таким образом, необходима ротация отчетных файлов – усечение текущего файла и архивирование предыдущих накопленных данных. Существуют несколько видов ротации файлов:

- по временному промежутку (каждый час, каждый день, за последние сутки/неделю) в новый файл;
- по достижению определенного объема или количества записей;
- циклический журнал – методика хранения какого-то определенного объема или количества записей, при этом новые записи удаляют самые старые записи, на базе такой структуры, как кольцевой буфер. Каждый новый запуск ПО в этом случае создает новый файл или переименовывает предыдущий файл (рис. 1).

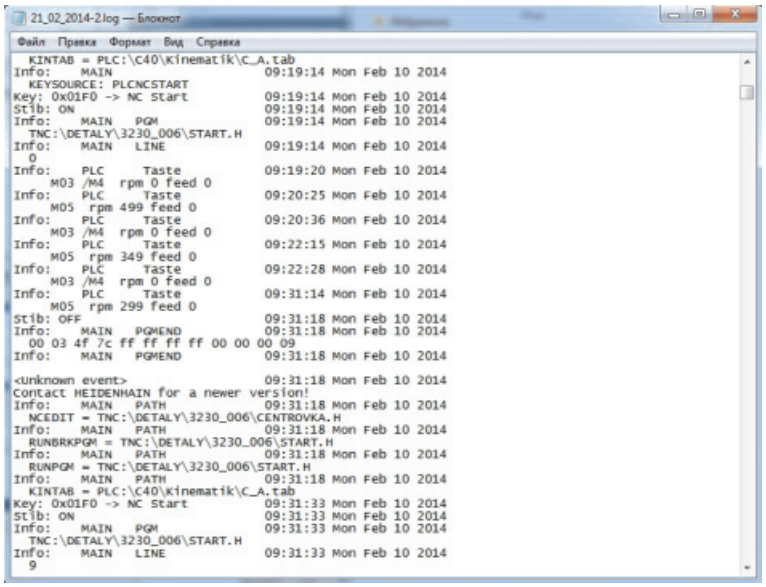


Рис. 1. Пример содержания отчетной информации

Для возможности последующего отслеживания работы оборудования в определённый период и удобства ведения архива целесообразнее использовать ротацию по временному промежутку. Планируется применить автоматическое еженедельное архивирование для возможности восстановления требуемой информации. Также каждый архивированный файл будет иметь имя с датой его создания, что позволит с лёгкостью найти точный день, дату и время происхождения любого события.

Файл регистрации содержит:

- информацию об ошибках, расшифровка которых, как правило, существует в приложении к руководству по эксплуатации станка (табл. 1);

Таблица 1

Пример записи информации об ошибке в файле с отчётной информацией

Error:	11:43:30 Tue Feb 11 2014
P61 700546	

- информацию об открытии управляющих программ (табл. 2);

Таблица 2

Пример записи информации об открытой программе в файле с отчётной информацией

RUNPGM = =TNC:\VENTILYATORS\3685_015\104-BLUM.H	
Info: MAINPATH	22:48:02 WedFeb 12 2014

● информацию о новых версиях ПО станка (табл. 3);

Таблица 3

Пример записи информации о предложении обновления ПО в файле с отчётной информацией

<Unknown event>	08:21:18 Mon Feb 10 2014
Contact HEIDENHAIN for a newer version!	

● информацию о нажатых клавишах на пульте управления (табл. 4);

Таблица 4

Пример записи информации о нажатии клавиши в файле с отчётной информацией

Key: 0x019o ->Softkey	08:02:18 Mon Feb 10 2014
Contact HEIDENHAIN for a newer version!	

● дату и время для каждого их этих событий.

Такой файл обновляет своё содержимое постоянно, при появлении каждого события добавляется новая строка в конец файла.

При традиционной модели работы мониторинга технического состояния станочного оборудования информацию от станочного оборудования получает оператор, который направляет её мастеру участка, работнику ремонтного участка, а также работникам планового отдела и отдела нормирования труда. При такой схеме (рис. 2) возможны значительные искажения информации вследствие влияния человеческого фактора. Оператор может неправильно проанализировать и передать в ремонтный участок информацию об ошибках и предупреждениях станочного оборудования. Вследствие этого увеличивается трудоёмкость ремонта, следовательно, увеличиваются простои оборудования.

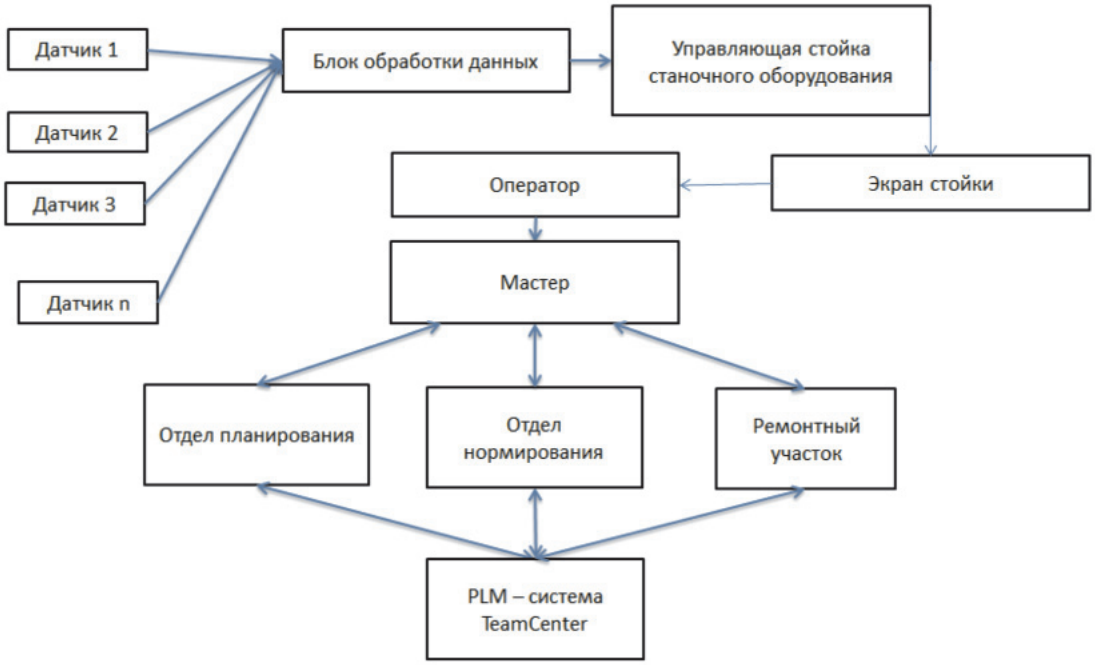


Рис. 2. Традиционная схема мониторинга оборудования

Также возможно влияние человеческого фактора при получении информации отделом нормирования и планирования. Так как оценка трудоёмкости различных операций отделом нормирования труда напрямую влияет на загруженность рабочего дня оператора, то не исключено предоставление неверной информации о времени, затрачиваемом на всевозможные действия, или информирование о лишних действиях. Также существует возможность ошибочного ввода данных в PLM-систему.

При предлагаемой схеме передачи информации исключается влияние человеческого фактора по причине фиксирования в электронном виде всех действий, информации от станочного оборудования об ошибках, предупреждениях, возможных обновлениях ПО, начале и конце переналадок, об используемой программе в каждый момент времени. Таким образом, предлагается данная схема организации мониторинга оборудования (рис. 3).

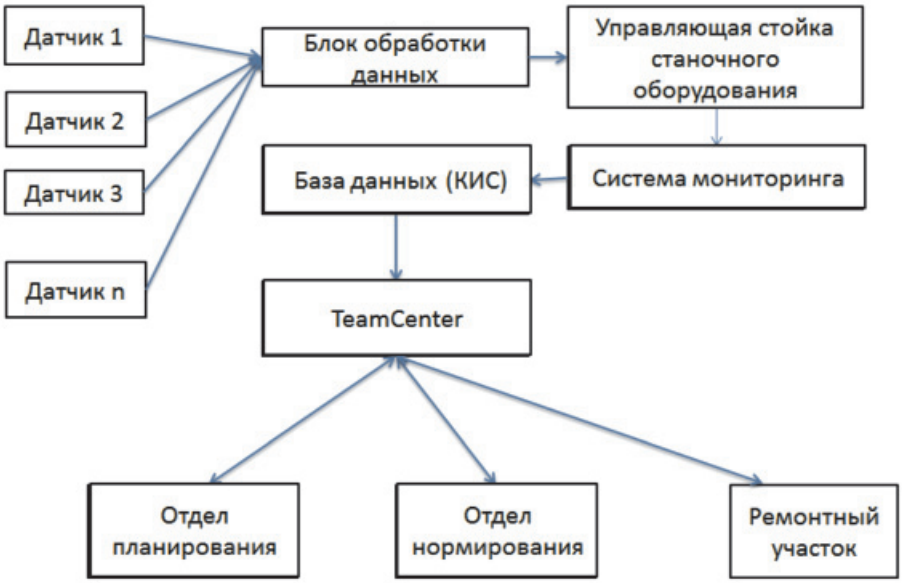


Рис. 3. Схема организации мониторинга оборудования с интегрированной системой

Благодаря построению такой схемы работник ремонтного участка будет проинформирован о произошедших событиях немедленно посредством уведомления через TeamCenter. Таким образом, трудоёмкость ремонта или устранения ошибки снизится, так как работнику потребуется осуществить поиск информации по конкретной ошибке или поломке без затрат времени на мониторинг ошибок.

Работник отдела нормирования труда также будет уведомлен о конкретных временных затратах на операции, совершаемые оператором станка.

Работник отдела планирования на основе отчётов системы сможет проанализировать загруженность конкретного станка, а при полном внедрении системы в структуру цеха – и всего цеха.

Основное требование для автоматизированной системы сбора и анализа технического состояния станочного оборудования – оперативный контроль за работой станка, т.е. мгновенное получение информации о появившейся ошибке и отправка её в ремонтный отдел.

Мониторинг оборудования предприятия планируется организовать следующим образом:

1. Система проверяет файл с отчётной информацией с выбранной частотой (к примеру, раз в секунду). При появлении в нём уведомления об ошибке, используя функционал PLM-системы, результаты обработки файла (т.е. ошибка, её описание, время и действия, совершённые оператором, и предшествующие появлению ошибки), рассылаются ремонтным службам и мастеру определённого участка по общей сети. Также передаётся информация о начале и конце переналадки, сведения о предыдущем и последующем после переналадки изделии.

2. На основе этой информации за определённый период формируется отчёт о времени переналадок станка и отправляется в отдел нормирования труда. На основе данного отчёта можно сделать вывод о среднем времени переналадки, времени, затраченном рабочим на выполнение действий, не предусмотренных его должностной инструкцией и т.п., что в итоге приведёт к повышению точности планирования работы отдельных участков.

3. Файл сохраняется в электронном архиве, предусмотренном для этих целей, откуда может быть оперативно предоставлен для возможной дальнейшей обработки.

Работа станка, причина простоя, события, предшествующие остановке, время восстановления работоспособности станка, время переналадки – вся эта информация становится доступной после детального анализа файла с отчётной информацией о работе производственного оборудования. Анализ данной информации проводится ремонтным отделом, который составляет отчёт за определённый период работы для последующего анализа истинных причин отказов и поломок.

Интеграция описанной системы с существующей информационной системой будет осуществлена путём создания файлов-отчётов, размещаемых в общей информационной базе. Их использование будет

доступно пользователям PLM-системы, что продолжает и расширяет концепцию единого информационного пространства. Существующая система позволяет оперативно осуществлять рассылку данных файлов определённым адресатам.

Заключение

Подводя итог, стоит отметить, что спроектированная система позволяет ускорить и повысить качество работы ремонтного участка, облегчить работу отдела нормирования, уточнив показатели, получаемые этим отделом, а также упростить возможности планирования работы цеха, в целом повысив эффективность работы.

Данная система может быть модифицирована в дальнейшем путём добавления дополнительных функций.

Список литературы

1. Волгин А.В., Гусев И.В., Куликов С.В, Манцеров, С.А., Панов А.Ю. Создание единого информационного пространства машиностроительного предприятия на основе облачных технологий // Вестник ВГТУ / ВГТУ. – Воронеж, 2012. – Т. 8, № 6. – С. 44–47.

2. Гусев И.В., Манцеров, С.А., Панов А.Ю. Создание единого информационного кросс-платформенного пространства промышленного предприятия // Вестник ВГТУ / ВГТУ. – Воронеж, 2013. – Т. 9, № 6–2. – С. 45–49.

3. Кузнецов С.В., Манцеров С.А., Панов А.Ю., Смирнов Д.А. Создание единого информационного пространства жизненного цикла продукции машиностроительного кластера на основе принципов CALS-технологий // Управление жизненным циклом сложных инженерных объектов на стадии эксплуатации / ОАО НИАЭП. – Н. Новгород, 2011. – № 4. – С. 88–95.

4. Манцеров С.А., Малинов И.В. Создание системы оперативного управления поставками с применением облачных технологий // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева / НГТУ. – Н. Новгород, 2013. – № 5(102). – С. 73–78.

5. Манцеров С.А., Панов А.Ю. Развитие системы единой функциональной систематики для хранения данных о техническом состоянии объекта // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского / ННГУ. – Н. Новгород, 2013. – № 6 (ч. 1). – С. 235–238.

References

1. Volgin A.V., Gusev I.V., Kulikov S.V., Mantserev, S.A., Panov A.U. Creation of a common information space engineering enterprise cloud-based // Herald VSTU / Vilnius Gediminas Technical University. Voronezh, Vol. 8, no. 6, 2012 pp. 44–47.

2. Gusev I.V., Mantserev S.A., Panov A.U. Creation of a common information space of cross-platform industrial enterprise // Herald VSTU / Vilnius Gediminas Technical University. Voronezh, vol. 9, no. 6–2, 2013. pp. 45–49.

3. Kuznetsov S.V., Mantserev S.A., Panov A., Smirnov D.A. Creation of a common information space of product life cycle engineering cluster based on the principles of technology CALS- // lifecycle management of complex engineering projects at the stage of operation / JSC NIAEP, Nizhni Novgorod, no. 4, 2011. pp. 88–95.

4. Mantserev S.A., Malinov I.V. Creating an operational management system supplies using cloud technologies // Proceedings of the Nizhny Novgorod State Technical University. RE Alekseev / NSTU. Nizhny Novgorod, no. 5 (102), 2013 pp. 73–78.

5. Mantserev S.A., Panov A.Y. The development of a unified functional taxonomy for data storage on the technical condition of the object // Bulletin of the Nizhny Novgorod University. NI Lobachevsky / UNN. Nizhny Novgorod, no. 6 (Part 1), 2013 pp. 235–238.

Рецензенты:

Панов А.Ю., д.т.н., заведующий кафедрой «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород;

Кретинин О.В., д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация машиностроения», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 536.244

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АККУМУЛЯЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СТАЦИОНАРНОМ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕМСЯ РЕГЕНЕРАТИВНОМ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЕ

Монаркин Н.Н., Наимов А.Н., Синицын А.А., Рогулина Т.В.

ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет», Вологда, e-mail: nikolay-monarkin@yandex.ru

Исследуется процесс теплообмена между воздухом и насадкой в стационарном переключающемся регенеративном теплоутилизаторе. Процесс работы теплоутилизатора характеризуется режимами аккумуляции и регенерации тепловой энергии. В статье построена математическая модель процесса аккумуляции тепловой энергии в термодинамической системе «воздух – насадка». Математическая модель представлена в виде смешанной (начально-краевой) задачи для системы двух дифференциальных уравнений в частных производных с двумя неизвестными функциями. Доказана единственность решения смешанной задачи методом энергетических равенств и неравенств и построена формула приближенного решения смешанной задачи методом последовательных приближений. Формула приближенного решения позволяет количественно и качественно исследовать процесс теплообмена между воздухом и насадкой и разработать компьютерную виртуальную модель процесса аккумуляции тепловой энергии. Приведены графики искомых функций.

Ключевые слова: аккумуляция и регенерация тепловой энергии, смешанная задача, единственность решения, приближенное решение

MATHEMATICAL MODEL OF PROCESS OF HEAT ACCUMULATION IN THE STATIONARY SWITCHES REGENERATIVE HEAT EXCHANGER

Monarkin N.N., Naimov A.N., Sinitsyn A.A., Rogulina T.V.

Vologda State University, Vologda, e-mail: nikolay-monarkin@yandex.ru

Is investigated the process of heat exchange between the air and the adapter in the stationary switches regenerative heat exchanger. The process of heat exchanger is characterized by the accumulation and recovering of the heat energy. In this paper a mathematical model of the process of accumulation of heat energy in a thermodynamic system «air-adapter» is constructed. A mathematical model is presented in the form of the initial-boundary value problem for a system of two differential equations with two unknown functions. The uniqueness of the solution of the initial-boundary value problem is proved by energy equalities and inequalities and then is constructed the formula of approximate solution by method of successive approximations. The formula of approximate solution allows to investigate the process of heat exchange between the air and the adapter quantitatively and qualitatively and to develop a computer virtual model of accumulation of heat. Graphics shows the desired functions.

Keywords: accumulation and recovering of the heat energy, initial-boundary value problem, uniqueness of the solution, approximate solution

В статье рассматривается математическая модель процесса аккумуляции тепловой энергии в стационарном переключающемся регенеративном теплоутилизаторе (СПРТ) [1]. Под СПРТ понимается автономное вентиляционное устройство, имеющее в своем составе регенеративный теплообменник, устанавливаемое в конструкцию стены или окна и обслуживающее одно или два смежных помещения. В статье рассматривается регенеративный теплоутилизатор типа УВРК-50, в котором в качестве теплообменника используется регенеративная насадка из полиэтилена. Принцип работы теплоутилизатора типа УВРК-50 характеризуется двумя режимами работы: режим аккумуляции и режим регенерации. В режиме аккумуляции устройство работает на вытяжку и происходит нагрев регенеративной насадки внутренним вытяжным воздухом. В режиме регенерации устройство работает на приток и происходит нагрев приточного воздуха насадкой. В данной статье рассматривается процесс аккумуляции тепловой энергии.

Для точного анализа термодинамических процессов, происходящих в регенеративной насадке устройства, требуется составление математической модели.

На данный момент недостаточно внимания уделяется теплообменникам типа СПРТ. Существующие математические модели разработаны либо для регенеративных теплоутилизаторов, работающих при высокой температуре теплоносителя [2], либо регенеративных теплоутилизаторов с роторной (вращающейся) насадкой [4]. Единственная математическая модель, разработанная для СПРТ, приведена в источнике [1]. Данная модель построена и численно исследована с помощью разностной схемы. Но такие вопросы, как существование и единственность решения, а также аналитические способы нахождения решения, пока не исследованы. Аналитический способ нахождения

решения задачи актуален с точки зрения разработки алгоритмов расчета тепловых характеристик процесса и оптимального управления работой теплоутилизатора.

Целью настоящей статьи является разработка математической модели процесса аккумуляции тепловой энергии в виде смешанной задачи, состоящей из системы двух дифференциальных уравнений; доказательство существования единственного решения смешанной задачи; составление приближенного решения смешанной задачи.

Разработка математической модели

Введем следующие обозначения: $T_B(\tau, z)$ – температура воздуха в момент времени τ в точке z, где $\tau \geq 0$, $0 \leq z \leq L$, °С; $T_H(\tau, z)$ – температура насадки в момент времени τ в точке z, где $\tau \geq 0$, $0 \leq z \leq L$, °С; $G_{ак}$ – расход воздуха на этапе аккумуляции, м^3/ч; c_B – теплоемкость воздуха, кДж/кг·°С; ρ_B – плотность воздуха, кг/м^3; S_B – площадь сечения канала, по которому проходит воздух, м^2; П – периметр сечения канала, по которому проходит воздух, м; α – коэффициент теплоотдачи воздуха, Вт/м^2·°С; T_{in} – температура помещения, откуда поступает тепловая энергия,·°С; T_{out} – температура внешней среды, куда поступает часть тепловой энергии,·°С; λ_H – теплопроводность материала насадки, Вт/ м·°С.

Построим математическую модель процесса нагрева воздуха в проходном канале. Для этого отметим, что $-G_{ак} c_B \frac{\partial T_B}{\partial z}(\tau, z)$ – количество тепла, поступающего в проходное сечение в точке z в момент времени τ; $c_B \rho_B S_B \frac{\partial T_B}{\partial \tau}(\tau, z)$ – количество тепла, затрачиваемое на нагревание проходного сечения в точке z в момент времени τ; $\Pi\alpha(T_B(\tau, z) - T_H(\tau, z))$ – количество тепла, передаваемого от воздуха насадке в проходном сечении в точке z в момент времени τ.

Уравнение баланса тепловой энергии в проходном сечении в точке z в момент времени τ:

$$-G_{ак} c_B \frac{\partial T_B}{\partial z}(\tau, z) = c_B \rho_B S_B \frac{\partial T_B}{\partial \tau}(\tau, z) + \Pi\alpha(T_B(\tau, z) - T_H(\tau, z)); \tau > 0,\ 0 < z < L. \quad (1)$$

Уравнение (1) представляет собой математическую модель процесса нагрева воздуха в проходном канале. При этом необходимо учитывать начальное условие

$$T_B(0, z) = T_{in} - \frac{T_{in} - T_{out}}{L} \cdot z, \quad 0 \leq z \leq L, (2)$$

т.е. в начальный момент времени температура в проходном канале распределена линейно между T_{in} и T_{out}, а также граничное (краевое) условие

$$T_B(\tau, 0) = T_{in}, \tau \geq 0, \quad (3)$$

т.е. на левом конце проходного канала температура все время постоянна и равна комнатной T_{in}.

Таким образом, получаем начально-краевую (смешанную) задачу (1), (2), (3) для неизвестной функции $T_B(\tau, z)$.

Теперь построим математическую модель процесса нагрева насадки. В процессе нагрева насадки $\Pi\alpha(T_B(\tau, z) - T_H(\tau, z))$ – количество тепловой энергии, поступающее от воздуха насадке в проходном сечении в точке z в момент времени τ; $c_H \rho_H S_H \frac{\partial T_H}{\partial \tau}(\tau, z)$ – количество тепловой энергии, расходуемое на нагревание насадки в точке z в момент времени τ; $-\lambda_H S_H \frac{\partial^2 T_H}{\partial z^2}(\tau, z)$ – количество тепловой энергии, перемещаемое внутри насадки по закону Фурье.

Уравнение баланса тепловой энергии в поперечном сечении насадки в точке z в момент времени τ:

$$\Pi\alpha(T_B - T_H) = c_H \rho_H S_H \frac{\partial T_H}{\partial \tau} - \lambda_H S_H \frac{\partial^2 T_H}{\partial z^2}, \quad \tau > 0, \quad 0 < z < L. \quad (4)$$

Уравнение (4) представляет собой математическую модель процесса нагрева насадки. Необходимо учитывать начальное условие

$$T_H(0, z) = T_{in} - \frac{T_{in} - T_{out}}{L} \cdot z, \quad 0 \leq z \leq L., \quad (5)$$

т.е. в начальный момент времени температура в насадке распределена линейно между T_{in} и T_{out} и граничные (краевые) условия

$$\frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau, 0) = 0, \frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau, L) = 0, \quad \tau > 0. (6)$$

т.е. концы насадки изолированы все время. Таким образом, получаем начально-краевую (смешанную) задачу (4), (5), (6) для неизвестной функции $T_H(\tau, z)$.

Смешанная задача (1)–(6) есть математическая модель процесса аккумуляции тепловой энергии в термодинамической системе «воздух – насадка».

Единственность решения

Решением начально-краевой задачи (1)–(6) назовем пару функций $T_B(\tau,z)\in C^1\left((0,+\infty)\times(0,L)\right)$, $T_H(\tau,z)\in C^{1,2}\left((0,+\infty)\times(0,L)\right)$, являющуюся решением системы уравнений (1), (4), и удовлетворяющую начальным условиям (2), (5) и краевым условиям (3), (6). Общеизвестным методом энергетических равенств и неравенств ([3]) докажем, что решение $(T_B(\tau, z), T_H(\tau, z))$ смешанной задачи (1)–(6) единственно. Для этого достаточно показать, что если начальные значения $T_B(0, z)$, $T_H(0, z)$ и граничное значение $T_B(0, z)$ тождественно равны нулю, то функции $T_B(\tau, z)$ и $T_H(\tau, z)$ также тождественно равны нулю.

В силу уравнений (1) и (4) имеем

$$c_B\rho_B S_B\frac{\partial T_B}{\partial\tau}(\tau,z)+G_{\text{ак}}c_B\frac{\partial T_B}{\partial z}(\tau,z)=-\Pi\alpha\left(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z)\right);$$

$$c_H\rho_H S_H\frac{\partial T_H}{\partial\tau}(\tau,z)-\lambda_H S_H\frac{\partial^2 T_H}{\partial z^2}(\tau,z)=\Pi\alpha\left(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z)\right).$$

Первое равенство умножим на $T_B(\tau, z)$, второе – на $T_H(\tau, z)$, затем сложим их и проинтегрируем по z в пределах от 0 до L:

$$\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B\frac{\partial T_B}{\partial\tau}(\tau,z)T_B(\tau,z)+c_H\rho_H S_H\frac{\partial T_H}{\partial\tau}(\tau,z)T_H(\tau,z)\right)dz+$$

$$+G_{\text{ак}}c_B\int_0^L\frac{\partial T_B}{\partial z}(\tau,z)T_B(\tau,z)dz-\lambda_H S_H\int_0^L\frac{\partial^2 T_H}{\partial z^2}(\tau,z)T_H(\tau,z)dz=$$

$$=\Pi\alpha\int_0^L\left(-(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z))T_B(\tau,z)+(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z))T_H(\tau,z)\right)dz.$$

Заметим, что

1) $$\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B\frac{\partial T_B}{\partial\tau}(\tau,z)T_B(\tau,z)+c_H\rho_H S_H\frac{\partial T_H}{\partial\tau}(\tau,z)T_H(\tau,z)\right)dz=$$

$$=\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B\frac{1}{2}\frac{\partial T_B^{\,2}}{\partial\tau}(\tau,z)+c_H\rho_H S_H\frac{1}{2}\frac{\partial T_H^{\,2}}{\partial\tau}(\tau,z)\right)dz=$$

$$\frac{1}{2}\frac{d}{d\tau}\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B T_B^{\,2}(\tau,z)+c_H\rho_H S_H T_H^{\,2}(\tau,z)\right)dz;$$

2) $$G_{\text{ак}}c_B\int_0^L\frac{\partial T_B}{\partial z}(\tau,z)T_B(\tau,z)dz=G_{\text{ак}}c_B\int_0^L\frac{1}{2}\frac{\partial T_B^{\,2}}{\partial z}(\tau,z)dz=$$

$$=\frac{1}{2}G_{\text{ак}}c_B\,T_B^{\,2}(\tau,z)\Big|_{z=0}^{z=L}=\frac{1}{2}G_{\text{ак}}c_B T_B^{\,2}(\tau,L)-\frac{1}{2}G_{\text{ак}}c_B T_B^{\,2}(\tau,0);$$

3) $$-\lambda_H S_H\int_0^L\frac{\partial^2 T_H}{\partial z^2}(\tau,z)T_H(\tau,z)dz=-\lambda_H S_H\left(\frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau,z)T_H(\tau,z)\Big|_{z=0}^{z=L}-\right.$$

$$\left.-\int_0^L\left(\frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau,z)\right)^2dz\right)=\lambda_H S_H\int_0^L\left(\frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau,z)\right)^2dz$$ в силу граничных условий (6);

4) $$-(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z))T_B(\tau,z)+(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z))T_H(\tau,z)=-\left(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z)\right)^2.$$

Следовательно, имеем

$$\frac{1}{2}\frac{d}{d\tau}\int_0^L \left(c_B\rho_B S_B T_B{}^2(\tau,z)+c_H\rho_H S_H T_H{}^2(\tau,z)\right)dz=-\frac{1}{2}G_{\text{ак}}c_B T_B{}^2(\tau,L)+$$

$$+\frac{1}{2}G_{\text{ак}}c_B T_B{}^2(\tau,0)-\lambda_H S_H\int_0^L\left(\frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau,z)\right)^2 dz-\Pi\alpha\int_0^L\left(T_B(\tau,z)-T_H(\tau,z)\right)^2 dz.$$

Отсюда следует, что если $T_B(\tau, 0) \equiv 0$, то

$$\frac{d}{d\tau}\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B T_B^2(\tau,z)+c_H\rho_H S_H T_H^2(\tau,z)\right)dz\le 0 \text{ при } \tau>0,$$

$$\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B T_B^2(\tau,z)+c_H\rho_H S_H T_H^2(\tau,z)\right)dz\le$$

$$\le\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B T_B^2(0,z)+c_H\rho_H S_H T_H^2(0,z)\right)dz,\quad \text{при } \tau>0.$$

Если к тому же $T_B(0, z) \equiv 0$ и $T_H(0, z) \equiv 0$, то

$$\int_0^L\left(c_B\rho_B S_B T_B{}^2(\tau,z)+c_H\rho_H S_H T_H{}^2(\tau,z)\right)dz\le 0.$$

Значит, $T_B(\tau, z) \equiv 0$ и $T_H(\tau, z) \equiv 0$. Единственность решения доказана.

Приближенное решение

Смешанную задачу (1)–(6) перепишем в следующем виде:

$$\frac{\partial T_B}{\partial\tau}(\tau,z)+a\frac{\partial T_B}{\partial z}(\tau,z)+bT_B(\tau,z)=bT_H(\tau,z),\quad \tau>0,\quad 0<\tau<L, \tag{7}$$

$$T_B(0,z)=T_{in}-\frac{T_{in}-T_{out}}{L}\cdot z,\quad 0\le\tau\le L,\quad T_B(\tau,0)=T_{in},\ \tau\ge 0, \tag{8}$$

$$\frac{\partial T_H}{\partial\tau}(\tau,z)-c\frac{\partial^2 T_H}{\partial z^2}(\tau,z)+dT_H(\tau,z)=dT_B(\tau,z),\quad \tau>0,\ 0<\tau<L, \tag{9}$$

$$T_H(0,z)=T_{in}-\frac{T_{in}-T_{out}}{L}\cdot z,\quad 0\le\tau\le L,\quad \frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau,0)=0;\quad \frac{\partial T_H}{\partial z}(\tau,L)=0,\quad \tau>0, \tag{10}$$

где
$$a=\frac{G_{\text{ак}}}{\rho_B S_B};\quad b=\frac{\Pi\alpha}{c_B\rho_B S_B};\quad c=\frac{\lambda_H}{c_H\rho_H};\quad d=\frac{\Pi\alpha}{c_H\rho_H S_H}.$$

В силу (7) и (8) функцию $T_B(\tau, z)$ можно выразить функцией $T_H(\tau, z)$:

$$T_B(\tau, z) = \Phi_B T_H(\tau, z), \tag{11}$$

где
$$\Phi_B T_H(\tau,z)=\begin{cases} e^{-b\tau}\left(T_{in}-\dfrac{T_{in}-T_{out}}{L}(z-a\tau)\right)+b\displaystyle\int_0^\tau e^{b(s-\tau)}T_H(s,z+a(s-\tau))ds, & z\ge a\tau,\\ e^{-\frac{b}{a}z}T_{in}+b\displaystyle\int_{\tau-\frac{z}{a}}^{\tau} e^{b(s-\tau)}T_H(s,z+a(s-\tau))ds, & z<a\tau.\end{cases}$$

В силу (9) и (10) функцию $T_H(\tau, z)$ можно выразить функцией $T_B(\tau, z)$:

$$T_H(\tau, z) = \Phi_H T_B(\tau, z), \qquad (12)$$

где

$$\Phi_H T_B(\tau, z) = \int_0^L G(\tau, z, \eta)\left(T_{in} - \frac{T_{in} - T_{out}}{L}\eta\right)d\eta + d\int_0^\tau\int_0^L G(\tau - s, z, \eta)T_B(s, \eta)d\eta ds;$$

$$G(\tau, z, \eta) = \frac{1}{L}\left(e^{-\beta_0\tau} + 2\sum_{k=1}^{\infty} e^{-\beta_k\tau}\cos\frac{\pi k}{L}z\cos\frac{\pi k}{L}\eta\right); \quad \beta_k = d + c\left(\frac{\pi k}{L}\right)^2, \quad k = 0, 1, 2, \ldots$$

Интегральные представления (11) и (12) выводятся из общеизвестных формул решения смешанных задач вида (7), (8) и (9), (10) (см., напр., [5]).

Таким образом, смешанная задача (7)–(10) равносильна системе интегральных уравнений (11), (12). Систему (11), (12) решим методом последовательных приближений ([5]). А именно построим следующие последовательности функций:

$$T_H^{(0)}(\tau, z) = T_{in};$$

$$T_B^{(n)}(\tau, z) = \Phi_B T_H^{(n-1)}(\tau, z);$$

$$T_H^{(n)}(\tau, z) = \Phi_H T_B^{(n)}(\tau, z). \qquad (13)$$

Последовательность функций $(T_H^{(n)}(\tau, z), T_B^{(n)}(\tau, z))$, $n = 1, 2, \ldots$ сходится к решению $(T_H(\tau, z), T_B(\tau, z))$ смешанной задачи (7)–(10):

$$\lim_{n\to\infty} T_H^{(n)}(\tau, z) = T_H(\tau, z);$$

$$\lim_{n\to\infty} T_B^{(n)}(\tau, z) = T_B(\tau, z).$$

Поэтому при больших номерах n пару функций $(T_H^{(n)}(\tau, z), T_B^{(n)}(\tau, z))$ можно взять в качестве приближенного решения $(T_H(\tau, z), T_B(\tau, z))$ смешанной задачи (7)–(10):

$$T_H(\tau, z) \approx T_H^{(n)}(\tau, z);$$

$$T_B(\tau, z) \approx T_B^{(n)}(\tau, z).$$

При больших номерах n и фиксированных моментах времени τ графики функций $T_H^{(n)}(\tau, z)$, $T_B^{(n)}(\tau, z)$ представлены на рис. 1 и 2.

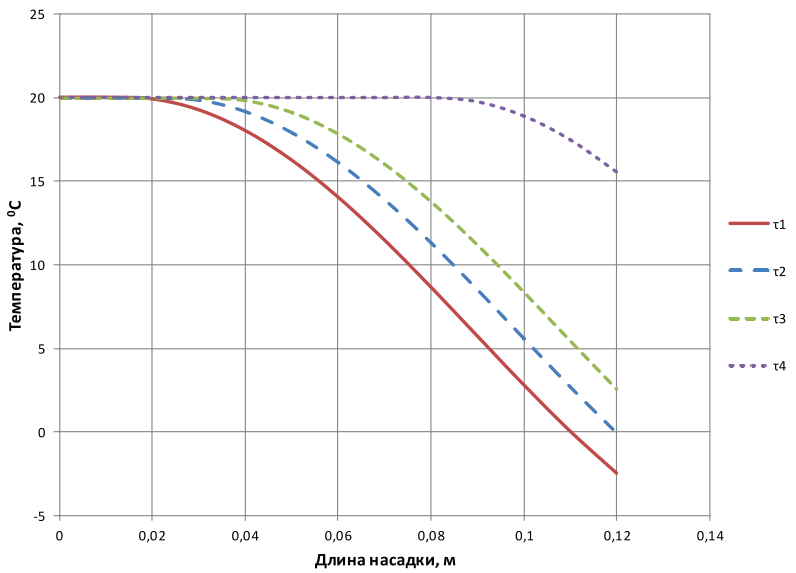


Рис. 1. График зависимости изменения температуры воздуха от длины насадки при четырех фиксированных моментах времени τ

В итоге работы можно сделать вывод, что графические результаты по предложенной математической модели в определенной мере отвечают реальным процессам теплообмена в СПРТ.

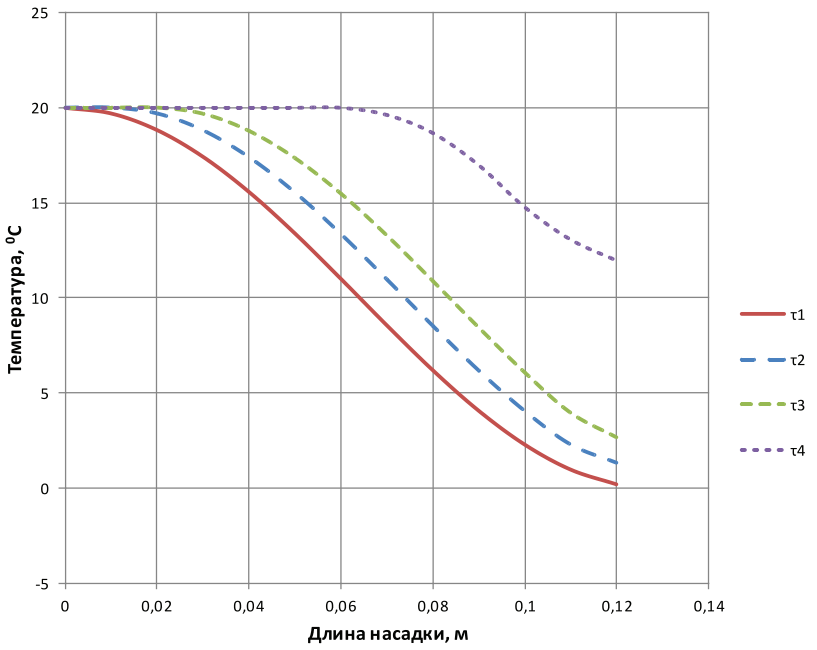


Рис. 2. График зависимости изменения температуры насадки от длины насадки при четырех фиксированных моментах времени τ

Необходимо отметить, что в рассмотренной модели коэффициент теплоотдачи воздуха α считается известной величиной. Но в реальности величина α существенно зависит от потока воздуха $G_{ак}$ и самого процесса нагрева, поэтому было бы естественным величину α также считать неизвестной. В этом случае математическую модель нужно скорректировать так, чтобы величину α можно было однозначно находить наряду с неизвестными функциями ТВ и ТН. Для этого необходимо ввести дополнительное условие, позволяющее находить α.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках выполнения государственного задания высшим учебным заведениям.

Список литературы

1. Васильев В.А. Методы расчета тепловых процессов в стационарном переключающемся регенеративном теплоутилизаторе: дис. ... канд. техн. наук: 05.04.03. – СПб., 2010. – 136 с.

2. Кирсанов Ю.А., Волченко К.М., Низамова А.Ш. Математическая модель регенеративного воздухоподогревателя для исследования теплоотдачи пакета параллельных твердых тел // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – Казань, 1999. – № 9–10. – С. 3–10.

3. Олейник, О.А. Лекции об уравнениях с частными производными. – М.: БИНОМ, 2005. – 260 с.

4. Регенеративные вращающиеся воздухоподогреватели / В.К. Мигай, В.С. Назаренко, И.Ф. Новожилов, Т.С. Добряков. – Л.: Энергия, 1971. – 168 с.

5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977. – 736 с.

References

1. Vasil'ev, V.A. *Metody rascheta teplovyh processov v stacionarnom perekljuchajushhemsja regenerativnom teploutilizatore* [Methods for calculating thermal processes in a stationary switches regenerative heat exchanger]. Dissertation of the candidate of technical sciences: 05.04.03. St. Petersburg, 2010. 136 p.

2. Kirsanov Ju.A., Volchenko K.M., Nizamova A.Sh. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy jenergetiki.* Kazan'. 1999, no. 9–10, pp. 3–10.

3. Olejnik O.A. *Lekcii ob uravnenijah s chastnymi proizvodnymi* [Lectures on partial differential equations]. Moscow, BINOM, 2005. 260 p.

4. *Regenerativnye vrashhajushhiesja vozduhopodogrevateli* [Regenerative rotary air heaters]/ Migaj V.K., Nazarenko V.S., Novozhilov I.F., Dobrjakov T.S. Leningrad, Energy, 1971. 168 p.

5. Tihonov A.N., Samarskij A.A. *Uravnenija matematicheskoj fiziki* [Equations of mathematical physics]. Moscow, Science, 1977. 736 p.

Рецензенты:

Горбунов В.А., д.ф.-м.н., профессор, главный специалист Общества с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр «ЭнергоКИТ», г. Вологда;

Игонин В.И., д.т.н., профессор, главный конструктор Общества с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр «Информационные и энергетические технологии» (малое инновационное предприятие ООО НПЦ «Инэнтех»), г. Вологда.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 621.771:669.14.018.27

ОЦЕНКА ДЕФОРМАЦИОННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ В РАСКАТАННЫХ ИЗДЕЛИЯХ С КЛИНОВЫМ ПРОФИЛЕМ

Пачурин В.Г., Галкин В.В., Пачурин Г.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: PachurinGV@mail.ru

Изделия с клиновой рабочей поверхностью, полученные методами обработки давлением, имеют широкое применение. В работе приведены закономерности изменения деформационных характеристик металла изделия с клиновым продольным профилем, полученным операцией раскатки, и данные по строению ее очага деформации. Результаты основаны на данных исследований горячей раскатки полосовой заготовки на клин из стали 50ХГФА с наибольшей степенью обжатия 40%. Для оценки деформированного состояния металла раскатанной полосы применялся метод линий Холленберга, основанный на измерении изгиба вертикальных линий, нанесенных на боковую поверхность прокатываемой полосы, а также метод математического моделирования процесса раскатки методом конечных элементов (МКЭ) с применением программного комплекса DEFORM. Установлено, что действительный очаг деформации в процессе раскатки полосы на клин имеет сложную изменяющуюся геометрию в силу изменения положения и формы зоны локализации деформации в зависимости от степени обжатия и соотношения толщины полосы и диаметра валка. При этом смещаемый объем, проходя последовательно через зоны очага деформации, претерпевает три изменения деформированного состояния.

Ключевые слова: степень деформации, неоднородность деформации, программный комплекс DEFORM, прокатка, математическое моделирование, очаг деформации, раскатка на клин

ESTIMATION OF DEFORMATION INHOMOGENEITIES IN THE ROLL OUT ITEMS C-V PROFILE

Pachurin V.G., Galkin V.V., Pachurin G.V.

FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alekseev», Nizhny Novgorod, e-mail: PachurinGV@mail.ru

Products with a wedge surface working, obtained by means of pressure treatment, are widely used. The paper presents the patterns of change in the deformation characteristics of metal products with wedge longitudinal profile obtained rolling operation and data on the structure of its deformation zone. Results of these studies are based on hot rolling to strip preform wedge steel 50HGFA with the highest degree of compression of 40%. To evaluate the strain state of the rolled metal strip used the method of lines Hollenberg, based on the measurement of bending vertical lines marked on the lateral surface of the rolled strip, and the method of mathematical modeling of rolling process using finite element method (FEM) using the software package DEFORM. It was established that Valid The deformation zone during rolling strip on the wedge has a complicated changing geometry due to changes in the position and shape of the localization zone of deformation depending on the degree of compression and the ratio of the strip thickness and roll diameter. In this case, the amount of biased, passing successively through the zone of deformation zone undergoes three changes deformed state.

Keywords: degree of deformation, strain heterogeneity, software package DEFORM, rolling, mathematical modeling, deformation zone, reeling on the wedge

Вопросы повышения надежности и безопасной работы деталей машин и технических устройств, испытывающих воздействие циклических нагрузок, являются важным направлением современной науки и важнейшей задачей промышленности [8]. Данная проблема включает необходимость отыскания оптимальных конструкторских решений и использования технологических процессов, обеспечивающих высокие эксплуатационные характеристики деталей и конструкций в целом [10].

В настоящее время в промышленности широко используются конструкционные материалы, подвергающиеся различным методам обработки. Широко распространенным способом изготовления деталей считается обработка металлов давлением. Любой процесс листовой и объемной штамповки сопровождается неравномерностью деформации. Влияние пластической деформации на циклическую прочность осуществляется как на микроуровне, при котором она изменяет плотность и структуру дефектов кристаллической решетки, так и на макроуровне, когда в силу неравномерности деформации в объеме штампуемой заготовки возникают и остаются остаточные макронапряжения. Кроме того, контакт инструмента с заготовкой изменяет характер поверхностных микронеровностей и состояние приповерхностных слоев материала.

Изделия с клиновой рабочей поверхностью, полученные методами обработки давлением, имеют очень широкое применение. Из всего их многообразия можно выделить

две характерные группы. К первой относятся изделия топорно-ножевой группы, ко второй – рессоры, имеющие переменный продольный профиль [7]. Кроме того, в некоторых случаях, при получении полупродуктов прокатного производства: блюмов и слябов – форма получаемых заготовок на промежуточных проходах на определенном виде оборудования также имеет переменный продольный профиль. В целом их изготовление производится двумя видами обработки давлением: протяжкой как операцией свободной ковки и прокаткой по различным схемам. В первом случае применяется ковка на молотах, во втором – формоизменение заготовки производится на ковочных вальцах, прокатных и раскатных станах и специализированном оборудовании. Все процессы относятся к процессам периодического действия, так как осуществляется не сразу, а постепенно, отдельными порциями. На ковочных вальцах изменение обжатия осуществляются посредством применения инструмента некруглой формы в рабочей его части. Соответственно изменяется форма полосы после обработки: будучи клиновидной, она выходит из-под инструмента либо толстым, либо тонким концом вперед, как на примере оттяжки лезвия топора.

С позиции теории обработки металлов давлением продольная прокатка в настоящее время представляется как «регулярная осадка», с непрерывной подачей металла под бойки.

В качестве подающего механизма служит сам инструмент, выполненный в виде валков, вращающихся с определенной скоростью. При контакте с заготовкой проявляются силы взаимодействия (силы внешнего трения), которые перемещают заготовку и обеспечивают ее деформацию. Первые исследования о неравномерности деформации в заготовках относятся к визуальным наблюдениям в операциях свободной ковки и прокатки [11]. В операциях осадки на боковой поверхности проковываемой заготовки наблюдались явления в виде пересекающихся под углом полос, имеющих повышенную температуру примерно на 200 °С по сравнению с деформируемым материалом и обозначенных термином «кузнечный крест». В научной литературе это понятие впервые ввел Ф. Кик. Бласс, один из основоположников теории прокатки, используя результаты Ф. Кика, создал теорию конусов скольжения. Согласно этой теории при ковке и прокатке металл имеет неравномерную деформацию, состоящую из двух характерных зон. Первая представляет упругодеформированный объем металла, имеющий при осадке цилиндрических образцов форму конусов, а при прокатке – форму усеченных пирамид, основанием которых является поверхность контакта заготовки с инструментом. Между внедряющимися в тело упругими объемами располагается зона металла, которая деформируется, как очень вязкая жидкость, что определило понятие своеобразного «ожижения». В дальнейшем теория конусов скольжения развивалась как гидродинамическая теория прокатки, согласно которой металл деформируется, как очень вязкая жидкость. Это доказывалось тем фактом, что неравномерность деформации металла обусловливается неравномерностью скоростей течения зон очага деформации, что свойственно жидкости. В качестве доказательств о неравномерности деформации при прокатке приводились данные: «попятное» (обратное движению валков) перемещение металла, накат – местное увеличение толщины полосы перед ее контактом с валками. Среди работ, посвященных изучению неравномерности течения металла при прокатке, следует отметить:

– наблюдения Холленберга над изгибом вертикальных линий, нанесенных на боковую поверхность прокатываемой полосы;

– исследование горячей плоской прокатки Н. Метца с помощью замера деформации штифтов и винтов, помещенных в полосу;

– исследование Экелунда с помощью координатной сетки, нанесенной на боковую и контактную поверхности прокатываемой полосы.

Таким образом, анализ существующих работ по изучению операций осадки и прокатки позволил отметить следующее мнение:

– в процессе формоизменения металла в процессах свободной ковки и прокатки существует неравномерность его деформации, влияющая как на технологические параметры процесса, так и на качество получаемых изделий;

– неравномерность деформации металла заготовки в технологическом процессе определяется наличием зон трудно и пластично деформируемого металла, имеющих сложную изменяющуюся форму в процессе технологической операции, и определяющих строение действительного очага деформации.

Имеется несколько объяснений неравномерного распределения обжатия по высоте полосы при прокатке. Одной из главных причин является действие сил трения, как и в случае осадки заготовки. Эти силы затрудняют перемещение деформируемого металла относительно поверхности валков (бойков) в продольном и поперечном направлениях, их влияние ослабевает по

мере удаления от контактной поверхности. Вследствие подпирающего действия сил трения в очаге деформации образуются зоны затрудненной деформации. Деформация в этих зонах меньше, чем в других точках объема полосы.

Распределение деформаций по высоте полосы сильно зависит от геометрических факторов – от коэффициентов формы l/h и отношения ширины полосы к ее толщине b/h. Чем толще прокатываемая полоса (по отношению к длине дуги контакта), тем ярче выражена неравномерность деформации. При очень малых значениях фактора формы l/h (0,1–0,2 и менее) пластическая деформация не проникает в срединные слои металла. Влияние параметра b/h на распределение деформаций объясняется тем, что от его значения зависит интенсивность поперечного течения металла. Чем меньше отношение b/h, иначе говоря, уже прокатываемая полоса, тем легче перемещается металл в поперечном направлении (на уширение). Одновременно на распределение деформаций влияют внешние части полосы, находящиеся за пределами геометрического очага деформации, которые принудительно выравнивают вытяжку всех слоев полосы.

Другим объяснением неравномерности деформированного состояния металла при прокатке может служить положение (правило) С.И. Губкина по определению геометрии действительного очага деформации [6]. Очагом деформации принято считать часть объема деформируемой заготовки (в некоторых случаях: при осадке, свертке и других операциях, весь объем полностью), в котором развивается процесс формоизменения, в результате чего получается деталь или заготовка необходимой формы. Различают геометрические и действительные границы очага деформации. По первому мнению очаг деформации определяется зоной действия инструмента, исходя из представлений плоских сечений, следствием чего является утверждение о том, что вне его контакта деформация не распространяется. Определение реального очага деформации с учетом ее локализации было развито С.И. Губкиным. Им был предложен способ нахождения формы локально-деформированного объема [11], сущность которого заключается в том, что предполагается связь всего объема и направлений распространения локализации тангенциальных деформаций с действием максимальных тангенциальных напряжений, последние определяются, как известно, формой и величиной контактной поверхности инструмента, находящегося в активном движении. После нахождения контактной поверхности под углом 45° строятся системы ортогональных кривых в точках периметра, которые и определяют направление распространения и базовую форму конуса скольжения.

Впервые положения теории очага деформации при прокатке были высказаны И.М. Павловым. Они сводились к следующему: очаг деформации состоит из двух зон отставания и опережения, скорости течения металла в вертикальных сечениях остаются постоянными, коэффициент трения на контактной поверхности в очаге деформации имеет постоянное значение. В дальнейшем теория очага деформации была развита А.И. Целиковым, который отказался от гипотезы плоских сечений, согласно которой по вертикальным сечениям не наблюдается разница скоростей течения и в зоне прилипания контактные силы трения не описываются законом сухого трения. Согласно модели А.И. Целикова очаг деформации состоит из зоны прилипания, занимающей центральное положение, зоны отставания со стороны входа метала в валки, с примыкающей к ней зоной затухания. Со стороны плоскостей осей валков расположена зона опережения со второй зоной затухания, где происходит выравнивание скоростей течения после выхода полосы из валков. Со стороны боковых поверхностей слитка примыкают две зоны уширения, в которых наблюдается поперечное истечение деформируемого металла. В развитие теории очага деформации А.А. Пресняков [11] выдвинул положение о роли зон в управлении процессом формоизменения, где им сформулировано представление о первичности прилипания, существования конусов скольжения внутри очага и проявления активной роли ***ядра деформации – части объема очага***, где осадка генерирует основные силы, обеспечивающие процесс прокатки. Действительные размеры очага были оценены в работах Н. Метца и А.И. Колпашникова.

Согласно вышеизложенным исследованиям, в настоящее время процесс прокатки представляется как комбинация осадки металла в ядре деформации и связанного с ней истечения металла из этой области. При этом действительный очаг деформации состоит из зон, имеющих первичность и вторичность в управлении процессом формоизменения. Кроме того, с точки зрения теории ОМД, очаг деформации следует рассматривать как область металла, где происходят сложнейшие явления, где развиваются превращения металлического вещества, определяющие процесс деформирования в целом: температурный режим, величины распределения сил и показателей деформированного состояния.

Схема раскатки отличается от схемы продольной прокатки, где заготовка захватывается и перемещается двумя валками, которые являются подающим устройством, за счет трения. В ее отличии при раскатке заготовка неподвижно фиксируется на плите, которая подается механизмом стана под валок или валки совершающим ее обжатие вертикальным перемещением. Или, как в случае вальцовки, обжатие заготовки достигается за счет формоизменения заготовки между качающимися валками, которые при деформировании при обжатии одновременно перемещают (выталкивают) исходно установленную заготовку.

Строение очага деформации при осадке и продольной прокатке подробно изучено в работах С.И. Губкина, И.М. Павлова, А.И. Целикова, Я.М. Охрименко и А.А. Преснякова. В силу того, что исследованию очага деформации раскатки полосы на клин на плите посвящено не очень много работ и нет подробного его анализа, очевидна актуальность проблемы его исследования и его влияния на структурно-механические характеристики металла раскатанных заготовок в зависимости от величины обжатия. При этом можно согласиться с мнением А.А. Преснякова [11], что «современные методы аналитического описания очага деформации в процессах обработки давлением, построенные на уравнениях равновесия элементарного объема в очаге деформации и уравнений пластичности, являются неполными, так как не учитывают локализации пластической деформации, обуславливающей развитие основных эффектов в очаге. Наиболее эффективную оценку строения очага деформации могут дать эмпирические и полуэмпирические формулы, выведенные для относительно узких границ условий конкретных процессов на основе физических экспериментов».

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

– изделия, полученные продольной прокаткой, характеризуются неравномерностью структурно-механических характеристик металла в своем объеме, обусловленной его неоднородным деформированным состоянием;

– для раскатки, как разновидности прокатки при изготовлении изделий с продольным клиновым профилем, с целью определения структурно-механических характеристик металла в их объеме, необходимы исследования, основанные на физических экспериментах, объяснение которых следует проводить исходя из положений теории очага деформации, основанного на локализации пластической деформации.

Для оценки деформированного состояния металла раскатанной полосы был применен метод линий Холленберга, основанный на измерении изгиба вертикальных линий, нанесенных на боковую поверхность прокатываемой полосы, а также метод математического моделирования, основанный на методе конечных элементов. Дополнительно, для оценки строения действительного очага деформации, использовался микроструктурный метод по исследованию металла по месту контакта валка с раскатываемой заготовкой, зафиксированного в момент остановки процесса.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных результатов по оценке деформированного состояния металла после раскатки позволяет сделать следующий вывод: в зависимости от степени деформации изменяются механические характеристики материала по толщине и длине прокатываемой заготовки:

– при степенях обжатия до 23 % меньшее упрочнение имеют слои металла, прокатываемые валком, об этом свидетельствуют меньшие значения твердости и предела текучести материала, при этом разница находится в пределах 10–15 %;

– при степенях обжатия от 23 до 40 % меньшее упрочнение соответствует слоям заготовки, которые прилегают к неподвижному основанию прокатного стана;

– с увеличением степени деформации по длине прокатанной заготовки упрочнение в целом увеличилось.

Полученные результаты объясняются следующими положениями: если при холодной обработке наблюдается повышение прочностных характеристик металла по мере увеличения степени деформации в силу его наклепа, то при горячей обработке процессы упрочнения и разупрочнения происходят одновременно. При этом процесс рекристаллизации, определяющий разупрочнение при конкретной температуре, в первую очередь зависит от степени деформации. Тем самым чем быстрее протекает рекристаллизация, а она определяется повышением показателей пластичности и уменьшением прочностных характеристик, тем большая степень деформации рассматриваемого объема металла предшествовала рассматриваемому моменту времени.

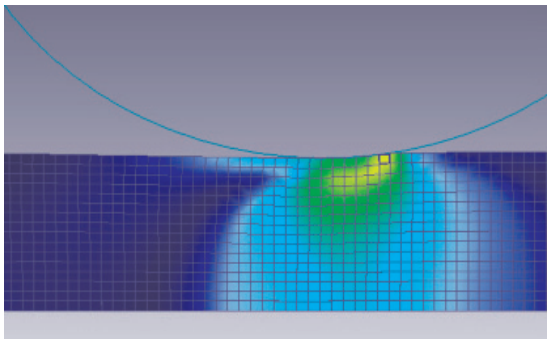
Анализ деформированного состояния металла в объеме раскатанной заготовки, выполненный по методу линий Холленберга, показал его неоднородность и определенную закономерность изменения: с нача-

ла прокатки и до степени обжатия ε ≈ 20 % наибольшую интенсивность деформации по удлинению имеют слои, контактируемые с инструментом – валком, далее она смещается на слои, контактируемые с неподвижной плитой прокатного стана [2].

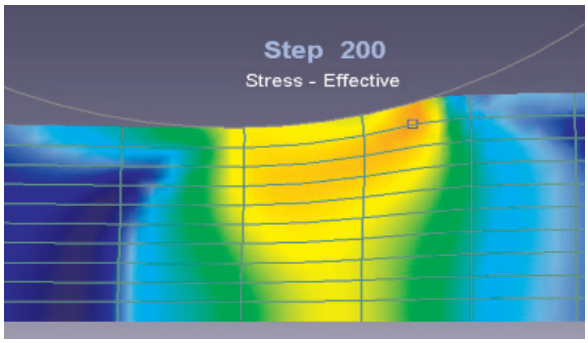
В целом структурно-механические исследования выявили неравномерность деформированного состояния прокатанной заготовки по толщине и в частности положения зоны наибольшей интенсивности в зависимости от степени обжатия. С учетом того обстоятельства, что в условиях горячей деформации повышение степени деформации способствует развитию рекристаллизационных процессов и снижению получаемого упрочнения (наклепа), можно выполнить оценку деформированного состояния по его толщине. Зона ее наибольшей интенсивности меняет свое положение в зависимости от степени обжатия: с ее увеличением до 20 % она смещается от прокатываемой поверхности к поверхности, которая прилегает к неподвижному основанию прокатного стана. При дальнейшем увеличении она вновь начинает смещаться к прокатываемой поверхности.

Полученные результаты позволяют уточнить строение очага деформации, которое определялось согласно математическому моделированию и оценки исследования металла по месту контакта валка с раскатываемой заготовкой, зафиксированного в момент остановки процесса.

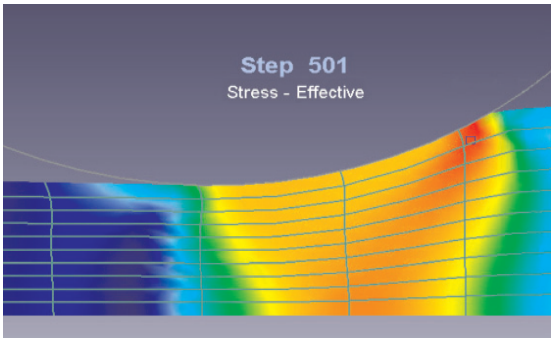
Математическое моделирование в виде картин напряженно-деформированного состояния достаточно полно характеризует изменение геометрии и размеров зоны локализации деформации (ядра деформации) в зависимости от степени обжатия (рис. 1, 2) [4].



1



2



3

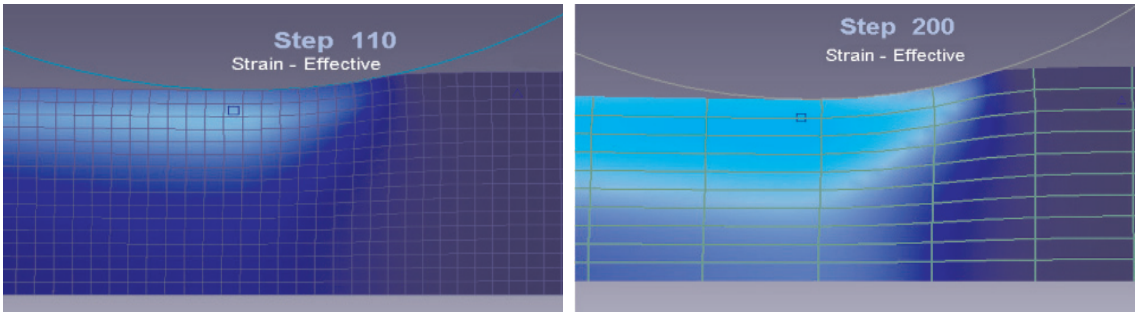
Рис. 1. Картина распределений эквивалентных напряжений при степенях обжатия: 1 – 4 %; 2 – 23 %; 3 – 40 %

При малых обжатиях до 4 % зона локализации представляет собой сомкнутый вершинами односторонний конус со стороны активного инструмента – валка. При степени обжатия 23 % зона локализации также представляет односторонний конус, только его вершина соответствует поверхности заготовки, контактируемой с неподвижной плитой. В дальнейшем геометрия зоны локализации в виде конуса начинает размываться и принимает сложную форму.

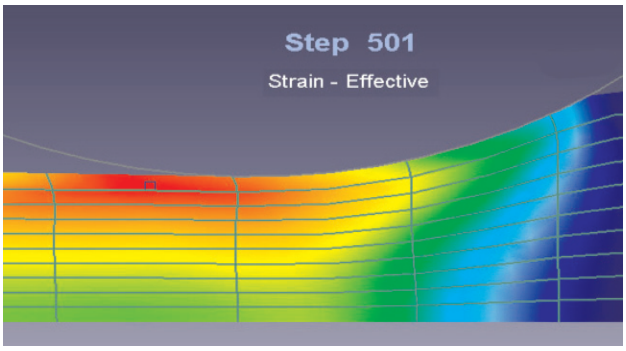
С целью уточнения строения очага деформации и определения положения его зон при разных степенях обжатия рассмотрим полученные результаты согласно модели С.И. Губкина [1, 3, 5]. Схема направления

главных тангенциальных напряжений и траекторий смещаемых объемов при раскатке на клин заготовки на плите для двух положений валка приведена на рис. 3.

На рис. 4 для двух положений валка при степени обжатия 40% показаны направления главных тангенциальных напряжений и траекторий смещаемых объемов.



1 2



3

Рис. 2. Картина распределения эквивалентных деформаций при степенях обжатия: 1 – 4%; 2 – 23%; 3 – 40%

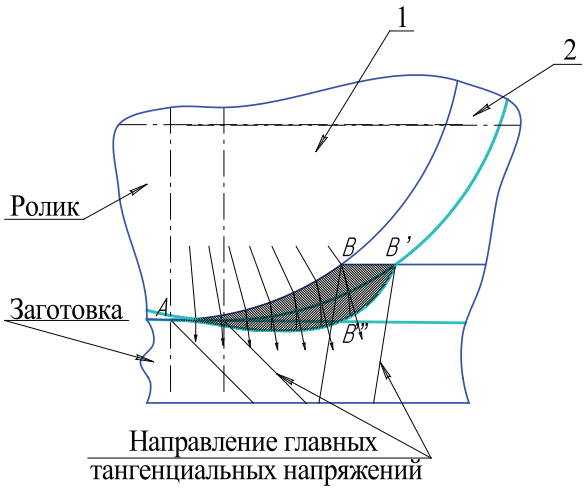


Рис. 3. Схема направления главных тангенциальных напряжений и траекторий смещаемых объемов при раскатке на клин заготовки на плите для двух положений валка: 1 – начальное; 2 – конечное

В первом положении цилиндрическая поверхность валка контактирует с заготовкой по длине окружности $\cup AB$, во втором – $\cup A'B'$. Интервалу между двумя положениями валка соответствует смещение объема материала из положения ABB' в положение $A'B'B''$, форма которого определена на основе равенства смещаемых объемов и траекторий перемещения его точек.

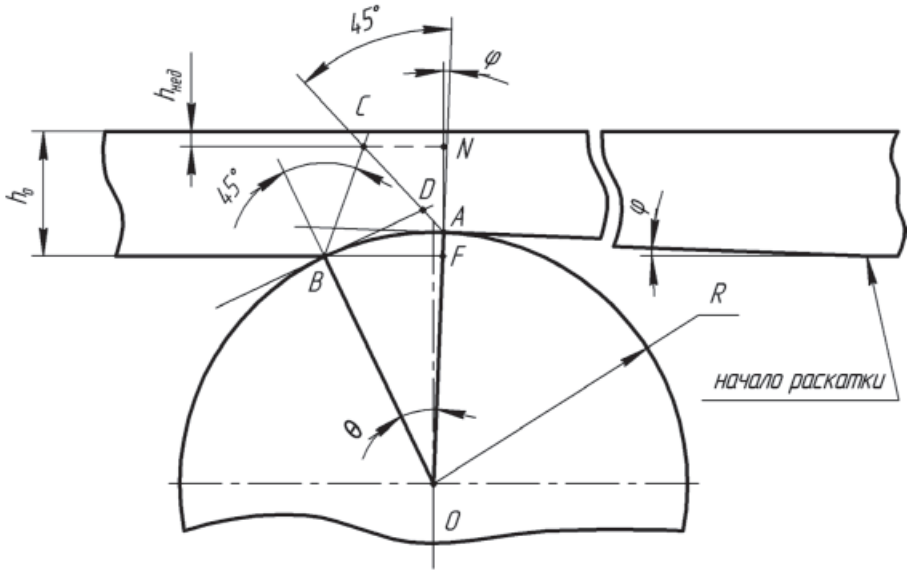


Рис. 4. Схема к расчету положения зоны интенсивной деформации согласно модели С.И. Губкина

Согласно модели С.И. Губкина деформация материала происходит по месту пересечения направлений смещения металла и максимальных тангенциальных напряжений, исходящих под углом 45 из точек границ периметра контакта валка с полосой. При этом можно выделить три характерные зоны смещаемого объема: первая соответствует контакту ролика с полосой по дуге $\cup AC$, вторая – по дуге $\cup CD$, третья – по дуге $\cup DB$.

Слои металла, смещаемые объемом первой зоны, пересекают направления главных сдвигающих напряжений, выходящих из точки, соответствующей началу контакта валка с заготовкой, при этом металл деформируется в границах смещаемого объема. При больших значениях смещаемого объема это может вызвать так называемый накат – волну металла перед валком. В силу того что деформированный металл находится на линии раскатки, он попадает частично под второе деформирование, которое определяется смещением объема металла третей зоны.

Смещаемый объем, соответствующий третьей зоне, смещает ниже лежащие слои, и деформация в объеме прокатываемой полосы происходит по месту их пересечения с направлением главных сдвигающих напряжений, выходящих из точки, соответствующей концу контакта валка с полосой.

Объем, соответствующий второй зоне, имеет свои особенности, заключающиеся в том, что не все смещаемые им слои металла имеют пересечение с обозначенными выше главными тангенциальными напряжениями. Это приводит к тому, что металл при раскатке все в большей степени выдавливается в ширину из центральной области полосы, прилегаемой к неподвижной плите стана. При этом боковая поверхность прокатанной полосы теряет бочкообразность, ее углы все больше заполняются и степень деформации в них наибольшая по сечению. Данная ситуация характерна для конкретного соотношения толщины полосы и диаметра валка, в частности для значения ≈ 0,25 и степени обжатия толщины полосы более 23 %. При анализе значений твердости, полученных в области направлений главных тангенциальных напряжений, можно отметить их наименьшее значение. Это может свидетельствовать, что локализация деформации именно соответствует этой зоне и подтверждает модель очага деформации по С.И. Губкину.

Расчеты, выполненные согласно вышеприведенным выражениям для степени обжатия 23 %, которой соответствует величина абсолютного обжатия $\Delta h = 3$ мм, подтверждают вышеизложенное положение: пересечение направлений главных тангенциальных напряжений находится на поверхности полосы, прилегаемой к неподвижной плите прокатного стана.

Ситуация, при которой смещаемый объем в продольном направлении имеет характерные три зоны, в целом соответствует любым степеням обжатия. Однако для степеней обжатия до 23 % имеется отличие. Оно заключается в том, что положение зоны интенсивной деформации (ядра деформации) $ACh_{нед}$, определяемое пересечением направлений главных тангенциальных напряжений AC и BC (рис. 4), находится

в объеме прокатываемой полосы и относительно поверхности полосы, прилегаемой к неподвижной плите стана, определяется выражением

$$h_{нед} = h_0 - \Delta h - AN = h_0 - L_{пр}\sin\varphi - R(1 - \cos\theta + \sin\theta)\cos(45° - \varphi),$$

где h_0 – толщина исходной полосы, $h_0 = 13$ мм; Δh – величина абсолютного обжатия по толщине, $\Delta h = L_{пр}\sin\varphi$; θ – угол захвата; φ – угол наклонной раскатки; R – радиус валка.

AN – величина проекции тангенциальной направляющей AC на вертикальную ось

$$AN = AC\cdot\cos(45° - \varphi) = R(1 - \cos\theta - \sin\theta)\cdot\cos(45° - \varphi),$$

где $AC = AD + DC = (R - R\cdot\cos\theta) + R\cdot\sin\theta = R(1 - \cos\theta + \sin\theta)$.

При этом угол захвата θ через величину абсолютного обжатия Δh и радиус валка R определяется выражением

$$\theta = \varphi + \arccos\frac{(R - \Delta h\,\mathrm{tg}\varphi)\cos\varphi}{R},$$

где, согласно рис. 4:

$$OF = R - AF = R - L_{пр}\cdot\mathrm{tg}\varphi\cdot R;$$

$$OE = OF\cdot\cos\varphi = (R - L_{пр}\mathrm{tg}\varphi)\cdot\cos\varphi;$$

$$\cos(\theta - \varphi) = \frac{OE}{OB} = \frac{OF\cos\varphi}{R} = \frac{(R - AF)\cos\varphi}{R} = \frac{(R - \Delta h\,\mathrm{tg}\varphi)\cos\varphi}{R}.$$

Таким образом, проведенные исследования могут являться основой для дальнейших исследований с целью оценки эксплуатационной долговечности изделий, полученных методами пластической деформации.

Выводы

Результаты исследований являются развитием теории очага деформации применительно к операции раскатки, которое, на основании физических исследований и математического моделирования выразилось в установлении закономерностей хода пластической деформации.

Процесс раскатки на клин полосы прямоугольного сечения на плите представляется как комбинация осадки металла в зоне интенсивной деформации и связанного с ней истечения металла из этой области в продольном и поперечном направлениях.

Действительный очаг деформации в процессе раскатки полосы на клин имеет сложную изменяющуюся геометрию в силу изменения положения и формы зоны локализации деформации в зависимости от степени обжатия и соотношения толщины полосы и диаметра валка.

Локализация деформации определяет границы раздела очага деформации с недеформированным и прокатанным металлом и в целом происходит по направлениям главных тангенциальных напряжений, исходящих под углом 45 из точек границ периметра контакта валка с полосой с некоторым сдвигом от них во внешние стороны:

– при относительном размере толщины полосы, диаметре валка 0,25 и степени обжатия до 23 % геометрия локально деформированной области (ядра деформации) в направлении прокатки представляет собой односторонний конус с постоянно увеличивающимся основанием в виде контактной поверхности полосы и активно движущегося инструмента – валка; в поперечном сечении локализация деформации имеет форму одностороннего «кузнечного креста», исходящего к верхним углам;

– при степени обжатия более 23 % геометрия локально деформированной области в продольном направлении трансформируется в сложную форму без ярко выраженного ядра деформации, в поперечном сечении локализация деформации охватывает области боковой поверхности раскатываемой полосы, в частности ее угловые зоны со стороны неподвижной плиты прокатного стана.

Смещаемый объем, проходя последовательно через зоны очага деформации, претерпевает три изменения деформированного состояния:

– предварительную деформацию в области смещаемого объема по направлению главных сдвигающих напряжений, исходящих из начала периметра контакта ролика с заготовкой;

– сохранение полученной деформации без ее увеличения в зоне затрудненной деформации внутри конуса скольжения;

– окончательную деформацию по направлению главных сдвигающих напряже-

ний, исходящих из конца периметра контакта ролика с заготовкой.

Список литературы

1. Власов О.В. Строение очага деформации в полосе прямоугольного сечения, раскатываемой на клин по плите / О.В. Власов и [др.] // Заготовительные производства в машиностроении. – 2012. – № 11. – С. 24–31.

2. Галкин В.В. Анализ работоспособности малолистовой рессоры из листов, полученных обработкой полосового проката / В.В. Галкин, Ф.П. Михаленко, П.В.Уланов // КШП ОМД. – 2001. – № 8. – С. 3–7.

3. Галкин В.В. Моделирование процесса прокатки заготовок рессор переменного сечения / В.В. Галкин, П.В. Уланов, Г.В. Пачурин // Известия СНЦ РАН.- Самара. 2006. Т.8., № 4. С. 911-914.

4. Галкин В.В. Исследование неравномерности деформации в заготовке прямоугольного сечения, прокатанной на клин / В.В. Галкин и [др.] // Заготовительное производство. – 2007. – № 1. – С. 30–34.

5. Галкин В.В. Оценка деформированного состояния в заготовке прямоугольного сечения, раскатываемой валком на клин по плите // Труды НГТУ/НГТУ. – Н. Новгород, 2010. – № 1. – С. 95–101.

6. Губкин С.М. Ковка и штамповка цветных металлов и сплавов. – М.: Металлургиздат, 1939. – 325 с.

7. Жадан В.Т. Производство проката из рессорно-пружинной стали. – М.: Металлургия, 1984. – 216 с.

8. Пачурин В.Г. Закономерности изменения структурно-механических свойств металла в изделиях с клиновым профилем, получаемого операцией раскатки / В.Г. Пачурин, В.В. Галкин, Г.В. Пачурин, А.А. Дербенев: Перспективные технологии XXI веке. В 2-х книгах. К 2.: монография / под общ. ред. С.В. Куприенко; SWorld. – Одесса: Куприенко С.В., 2013. – 155 с. ISBN978-966-2769-20-3 (С. 59–78; 148–149).

9. Пачурин Г.В. Долговечность упрочненных металлов и сплавов / Г.В. Пачурин, В.В. Галкин, В.Г. Пачурин: учебное пособие / Г.В. Пачурин, В.В. Галкин, В.Г. Пачурин. – Старый Оскол, 2014. – 174 с.

10. Пресняков А.А. Очаг деформации в обработке металлов давлением. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 108 с.

References

1. Vlasov O.V. The structure of the deformation zone in the strip of rectangular cross section, roll out a wedge on the plate / O. Vlasov and [others]. // Blank production. no. 11. 2012. pp. 24–31.

2. Galkin V.V. Analysis of the performance of the leaf springs sheets obtained by treatment of rolled strip / V.V. Galkin, F.P. Mikhalenko, P.V. Ulanov // KSP OMD. 2001. no. 8. pp. 3–7.

3. Galkin V.V. Simulation of rolling billets springs with variable cross section / V.V. Galkin, P.V. Ulanov, G.V. Pachurin // News CUP RAN. Samara. 2006 Vol. 8., no. 4. pp. 911–914.

4. Galkin V.V. Study uneven deformation in the workpiece rectangular laminated to the wedge / V.V. Galkin and [others] // Blank production. no. 1. 2007. pp. 30–34.

5. Galkin V.V. Evaluation of strain state in the blank rectangular section of the rolling roller on the wedge on the plate / V.V. Galkin // Works NSTU / NGTU. Novgorod. 2010, no. 1. pp. 95–101.

6. Gubkin S.M. Forging and pressing of nonferrous metals and alloys. M.: Metallurgy, 1939. 325 p.

7. Zhadan V.T. Production of rolled spring steel // V.T. Zhadan. M.: Metallurgy, 1984. 216 p.

8. Pachurin V.G. Patterns of change in the structural and mechanical properties of the metal in the product with the wedge profile, receive operation rolling / V.G. Pachurin, V.V. Galkin, G.V. Pachurin A.A. Derbenyov: Advanced technologies of the XXI century. In the 2 books. K 2.: Monograph / Society. Ed. S.V. Kuprienko; SWorld. Odessa: Kuprienko S.V., 2013. 155 p. ISBN978-966-2769-20-3 (pp. 59–78, 148–149).

9. Pachurin G.V. Durability of reinforced metals and alloys / G.V. Pachurin, V.V. Galkin, V.G. Pachurin: Textbook / G.V. Pachurin, V.V. Galkin, V.G. Pachurin. Stary Oskol, 2014. 174 p.

10. Presnyakov A.A. Deformation zone in metal forming. Alma-Ata: Nauka, 1988. 108 p.

Рецензенты:

Панов А.Ю., д.т.н., профессор, директор ИПТМ, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород;

Кузьмин Н.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Автомобильный транспорт», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 621.43.001.42

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ХОЛОСТОГО ХОДА АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СТРЕССОВЫХ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

[1]Плаксин А.М., [1]Гриценко А.В., [2]Глемба К.В., [1]Ганиев И.Г., [1]Граков Ф.Н.

[1]Челябинская государственная агроинженерная академия, Челябинск, e-mail: alexgrits13@mail.ru;
[2]Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, e-mail: glemba77@mail.ru

В статье рассматривается направление повышения эффективности процесса диагностирования датчиков холостого хода автомобилей при формировании стрессовых тестовых воздействий. Проведенный анализ различных исследований показал, что число неисправностей и отказов регулятора холостого хода составляет 10–15% от общего числа отказов элементов систем двигателя. Отказы регуляторов холостого хода занимают 3–4 место. На сегодня степень охвата управлением, коррекцией и адаптивностью систем впуска, микропроцессорной системы управления двигателем, энергообеспечения очень высока и все более повышается. Поэтому процесс диагностирования элементов системы впуска следует проводить с учетом влияния микропроцессорной системы управления двигателем, системы энергоснабжения. Перспективным направлением диагностирования является применение стрессовых тестовых воздействий, в результате реализации которых проверяется быстрота корректирующих действий регулятора холостого хода и степень адаптивности под стресс-тест. Для выявления неисправностей регулятора холостого хода в процессе запуска двигателя наблюдается также степень выдвижения штока, измеряемая по количеству шагов. При последовательном изменении числа работающих цилиндров происходит компенсация падения частоты вращения двигателя за счет добавления числа шагов регулятором холостого хода. При исправном регуляторе холостого хода процесс компенсации падения частоты вращения двигателя происходит мгновенно и удерживается на уровне частоты холостого хода. Отклонение частоты вращения коленчатого вала не должно превышать более 10% от значения частоты вращения холостого хода двигателя. Данный диагностический параметр очень чувствителен к изменению технического состояния регулятора холостого хода и с высокой достоверностью позволяет определять его техническое состояние.

Ключевые слова: методы и средства диагностирования, двигатель, система впуска, регулятор холостого хода, диагностирование, диагностические параметры, тестовое воздействие, частота вращения коленчатого вала двигателя, компенсация

DIAGNOSING SENSORS IDLING VEHICLES IN THE FORMATION OF THE STRESS TEST ACTIONS

[1]Plaksin A.M., [1]Gritsenko A.V., [2]Glemba K.V., [1]Ganiev I.G., [1]Grakov F.N.

[1]Chelyabinsk State Agroengineering Academy, Chelyabinsk, e-mail: alexgrits13@mail.ru;
[2]South Ural State University (NRU), Chelyabinsk, e-mail: glemba77@mail.ru

The article discusses the direction of improving the efficiency of diagnosing sensor idling vehicles in the formation of the stress test actions. The analysis of various studies have shown that the number of malfunctions and failures of the idle speed regulator is – 10–15% of the total number of failures of elements of the engine. Failures of regulators idling take place 3–4. At present, the coverage control, correction and adaptive intake systems, microprocessor-based engine management systems, energy is very high and more and more increased. Therefore, the process of diagnosing the elements of the intake system should be carried out taking into account the influence of microprocessor engine management systems, power supply systems. A promising direction is the use of diagnosing stress test actions. As a result of that test speed of corrective action idle air control and the degree of adaptability under stress test. To troubleshoot the idle speed regulator in the process of starting the engine there is the degree of extension rod, as measured by the number of steps. The sequential change in the number of working cylinders is compensated for the fall speed of the engine by adding a number of steps control idling. With proper idle speed regulation process drop compensation engine speed is instantaneous and held at idle speed. Deviation of the engine speed should not exceed more than 10% of the idle speed of the engine. This diagnostic parameter is very sensitive to changes in the technical state of the idle speed regulator and with high reliability makes it possible to determine its technical condition.

Keywords: methods and tools for diagnosing, engine intake system, the controller idle, diagnosis, diagnostic parameters, test action, the speed of the engine crankshaft, the compensation

В настоящее время значительными темпами развиваются перевозочные услуги [1, 2]. В соответствии с этим наблюдается существенный рост автомобильного транспорта. По некоторым данным ежегодное увеличение парка автомобилей составляет 3–5%. Число отказов в автомобиле увеличивается пропорционально числу транспортных средств.

Актуальность темы. Современное информационное обеспечение диагностическим оборудованием базируется на принципах: чем большее число отказов в процессе эксплуатации возникает по данному узлу или системе автомобиля и трактора, тем большее информационное обеспечение диагностическим оборудованием сопрово-

ждает данный узел или систему. При этом затраты на разработку и исследование новых диагностических средств для диагностирования данного узла или системы также возрастают. Однако новые диагностические средства часто не позволяют с заданной достоверностью определять техническое состояние элементов систем двигателя.

Целью настоящей работы является повышение эффективности процесса диагностирования датчиков холостого хода автомобилей при формировании стрессовых тестовых воздействий.

В работе [2] представлены данные по числу неисправностей и отказов элементов систем двигателя: свечи – 19,7%, датчик положения дроссельной заслонки – 17,8%, датчик массового расхода воздуха – 14,7%, регулятор холостого хода – 13,2%, модуль зажигания – 9,4%, датчик кислорода – 6,8%, датчик температуры – 4,3%, регулятор топливного давления – 3,1%, топливный насос – 2,2%, датчик детонации – 1,0%, прочие – 8,7%.

По данным Кузнецова Е.С., распределение отказов %, элементов системы управления работой бензиновых ДВС выглядит следующим образом: электрические цепи – окисление контактов и обрыв проводов – 35%; электробензонасос – 22%; регулятор холостого хода – 10%; элементы системы зажигания – 9%; форсунки – 8%; датчик кислорода – 7%; датчики и реле – 6%; электронный блок управления – 3%.

Регулятор холостого хода занимает 3–4 место по числу неисправностей.

Теоретические исследования

Рассмотрим укрупненную структурную схему взаимосвязи систем ДВС автотракторных средств (рис. 1).

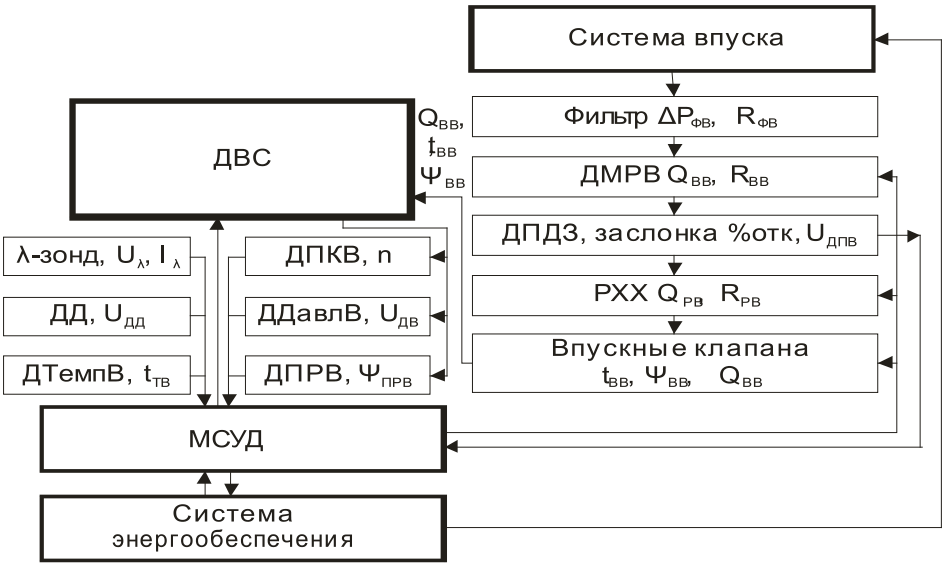


Рис. 1. Укрупненная структурная схема взаимосвязи систем ДВС автотракторных средств: ДМРВ – датчик массового расхода воздуха; ДПДЗ – датчик положения дроссельной заслонки; РХХ – регулятор холостого хода; ДТемпВ – датчик температуры впускаемого воздуха; ДПРВ – датчик положения распределительного вала; λ-зонд – датчик кислорода; ДПКВ – датчик положения коленчатого вала; ДД – датчик детонации; ДДавлВ – датчик давления воздуха; $\Delta P_{фв}$, $\Delta R_{фв}$ – падение давления на фильтре, мПа и сопротивление фильтра системы впуска; $R_{вв}$ – сопротивление ДМРВ; %отк – процент открытия дроссельной заслонки; $U_{дпв}$ – выходное напряжение датчика положения дроссельной заслонки, В; $Q_{рв}$, $R_{рв}$ – подача воздуха через регулятор холостого хода, м³/с и его сопротивление; $t_{тв}$ – температура впускаемого воздуха, °С; $\Psi_{прв}$ – угол поворота распределительного вала, град; $Q_{вв}$ – подача воздуха, м³/с; $t_{вв}$, $\Psi_{вв}$ – время и угол открытия впускного клапана; U_{λ}, I_{λ} – выходные напряжение, В и ток датчика кислорода, А; $U_{дд}$ – напряжение, генерируемое датчиком детонации, В; n – частота вращения коленчатого вала ДВС, мин$^{-1}$; $U_{дв}$ – выходное напряжение датчика давления подаваемого воздуха, В

На рис. 1 представлены: системы энергообеспечения, МСУД, впуска и их отдельные компоненты. Система впуска включает фильтр, ДМРВ, ДПДЗ, заслонку, РХХ, ДТемпВ, ДПРВ, впускные клапана. МСУД может управлять заслонкой – в зависимости от нагрузки ДВС и частоты вращения, РХХ – за счет обеспечения заданного количества шагов штока и варьирования количества воздуха, впускными клапанами – за

счет автоматического изменения фаз газораспределительного механизма.

Из представленной на рис. 1 схемы видно, что система энергообеспечения является системообразующей для остальных систем: МСУД, впуска. Причем все больше периферийных систем и механизмов включается в общую систему энергообеспечения. Поясним структурные связи внутри схемы. Система впуска обеспечивает значения параметров подачи воздуха $Q_{ВВ}$, времени $t_{ВВ}$ и угла открытия впускного клапана $\Psi_{ВВ}$. При этом МСУД корректирует эти параметры и адаптирует под изменяющиеся режимы и конкретные условия эксплуатации [1, 2, 3, 4, 5]. На выходе ДВС при работе перечисленных систем датчики фиксируют изменения выходного напряжения U_{λ} и тока датчика кислорода I_{λ}, напряжение, генерируемое датчиком детонации $U_{ДД}$, частоту вращения коленчатого вала ДВС, выходное напряжение датчика давления подаваемого воздуха $U_{ДВ}$. На основании этих выходных данных ДВС микропроцессорная система управления ДВС формирует воздействия в виде изменения коэффициента топливокоррекции, коэффициента избытка воздуха, угла опережения зажигания и др. При этом система энергообеспечения традиционно питает все электропотребители, но и в значительной степени задействована в процессе поддержания обмена информацией, управления элементами, внутреннего диагностирования практически всех систем, адаптацией работы систем к изменяющимся техническому состоянию систем и условиям эксплуатации [2, 5].

Таким образом, степень охвата управлением, коррекцией и адаптивностью данных систем очень высока и все более повышается. Поэтому процесс диагностирования элементов системы впуска связан как с МСУД, так и с системой энергоснабжения [1, 2].

Материалы и методы исследований

Для выявления неисправности РХХ в процессе запуска ДВС наблюдается степень выдвижения штока (количество шагов). А далее проверяется быстрота корректирующих действий РХХ и степень адаптивности под стресс-тест [2, 5, 6, 7, 8, 9].

Для проверки быстроты корректирующих действий РХХ предлагается выключить из работы два цилиндра одновременно и проверить время реакции до момента добавления числа шагов [2, 9]. Можно записать условие для времени реакции t_p:

$$t_p = t_o + t_c, \quad (1)$$

где t_o – время отключения цилиндров, с; t_c – время коррекции числа шагов РХХ, с.

При этом частота вращения коленчатого вала ДВС на двух оставшихся цилиндрах должна быть кратной частоте вращения холостого хода или на 10% большей:

$$n_p = n_{xx} + \Delta n_{10\%}, \quad (2)$$

где n_{xx} – частота вращения холостого хода ДВС, мин$^{-1}$; $\Delta n_{10\%}$ – максимальная прибавка частоты вращения коленчатого вала ДВС, мин$^{-1}$.

Результаты исследований и их обсуждение

При проведении экспериментальных исследований фиксировались значения выходных данных процесса диагностирования РХХ двигателя в виде интерфейса экспериментальных данных (рис. 2).

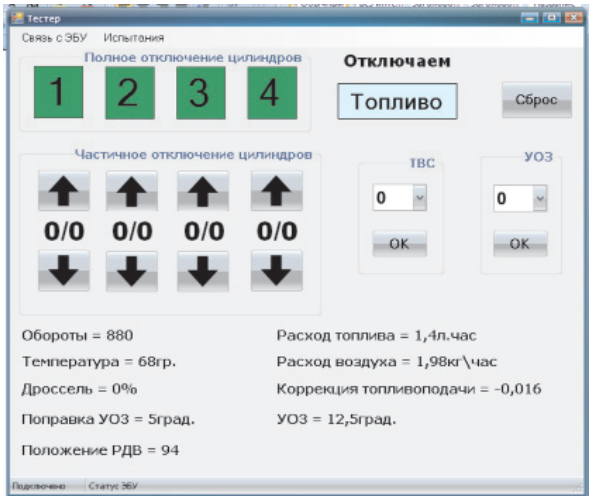
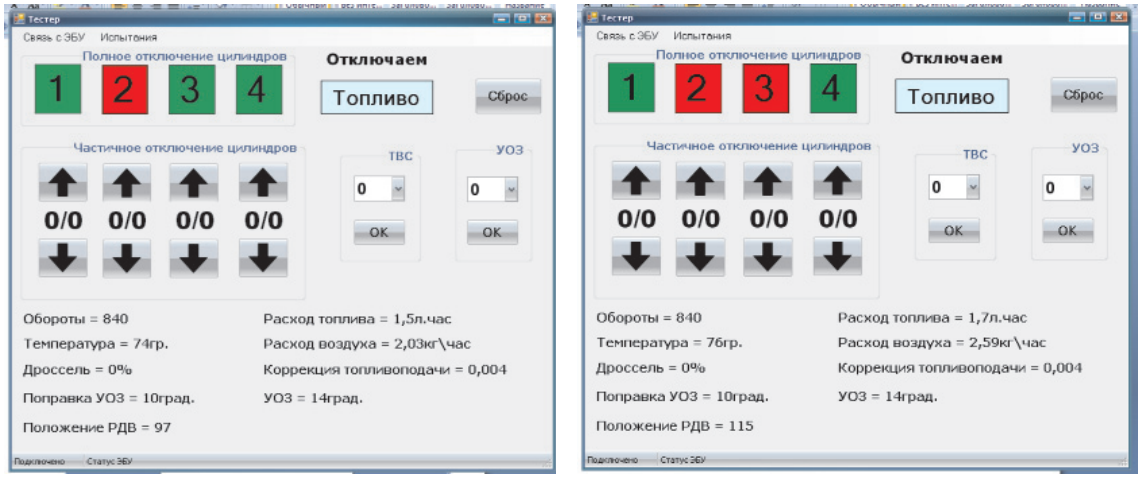


Рис. 2. Интерфейс экспериментальных данных при 4 работающих цилиндрах: Обороты – частота вращения коленчатого вала двигателя, мин$^{-1}$; Температура – температура охлаждающей жидкости, °С; Дроссель – процент открытия дроссельной заслонки, %; Поправка УОЗ – поправка угла опережения зажигания, град; Положение РДВ – положение регулятора добавочного воздуха, шагов; Расход топлива – л/ч; Расход воздуха – кг/ч; Коррекция топливоподачи; УОЗ – угол опережения зажигания, град

Далее фиксировался интерфейс экспериментальных данных при выключении одного, двух цилиндров (рис. 3, а, б).

Полученные в результате экспериментальных исследований данные были сведены в таблицу.



а б

Рис. 3. Интерфейс экспериментальных данных:
а – при одном выключенном из работы цилиндре; б – при двух выключенных из работы цилиндрах

Экспериментальные данные

Количество работающих цилиндров	Частота вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$	Температура охлаждающей жидкости, °С	Процент открытия дроссельной заслонки, %	Поправка угла опережения зажигания, град	Положение РХХ, шагов	Расход топлива, л/ч	Расход воздуха, кг/ч	Коррекция топливоподачи	Угол опережения зажигания, град
4	880	89	0	5	94	1,4	19,8	0,004	14
3	880	88	0	5	97	1,5	20,3	0,004	14
2	880	89	0	5	115	1,7	25,9	0,004	14

Из представленных в таблице данных видно, что при последовательном изменении числа работающих цилиндров происходит компенсация падения частоты вращения двигателя за счет добавления числа шагов РХХ. При исправном РХХ процесс компенсации падения частоты вращения двигателя происходит мгновенно и удерживается на уровне частоты холостого хода. Данный диагностический параметр очень чувствителен к изменению технического состояния РХХ и с высокой достоверностью позволяет определять его техническое состояние [2, 9].

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что число неисправностей и отказов регулятора холостого хода составляет – 10–15 % от общего числа отказов элементов систем двигателя. Регулятор холостого хода занимает 3–4 место по числу неисправностей. На сегодня степень охвата управлением, коррекцией и адаптивностью систем впуска, МСУД, энергообеспечения очень высока и все более повышается. Поэтому процесс диагностирования элементов системы впуска следует проводить с учетом влияния МСУД, системы энергоснабжения путем создания стрессовых тестовых воздействий. При этом проверяется быстрота корректирующих действий РХХ и степень адаптивности под стресс-тест. Для выявления неисправности РХХ в процессе запуска ДВС наблюдается также степень выдвижения штока (количество шагов). При последовательном изменении числа работающих цилиндров происходит компенсация падения частоты вращения двигателя за счет добавления числа шагов РХХ. При исправном РХХ процесс компенсации падения частоты вращения двигателя происходит мгновенно и удерживается на уровне частоты холостого хода. Данный диагностический параметр

очень чувствителен к изменению технического состояния РХХ и с высокой достоверностью позволяет определять его техническое состояние.

Список литературы

1. Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.

2. Гриценко А.В. Разработка методов тестового диагностирования работоспособности систем питания и смазки двигателей внутреннего сгорания (экспериментальная и производственная реализация на примере ДВС автомобилей): дис. … д-ра техн. наук. Челябинск, 2014. – 397 с.

3. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания: учебник. / пер. с украинского языка. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 340 с.

4. Драганов Б.Х. и др. Конструирование впускных и выпускных каналов двигателей внутреннего сгорания. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 175 с.

5. Гриценко А.В., Ларин О.Н., Глемба К.В. Диагностирование датчиков массового расхода воздуха легковых автомобилей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. – 2013, – Т 13, № 2, – С. 113–118.

6. Гриценко А.В. Метод диагностирования газораспределительного механизма по параметрам расхода воздуха и фаз газораспределения ДВС // Вестник ЧГАА. – Челябинск, – 2012. – Т. 62, – С. 32–34.

7. Гриценко А.В., Куков С.С. Диагностирование систем ДВС на тестовых статических режимах // Вестник ЧГАА, Челябинск, 2012. – Т. 61. – С. 31–38.

8. Черноиванов В.И. и др. Формирование инвестиционного механизма в сфере технического сервиса в сельском хозяйстве: монография / под общ. ред. В.И. Черноиванова. – М.: ГОСНИТИ, – 2013. – 298 с.

9. Гриценко А.В., Плаксин А.М., Граков Ф.Н., Глемба К.В., Лукомский К.И. Диагностирование системы впуска двигателей внутреннего сгорания методами тестового диагностирования // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8 (часть 5). – С. 1053–1057.

References

1. Sosnin D.A., Jakovlev V.F. Novejshie avtomobil'nye jelektronnye sistemy. M.: SOLON-Press, 2005. 240 p.

2. Gricenko A.V. Razrabotka metodov testovogo diagnostirovanija rabotosposobnosti sistem pitanija i smazki dvigatelej vnutrennego sgoranija (jeksperimental'naja i proizvodstvennaja realizacija na primere DVS avtomobilej). Dis… dokt. tehn. nauk. Cheljabinsk. 2014. 397 p.

3. D'jachenko V.G. Teorija dvigatelej vnutrennego sgoranija. Uchebnik / V.G. D'jachenko. Perevod s ukrainskogo jazyka. Har'kov. HNADU, 2009.

4. Draganov B.H. i dr. Konstruirovanie vpusknyh i vypusknyh kanalov dvigatelej vnutrennego sgoranija. K.: Vishha shk. Golovnoe izd-vo, 1987. 175 p.

5. Gricenko A.V., Larin O.N., Glemba K.V. Diagnostirovanie datchikov massovogo rashoda vozduha legkovyh avtomobilej // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Mashinostroenie. 2013, T 13, no. 2, pp. 113–118.

6. Gricenko A.V. Metod diagnostirovanija gazoraspredelitel'nogo mehanizma po parametram rashoda vozduha i faz gazoraspredelenija DVS // Vestnik ChGAA, Cheljabinsk, 2012, T 62, pp. 32–34.

7. Gricenko A.V., Kukov S.S. Diagnostirovanie sistem DVS na testovyh staticheskih rezhimah // Vestnik ChGAA, Cheljabinsk, 2012, T. 61, pp. 31–38.

8. Chernoivanov V.I. i dr. Formirovanie investicionnogo mehanizma v sfere tehnicheskogo servisa v sel'skom hozjajstve: Monografija / pod obshh. red. V.I. Chernoivanova. – M.: GOSNITI. 2013. 298 p.

9. Gricenko A.V. i dr. Diagnostirovanie sistemy vpuska dvigatelej vnutrennego sgoranija metodami testovogo diagnostirovanija // Gricenko A.V., Plaksin A.M., Grakov F.N., Glemba K.V., Lukomskij K.I. Fundamental'nye issledovanija, M.: no. 8 (chast' 5), 2014, pp. 1053–1057.

Рецензенты:

Машрабов Н.М., д.т.н., профессор кафедры «Технология и организация технического сервиса», Челябинская государственная агроинженерная академия, г. Челябинск;

Ерофеев В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедры «Технология и организация технического сервиса», Челябинская государственная агроинженерная академия, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 681.1; 69.03

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ УЧАСТКА МОЙКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Подлевских А.П., Манкевич А.В.

НОУ ВО «Московский технологический институт», Москва, e-mail: a_podlevskikh@mti.edu.ru

Рассмотрен способ выбора и обоснования месторасположения моечной машины на предприятии технического сервиса, заключающийся в разработке модели по определению месторасположения участка мойки. Графически и аналитически находится точка на плане предприятия технического сервиса, к которой тяготеют массы перемещаемых ремонтируемых объектов. Расположение участка и моечной машины вблизи от участков по ремонту и техническому обслуживанию позволяет сократить траекторию перемещения узлов, деталей и исполнителей при проведении всех видов работ на предприятии технического сервиса. Установлено, что наибольшая часть узлов и деталей проходит через участок мойки во время разборки до нескольких раз. Поэтому требуется внедрение в технологию ремонта узлов и агрегатов универсального мобильного оборудования, как для моечных, так и для разборочно-сборочных работ, что в свою очередь требует пересмотра компоновки плана предприятия технического сервиса и модернизации оборудования для мойки деталей и узлов.

Ключевые слова: предприятие технического сервиса, моечная машина, участок мойки, компоновка плана, транспортные связи, универсальное мобильное оборудование

SELECTION AND JUSTIFICATION LOCATION SITE WASH FOR ENTERPRISE TECHNICAL SERVICE

Podlevskikh A.P., Mankevich A.V.

Moscow Technological Institute, Moscow, e-mail: a_podlevskikh@mti.edu.ru

The way the selection and justification of the location of the washer in the enterprise technical service, is to develop a model to determine the location of the site cleaning. Graphically and analytically is the point on the plane of the enterprise technical service to which the masses gravitate moved repairable items. With a plot and a washer near the sites of repair and maintenance, reduces the path of the components, parts and performers in all types of work in the enterprise technical services. Established that most of the units and parts traversing the sink during disassembly to several times. Therefore requires the introduction of the technology of repair components and assemblies universal mobile equipment, both for washing and for work, which in turn requires a revision of the layout plan of the enterprise technical service and modernization of equipment for cleaning parts and assemblies.

Keywords: enterprise technical service, washer, washing section, the layout plan, transport links, a universal mobile equipment

При окончательном выборе расположения участков на плане предприятия технического сервиса необходимо принимать во внимание не только наличие соседних участков по ремонту узлов и агрегатов, условий обеспечения электроэнергией, водой, сжатым воздухом, но и такой важный фактор, как уменьшение затрат, связанных с перемещением ремонтируемых узлов и деталей двигателя на других участках [1].

При правильной организации ремонта ремонтируемый агрегат доставляется на соответствующий участок кран-балкой, электротельфером, тележкой. На участке ремонтируемый агрегат устанавливают на стенд для ремонта и проводят разборочно-сборочные ремонтные работы. Такая организация ремонта приемлема на специализированных предприятиях с большим объемом ремонтных работ, тогда как в настоящее время малые предприятия технического сервиса не располагают большим количеством единиц заказов на капитальный и текущий ремонт, поэтому традиционные формы организации ремонта приходится пересматривать с точки зрения сокращения числа работников, применяемого оборудования и ремонтных площадей. В современных условиях многие предприятия технического сервиса отказываются от высокотехнологичного, дорогостоящего оборудования и стараются снабдить свою ремонтную базу мобильной, универсальной, относительно недорогой технологической оснасткой.

В настоящее время при организации ремонтных работ большое внимание уделяется качеству и энергосбережению процесса очистки и мойки ремонтируемых узлов и деталей. Для обеспечения качества и снижения энергозатрат спроектированы и внедрены в производство моечно-сушильная установка, позволяющая снизить затраты на энергоносители до 5 %, моющие средства – до 4 % и ресурсы – до 7 % [2, 3].

Место на плане предприятия технического сервиса, где будет располагаться участок мойки, желательно расположить так, чтобы затраты на транспортировку и время перемещения узлов и деталей были

минимальными. Так как время и затраты при транспортировке зависят от расстояния на которое перемещается объект (деталь, узел), то в дальнейшем будем рассматривать такое место на плане предприятия, где, располагая мойку, можно добиться снижения пути, пройденного узлом и деталью от начала разборки до окончательной сборки. При наличии N участков по ремонту узлов и деталей разбираемого агрегата необходимо составить N уравнений и определить значительно большее количество расстояний между отдельными участками [4].

На предприятиях технического сервиса, неспециализированных ремонтных мастерских на участках по ремонту узлов и агрегатов используют универсальное оборудование, поэтому задачу по определению места расположения участка мойки сведем к определению точки, к которой тяготеют расположенные на плане данного предприятия участки или оборудование. Для этого весь план предприятия помещаем в прямоугольные координаты и перемножаем массы ремонтируемых узлов и деталей на абсциссы точек расположения участков или оборудования, на котором производится ремонт. Затем полученную сумму произведений разделим на общую массу всех ремонтируемых, перемещаемых узлов и деталей двигателя. При этом будет найдена абсцисса точки, к которой тяготеют узлы и детали, нуждающиеся в мойке. Для определения ординаты этой точки необходимо сумму произведений массы перемещаемых узлов и деталей на отдельные участки или оборудование перемножить на ординаты точек их расположения и разделить на общую массу (рис. 1, 2).

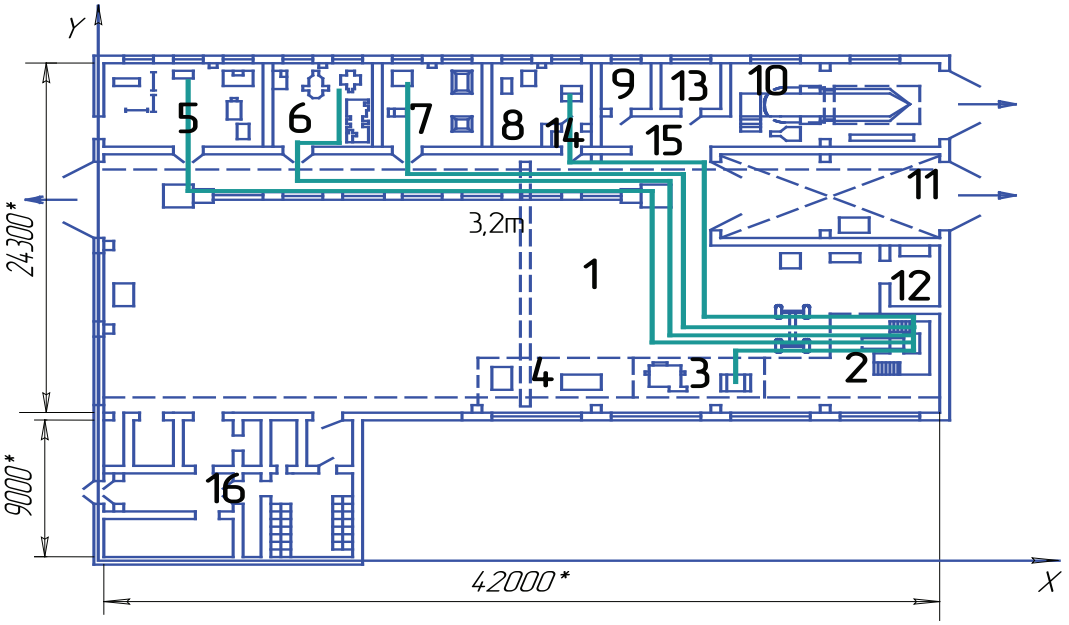


Рис. 1. Схема к определению места расположения участка мойки на плане типовой ремонтной мастерской (ТП 816-1-172-89):
1 – участок ремонтно-монтажный; 2 – участок мойки деталей и агрегатов; 3 – участок ремонта агрегатов; 4 – участок шиномонтажный; 5 – участок кузнечно-сварочный; 6 – участок слесарно-механический; 7 – участок проверки и регулировки автотракторного электрооборудования; 8 – участок проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем; 9 – инструментально-раздаточная кладовая; 10 – участок диагностики и технического обслуживания; 11 – участок наружной мойки; 12 – помещение для компрессора; 13 – венткамера; 14 – тамбур-шлюз; 15 – коридор; 16 – бытовые помещения

$$\chi_p = \frac{\sum_{i=1}^{n} \chi_i Q_i}{\sum_{i=1}^{n} Q_i}, \qquad (1)$$

где χ_p – ордината точки, к которой тяготеют узлы и детали, нуждающиеся в ремонте; χ_i – ордината точки положения участка или оборудования по ремонту узлов и деталей, м; Q_i – масса перемещаемых узлов или деталей, кг.

$$\gamma_p = \frac{\sum_{i=1}^{n} \gamma_i Q_i}{\sum_{i=1}^{n} Q_i}, \qquad (2)$$

где γ_p – ордината точки, к которой тяготеют узлы и детали, нуждающиеся в ремонте, м; γ_i – ордината точки положения участка или оборудования по ремонту узлов и деталей, м.

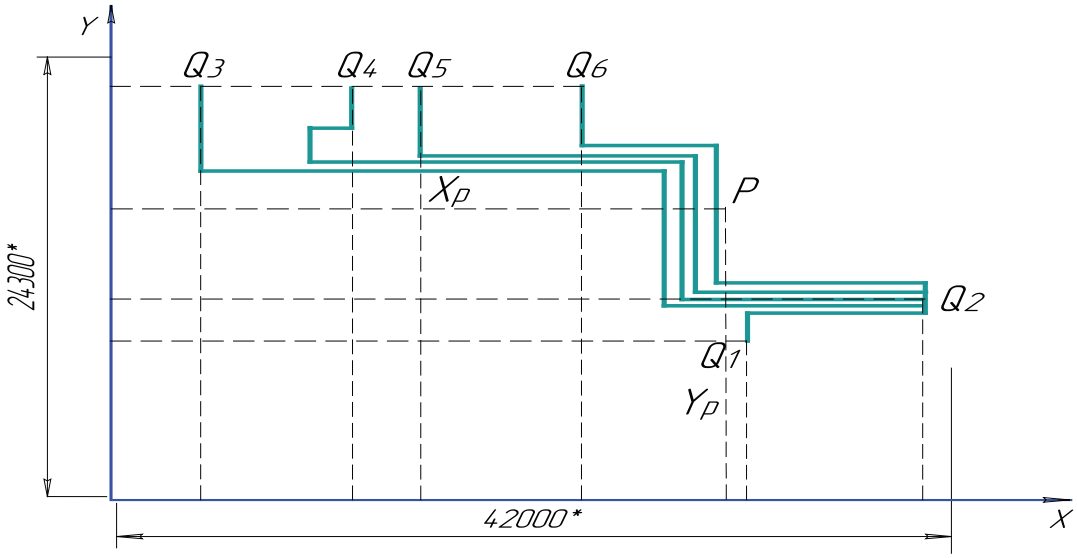


Рис. 2. Определение места расположения участка мойки на плане предприятия с учетом массы ремонтируемых узлов и деталей

Как видно из схемы, место расположения участка (т. *P*) должно находиться около участка наружной мойки и участка диагностики и технического обслуживания [5]. Наиболее оптимальным местом расположения участка, на наш взгляд, является место на плане, где располагается венткамера, инструментальная раздаточная кладовая и коридор. Поэтому предлагается провести реконструкцию и разместить там участок мойки. В этом случае моечно-сушильную установку можно устанавливать стационарно. Схемы транспортных связей при установке моечной машины стационарно и мобильно при различных организационных формах на предприятии будут отличаться (рис. 3 и 4).

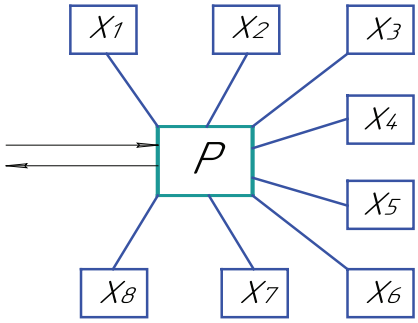


Рис. 3. Схема транспортных связей стационарного расположения моечной машины: X_i – участки по ремонту узлов и деталей; P – пост разборочно-сборочных работ

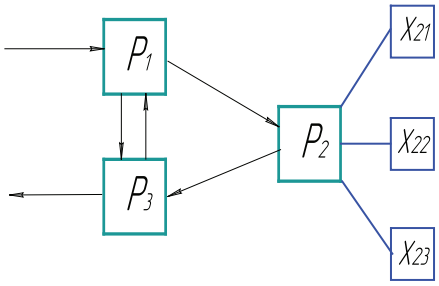


Рис. 4. Схема транспортных связей с передвижной моечной машиной, P_1 – пост диагностики; P_2 – пост ремонта; P_3 – пост технического обслуживания

Расположение участка и моечной машины вблизи от участков по ремонту и техническому обслуживанию позволяет сократить траекторию перемещения узлов, деталей и исполнителей при проведении всех видов работ на предприятии технического сервиса. Кроме того, как видно из схемы наибольшая часть узлов и деталей проходит через участок мойки во время разборки до нескольких раз. Поэтому требуется внедрение в технологию ремонта узлов и агрегатов универсального мобильного оборудования, как для моечных, так и для разборочно-сборочных работ, что в свою очередь требует пересмотра компоновки плана предприятия технического сервиса и модернизации оборудования для мойки деталей и узлов [6, 7].

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие обоснованные и подтвержденные выводы:

1. В современных условиях важны в первую очередь такие показатели, как энерго-, ресурсосбережение, качество выполняемых работ.

2. Поскольку на предприятиях технического сервиса сложно предугадать поступление заказов на ремонт, то в целях экономии площадей и ресурсов подразумевается использовать мобильное моечное оборудование.

3. Представлена методика по определению места расположения участка мойки путем определения точки, к которой тяготеют расположенные на плане данного предприятия участки или оборудование.

4. Расположение участка и моечной машины вблизи от участков по ремонту и техническому обслуживанию позволяет сократить траекторию перемещения узлов, деталей и исполнителей при проведении всех видов работ на предприятии технического сервиса.

Список литературы

1. Ремонт машин: учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений / под ред. Тельнова Н.Ф. – М.: Агропромиздат, 1992. – 556 с.: ил.

2. Филатов М.И., Подлевских А.П. Моечно-сушильная установка. Патент РФ № 2283192, Бюл. № 25, 10.09.2006.

3. Филатов М.И., Подлевских А.П. Двухуровневая моечная машина с дефектоскопом. Патент РФ № 2265490, Бюл. № 34, 10.12.2005.

4. Подлевских А.П., Зорькина Е.П. Энергоаудит промышленных предприятий // YEES 2012» Образование – путь к успеху: материалы Международного форума; отв. ред. В.И. Солдаткин. – М.: МТИ «ВТУ», 2012. – С. 168–171.

5. Прохончуков С.Р., Подлевских А.П. Методология написания курсовых работ студентами направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Управление в технических системах» в СДО // Материалы VIII Международной научно-практической конференции: сборник научных трудов / отв. ред. Г.Г. Бубнов. – М.: МТИ «ВТУ», 2013. – С. 232–236.

6. Подлевских А.П., Зорькина Е.П. Автоматизация индивидуальных тепловых пунктов // Материалы VIII Международной научно-практической конференции: сборник научных трудов / отв. ред. Г.Г. Бубнов. – М.: МТИ «ВТУ», 2013. – С. 413–416.

7. Филатов М.И., Подлевских А.П., Подлевских А.П. Энергоаудит предприятий технического сервиса // Известия Оренбургского государственного университета. – Оренбург: Изд-во Оренбургского государственного аграрного университета, 2007. – Т. 2, № 14–1. – С. 45–46.

8. Подлевских А.П. Разработка и обоснование параметров технологической оснастки для ремонта ДВС: автореф. дис.... канд. техн. наук: (05.20.03). – Оренбург: ОГАУ, 2006.

9. Ильин С.Ю., Емельянов С.В., Никульчев Е.В. Принципы управления в современных условиях хозяйствования // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6. – С. 507–509.

References

1. Repair of machines: Textbooks and study. benefits for higher. Textbook. institutions / Ed. Tel'nova N.F. – M.: Agropromizdat, 1992, 556.: silt.

2. Filatov M.I., Podlevskikh A.P. Washer-dryer. RF patent no. 2283192, Bul. no. 25, 10.09.2006.

3. Filatov M.I., Podlevskikh A.P. Duplex washer with defectoscope. RF patent no. 2265490, Bul. no. 34, 10.12.2005.

4. Podlevskikh A.P., Zorkina E.P. Energy audits of industrial enterprises // Materials International Forum «YEES 2012» Education – a way to success / Ed. Ed. V.I. Soldatkin. M.: MIT «wut», 2012. pp. 168–171.

5. Prokhonchukov S.R., Podlevskikh A.P. Methodology for writing term papers students directions «Computer Science» and «Management in Engineering Systems» in Proceedings of the VIII // LMS International scientific-practical conference: collection of scientific papers / Editor GG Bubnov. M.: MTI «WTU», 2013. pp. 232–236.

6. Podlevskikh A.P., Zorkina E.P. Automation of individual thermal points // Proceedings of the VIII International scientific-practical conference: collection of scientific papers / Editor G.G. Bubnov. M.: MTI «WTU», 2013. pp. 413–416.

7. Filatov M.I., Podlevskikh A.P., Podlevskikh A.P. Energy audit companies technical service // News Orenburg State University. Vol. 2, no. 14–1. Publisher: Orenburg State Agrarian University, 2007, pp. 45–46.

8. Podlevskikh A.P. Development and justification of parameters tooling for repair ICE: Author. dis. on soisk. exercises. step. Candidate. tehn. Sciences (05.20.03). Orenburg OGAU, 2006.

9. Ilyin S.U., Emelyanov S.V., Nikulchev E.V. Management principles in the contemporary economy // Economy and Entrepreneurship. 2014. no. 6. pp. 507–509.

Рецензенты:

Никульчев Е.В., д.т.н., профессор, НОУ ВО «Московский технологический институт», г. Москва;

Сухих А.А., д.т.н., заведующий кафедрой теоретических основ теплотехники им. М.П. Вукаловича, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 004.7

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛИ СЕТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖДУ ГИБКИМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ МОДУЛЯМИ

Прохончуков С.Р., Подлевских А.П.

НОУ ВПО «Международный институт компьютерных технологий», Воронеж, e-mail: sprokhonchukov@gmail.com;
НОУ ВПО «Московский технологический институт», Москва, e-mail: a_podlevskikh@mti.edu.ru

В статье рассмотрено решение проблем организации эффективного распределения пропускной способности магистрали сети между всеми подключенными абонентами и минимизации аппаратных затрат на организацию связи. Заявки от абонентов сети перемещаются от входа к выходу системы обслуживания требований в соответствии с установленными законами управления, задаваемыми дисциплинами ожидания и обслуживания. Дисциплина ожидания определяет очередность приема требований в систему и порядок расположения их в очереди, дисциплина обслуживания задает порядок выбора заявок из очереди для назначения на обслуживание. В зависимости от принятого порядка обработки заявок различают системы с бесприоритетными и приоритетными дисциплинами. Предложен алгоритм обработки заявок от абонентов с дисциплиной выравнивания приоритетов. В результате применения предложенной дисциплины выравнивания приоритетов для систем, в которых критичным параметром является время ответа, разработанная математическая модель показывает повышение резерва производительности системы на (15–20)%.

Ключевые слова: дисциплина FIFO, дисциплина LIFO, дисциплина выбора заявки из очереди случайным образом, относительные приоритеты, абсолютные приоритеты, система массового обслуживания, дисциплина обслуживания с относительными приоритетами, дисциплина обслуживания с выравниванием приоритетов, среднее время обслуживания заявки прибором, среднее время ожидания заявки начала обслуживания, среднее время дообслуживания заявки, средняя интенсивность включения заявок в очередь, пуассоновский характер образования заявок, коэффициент равноправного обслуживания, стоимость пребывания заявок абонентов в единицу времени в системе, загрузка оборудования, повышение резерва производительности системы

IMPROVING THE EFFICIENCY OF CAPACITY ALLOCATION BACKBONE AUTOMATED CONTROL SYSTEM BETWEEN FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS

Prokhonchukov S.R., Podlevskikh A.P.

International Institute of Computer Technology, Voronezh, e-mail: sprokhonchukov@gmail.com;
Moscow Technological Institute, Moscow, e-mail: a_podlevskikh@mti.edu.ru

The paper considers the problem-solving organization efficient allocation of bandwidth backbone between all connected subscribers and minimize hardware costs for the organization of communication. Applications from subscribers move from input to output of the jobs in accordance with the laws of the management disciplines definable expectations and service. Discipline expectations determines the order reception system requirements and ordering them in a queue service discipline is the order of selection of applications from the queue for the destination service. Depending on the order of processing of applications received to distinguish systems with besprioritetnymi and priority disciplines. We propose an algorithm processing of requests from subscribers discipline alignment of priorities. As a result of the proposed prioritization alignment discipline to systems in which the critical parameter is the response time, the mathematical model shows the increase allowance for system performance (15–20)%.

Keywords: discipline FIFO, discipline LIFO, discipline select applications from the queue randomly, relative priorities, are absolute priorities, queuing system, service discipline with the relative priorities, service discipline alignment of priorities, the average time to the application device, the average waiting time application start service, the average time Priority Service application, the average intensity of the inclusion of all applications, Poisson character education applications, the coefficient equal service, the cost of the host applications subscribers per unit of time in the system, loading equipment, increasing the reserve system performance

В настоящее время актуальной является задача технического перевооружения предприятий отечественного машиностроения, направленная на повышение конкурентоспособности российской промышленности. Основой такого перевооружения является комплексная автоматизация процессов управления, а также всемерное повышение эффективности производства за счет использования передовых технологий. Применение новых прогрессивных технологий дает мощный потенциал для повышения производительности труда, снижения энерго- и ресурсопотребления, повышения качества выпускаемой продукции.

В современных условиях к прогрессивным технологиям можно отнести такое производство, которое динамично и на высоком уровне качества реагирует на возникающие задачи. Прогнозируя развитие промышленного производства и анализируя научно-технические разработки, можно предположить, что к такому роду производства можно отнести гибкие производственные системы (ГПС), которые наилучшим образом удовлетворяют требованиям заказчика и производителя, повышают конкурентоспособность предприятий, обеспечивая высокую эффективность и рентабельность производства, снижая затраты на энергоносители и энергоемкие ресурсы. Такой тип производства должен работать эффективно по оптимальному принципу «делай вовремя», так как поставки комплектующих изделий осуществляются строго в определенное время.

Требования к ускорению обновлений продуктовой линейки предполагают переход машиностроения от автоматизации частных элементов производственного процесса к комплексной автоматизации на всех уровнях, применению ГПС в условиях единичного, серийного и массового производств. Такой подход открывает путь к решению сложившихся противоречий между высокой производительностью и отсутствием мобильности производственного оборудования массового производства, высокой мобильностью и низкой производительностью универсальных станков единичного и серийного производств.

Основой для решения сложности и противоречивости поставленных задач являются частные свойства гибких производственных систем, а именно: возможность оперативной перенастройки за счет гибкости и мобильности; высокий технический уровень оборудования; высокая степень интеграции производства; обеспечение конкурентоспособности и рентабельности выпускаемой продукции.

В том числе ГПС позволяют решать комплексные вопросы по улучшению условий труда работающих, обеспечивая постепенное стирание граней между умственным и физическим трудом, освобождают исполнителей от тяжелого физического труда, стимулируют повышение профессионального уровня работающих, создают объективные условия для повышения производительности труда.

В настоящей статье уделяется особое внимание проблемам организации эффективного распределения пропускной способности магистрали сети между всеми подключенными абонентами и минимизации аппаратных затрат на организацию связи. Рассмотрим нижний уровень автоматизации системы на примере распределенной системы управления линии микрофотолитографии [1].

На нижнем уровне автоматизированной системы управления гибкими производственными модулями возникает необходимость обеспечить:

1) высокую производительность и надежность работы;

2) эффективное распределение пропускной способности магистрали сети передачи данных между ЭВМ (обслуживающим прибором) и всеми подключенными модулями (абонентами сети);

3) выполнение процесса обмена данными и сигналами управления с минимальными затратами на аппаратную организацию связи;

4) ориентацию коммуникационного протокола связи на технологическую специфику производства;

5) минимальную функциональную избыточность протокола связи.

Заявки от абонентов сети перемещаются от входа к выходу системы обслуживания требований в соответствии с установленными законами управления, задаваемыми дисциплинами ожидания и обслуживания. Дисциплина ожидания определяет очередность приема требований в систему и порядок расположения их в очереди, дисциплина обслуживания задает порядок выбора заявок из очереди для назначения на обслуживание. В зависимости от принятого порядка обработки заявок различают системы с бесприоритетными и приоритетными дисциплинами.

Системы с бесприоритетными дисциплинами определяют заявки от абонентов как равноправные. В качестве примера можно привести следующие правила выборки заявок из очереди при необходимости назначения на обслуживание:

1) дисциплина FIFO (First Input – First Output) – «Первым пришел – Первым вышел» – выбирается первая в очереди заявка;

2) дисциплина LIFO (Last Input – First Output) – «Последним пришел – Первым вышел» – выбирается последняя в очереди заявка;

3) дисциплина выбора заявки из очереди случайным образом.

В приоритетных дисциплинах обслуживания определенным заявкам одного типа предоставляется преимущественное право на обслуживание перед заявками другого типа, в соответствии с установленным приоритетом.

Различают следующие типы приоритетов:

1) относительные приоритеты – учитываются только в момент назначения заявки

на обслуживание. При освобождении канала обслуживания сравниваются приоритеты заявок, находящихся в очереди в состоянии ожидания, и обслуживание предоставляется заявке с наибольшим приоритетом, после чего выбранная заявка захватывает канал обслуживания;

2) абсолютные приоритеты предполагают прерывание обслуживания низкоприоритетной заявки в момент поступления в систему массового обслуживания (СМО) заявки с более высоким приоритетом, прерванная заявка ставится в начало либо общей очереди, либо очереди заявок соответствующего приоритета;

3) смешанные приоритеты предполагают сочетание рассмотренных видов приоритета, причем для отдельных заявок может быть использовано бесприоритетное обслуживание.

При подключении абонентов к магистрали ЭВМ используется совмещенная шина данных, через которую в каждый момент времени осуществляется передача данных от одного абонента к ЭВМ или прием сообщения со стороны ЭВМ от выбранного в соответствии с установленной дисциплиной обслуживания абонента.

Для N абонентов сети при использовании дисциплин с равноправным или с приоритетным обслуживанием используются отдельные N линий, обеспечивающих поступление в ЭВМ требований на обслуживание от каждого абонента в отдельности.

Обслуживающий прибор выполняет, как правило, поиск активных требований на обслуживание двумя способами:

1) номера требований опрашиваются, начиная с младших номеров, при нахождении i-го активного требования выполняется обслуживание i-го абонента, затем поиск продолжается с $(i + 1)$-го номера. При достижении максимального номера $i = N$ опрос требований продолжается с младшего номера $i = 1$. Такой вариант поиска запросов реализует обслуживание требований с использованием дисциплины с равноправными приоритетами (ДРП);

2) номера требований сканируются, начиная с младших номеров, при нахождении i-го активного требования выполняется обслуживание i-го абонента, затем поиск продолжается с младшего номера $i = 1$. При достижении $i = N$ опрос требований продолжается с младшего номера $i = 1$. Такой вариант поиска запросов реализует обслуживание требований в соответствии с дисциплиной с относительными приоритетами (ДОП).

Для модели системы с ДОП требование обслуживается в приборе до конца без прерывания, после чего из очереди берется требование с наименьшим номером. Требования одного приоритетного уровня образуют изолированную очередь соответствующего уровня приоритета. Порядок обслуживания внутри такой очереди осуществляется в порядке поступления требований. Модель такой системы предполагается без потерь с неограниченным числом мест в очереди.

Для системы с дисциплиной с относительными приоритетами среднее время ожидания сообщений с приоритетом r можно найти по следующей формуле [2]:

$$Y_r = \frac{T_o}{(1 - R_{r-1}) \cdot (1 - R_r)}, \qquad (1)$$

где

$$R_r = \sum_{i=1}^{r} \lambda_i \cdot \frac{1}{\mu_i}, \qquad (2)$$

λ_i – средняя интенсивность поступления заявок i-го приоритета; μ_i – средняя интенсивность обслуживания заявок i-го приоритета; T_o – среднее время завершения текущего обслуживания заявки в ЭВМ (приборе).

С целью сокращения количества аппаратных затрат с N линий, по которым от N абонентов поступают соответствующие требования на обслуживание к ЭВМ, до одной интегрированной линии предлагается следующее схемотехническое решение [3, 4, 5]. При данном подходе к ЭВМ поступает только одна линия, по которой формируется интегрированный запрос требования на обслуживание лишь в том случае, если в системе присутствуют один или несколько активных абонентов, требующих обмена данными (рис. 1). При этом со стороны ЭВМ не требуется проводить опрос абонентов для выбора наиболее активного источника с учетом установленной дисциплины обслуживания. Схемотехническое решение автоматически реализует обслуживание абонентов с предлагаемой дисциплиной выравнивания приоритетов (ДВП). Для оценки эффективности предлагаемого решения рассмотрим математическую модель системы с ДВП.

В систему обслуживания требований поступает N классов заявок. Класс заявки определяется порядковым номером расположения абонента относительно ЭВМ (обслуживающего прибора). Запросы r-го абонента образуют очередь требований к магистрали сети (рис. 1) для их последующей передачи в соответствующий буферный регистр (*БР.r*) и включения в очередь требований на обслуживание к ЭВМ. Каждый буферный регистр *БР.r* и элемент очереди *Gr.i* (где i – порядковый номер элемента *Gr* в очереди требований r-го абонента к магистрали сети) предназначены для

хранения одной порции информации (пакета или сообщения).

При построении математической модели СМО требований будем считать, что:

1) поток заявок со стороны абонентов образует пуассоновский процесс с параметром λ;

2) длительность обслуживания подчиняется экспоненциальному закону со средним значением, равным $1/\mu$;

3) если в момент поступления требования очередь данного класса заявок занята, то требование теряется.

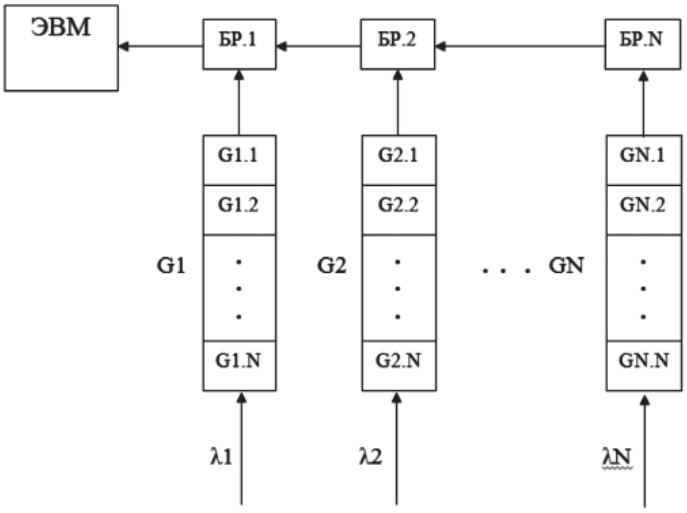


Рис. 1. Система обслуживания с N классами заявок

Сформулируем алгоритм обработки требований различного класса в СМО с предлагаемой дисциплиной выравнивания приоритетов.

Правило, регламентирующее включение элемента *Gr.1* в очередь требований на обслуживание к ЭВМ, определяется выполнением следующих условий:

1) условие 1 – запрос *Gr.1* из очереди требований к магистрали сети будет поставлен в соответствующий буферный регистр *БР.r*, если последний свободен от наличия в нем другого требования;

2) условие 2 – запрос *Gr*, поставленный в буферный регистр *БР.r*, будет включен в очередь требований на обслуживание к ЭВМ при отсутствии других запросов, включенных в очередь требований на обслуживание к ЭВМ, с более старшими порядковыми номерами по отношению к данному классу требований ($j = r + 1,\ldots, N$).

3) условие 3 – одновременное появление двух и более запросов от абонентов различного класса, для которых выполняются условия 1 и 2, вызывает их безусловное включение в очередь требований на обслуживание к ЭВМ.

Сформулируем правило, регламентирующее порядок обслуживания запросов, включенных в очередь требований на обслуживание к ЭВМ:

4) условие 4 – включенный в очередь требований на обслуживание к ЭВМ запрос будет обработан лишь после того, как будут обслужены все другие запросы от абонентов с младшими порядковыми номерами ($j = 1,\ldots, r - 1$) по отношению к данному классу, включенные в очередь требований на обслуживание к ЭВМ.

В соответствии с данным алгоритмом процесс передачи сообщения *r*-го абонента ЭВМ можно разбить на три этапа:

1) включение запроса в очередь требований к ЭВМ;

2) ожидание начала обслуживания запроса в очереди требований к ЭВМ;

3) непосредственное обслуживание запроса ЭВМ (прибором).

Рассмотрим требование класса *r*. Требование поступает в систему в момент времени t_o и через W_r единиц времени (рис. 2) поступает на обслуживание (начинается передача сообщения) в момент времени t_1. Необходимо получить общее соотношение для W_r – среднего времени ожидания обслуживания требования класса *r*.

Определим слагаемые, из которых складывается W_r:

1) среднее время T_o, необходимое для завершения текущего обслуживания запроса в ЭВМ;

2) среднее время T_r обслуживания N_r требований класса *r*, ожидающих обслуживание в очереди к моменту поступлений рассматриваемого запроса;

3) среднее время $T_{\text{ожид.}r}$ ожидания заявки из r-й очереди обслуживания всех тех заявок j-го класса (где $r, j = 1,.., N$; $j \neq r$), которые в течение времени Wr будут включены в очередь требований на обслуживание к ЭВМ и обработаны в соответствии с реализуемой дисциплиной ДВП.

Рис. 2. Время ожидания в системе обслуживания

Для оценки T_r допустим, что среднее число ожидающих требований класса r составляет N_r. Если каждое из требований требует для обслуживания в среднем $t_r = 1/\mu_r$ единиц времени, то

$$T_r = \frac{N_r}{\mu_r} = N_r \cdot t_r. \qquad (3)$$

Но Nr представляет собой разность двух величин – среднего числа требований, ожидающих и обслуживаемых в системе M_r, и среднего числа обслуживаемых в системе требований, число которых составляет $\rho_r = \lambda_r/\mu_r$, где λ_r – интенсивность потока требований r-го класса.

Из теоремы Литтла [6] следует:

$$M_r = \lambda_r \cdot T = \lambda_r \cdot \left(W_r + \frac{1}{\mu_r} \right) = N_r + \rho_r, \qquad (4)$$

где T – среднее время задержки.

Следовательно,

$$N_r = \lambda_r \cdot W_r; \qquad (5)$$

$$T_r = \rho_r \cdot W_r = \lambda_r \cdot W_r \cdot t_r. \qquad (6)$$

Среднее время дообслуживания заявки из суммарного потока T_o не зависит от порядка обслуживания и для определенной системы массового обслуживания постоянно [7]:

$$T_o = \sum_{i=1}^{N} (\rho_i \cdot \Delta t_i), \qquad (7)$$

где $\Delta t_i = \dfrac{t_i^{(2)}}{2 \cdot t_i}$ – среднее время дообслуживания i-й заявки, если она находится в ЭВМ (обслуживающем приборе); $t_i = \dfrac{1}{\mu_i}$ – среднее время обслуживания заявки; $t_i^{(2)}$ – второй момент среднего времени обслуживания заявки.

При показательном распределении обслуживания [8] $t_i^{(2)} = 2 \cdot t_i^2$, поэтому время To можно выразить как

$$T_o = \sum_{i=1}^{N} \rho_i \cdot t_i. \qquad (8)$$

Таким образом, для определения среднего времени ожидания заявкой i-го класса начала обслуживания со стороны ЭВМ необходимо решить систему уравнений из N – числа абонентов в сети:

$$\begin{cases} W_1 = T_o + W_1 \cdot \lambda_1 \cdot t_1 + T_{\text{ожид.}1}, \\ W_2 = T_o + W_2 \cdot \lambda_2 \cdot t_2 + T_{\text{ожид.}2}, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ W_N = T_o + W_N \cdot \lambda_N \cdot t_N + T_{\text{ожид.}N}, \end{cases} \qquad (9)$$

Данную систему линейных уравнений в таком виде решить невозможно, так как число неизвестных параметров (W_i, $T_{\text{ожид.}i}$) превышает количество уравнений в системе (9) в два раза.

Значения W_i, приводящие к решению системы уравнений (9), должны удовлетворять закону сохранения накопленной в очереди предстоящей работы [6]:

$$\sum_{i=1}^{N} \rho_i \cdot W_i = \text{const}. \qquad (10)$$

Величина (10) не зависит от нумерации приоритетов в системе и равна накопленной в очереди работе в бесприоритетной СМО, поэтому для ДРП справедливо следующее выражение:

$$\sum_{i=1}^{N} \rho_i \cdot W_i = R_N \cdot W_o, \qquad (11)$$

где

$$W_o = \frac{\sum_{i=1}^{N} (\lambda_i \; t_i^{(2)})}{2 \cdot (1 - R_N)}, \qquad (12)$$

и при пуассоновских входящих потоках

$$W_o = \frac{\sum_{i=1}^{N} (\rho_i \cdot t_i)}{(1 - R_N)}, \qquad (13)$$

$$R_N = \sum_{i=1}^{N} \rho_i. \qquad (14)$$

Среднее время ожидания заявки из r-й очереди $T_{ожид.r}$ можно представить в следующем виде:

$$T_{\text{ожид.}r} = W_r \cdot \sum_{j=1, j \neq r}^{N} (\lambda_{jr} \cdot t_j), \qquad (15)$$

где λ_{jr} – средняя интенсивность включения заявок j-го класса в очередь требований на обслуживание к ЭВМ в единицу времени с вытеснением заявок r-го приоритета в фазу ожидания или средняя интенсивность поступления в систему заявок j-го класса, которые будут включены в очередь требований к ЭВМ и обработаны обслуживающим прибором прежде требования r-го абонента ($r \neq j$), находящегося в буферном регистре *БР.r*, но ожидающего выполнение условия 2 постановки в очередь требований к ЭВМ или включенного в очередь требований к ЭВМ, но ожидающего обслуживания в соответствии с условием 4; t_j – среднее время обслуживания прибором заявки j-го класса; ($\lambda_{jr} \cdot t_j$) – средняя очередь заявок со стороны j-го абонента, которая образуется за время W_r ожидания обслуживания требования класса r и будет освобождена до ее поступления в ЭВМ;

($W_r \cdot \lambda_{jr} \cdot t_j$) – среднее время обслуживания этой очереди.

Тогда систему уравнений (9) можно представить в следующем виде:

$$\begin{cases} W_1 = T_o + W_1 \cdot \lambda_1 \cdot t_1 + W_1 \cdot \sum_{j=1, j \neq 1}^{N} (\lambda_{j1} \cdot t_j), \\ W_2 = T_o + W_2 \cdot \lambda_2 \cdot t_2 + W_2 \cdot \sum_{j=1, j \neq 2}^{N} (\lambda_{j2} \cdot t_j), \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ W_N = T_o + W_N \cdot \lambda_N \cdot t_N + W_N \cdot \sum_{j=1, j \neq N}^{N} (\lambda_{jN} \cdot t_j). \end{cases} \qquad (16)$$

Для решения системы (16) введем величину $\rho_{jr} = \lambda_{jr} \cdot t_j$, которая выражает среднее число переключений обслуживающего прибора в единицу времени на обработку заявок j-го класса ($r, j = 1,\ldots, N; r \neq j$) при наличии требования r-го абонента, находящегося в буферном регистре *БР.r*, но ожидающего выполнения условия 2 постановки в очередь требований к ЭВМ или включенного в очередь требований к ЭВМ, но ожидающего обслуживания в соответствии с условием 4.

Переключающий поток с интенсивностью λ_{jr} является просеянным относительно входного потока λ_j с некоторой вероятностью переключения *Pпер.jr* и в соответствии с известной теоремой [6] о просеянном потоке соответствует пуассоновскому характеру распределения. Заявки переключающего потока λ_{jr} обрабатываются прибором в порядке их поступления, а длительность обслуживания заявок подчиняется экспоненциальному закону со средним значением, равным $1/\mu_j$.

Принятые условия позволяют применить известную формулу СМО *M/M/1* для определения средней очереди переключения обслуживающего прибора на обработку заявок j-го класса ($r, j = 1,\ldots, N; r \neq j$) при наличии требования r-го абонента, находящегося в буферном регистре *БР.r*, но ожидающего выполнения условия 2 постановки в очередь требований к ЭВМ или включенного в очередь требований, но ожидающего обслуживание в соответствии с условием 4:

$$F[r, j] = \frac{\lambda_{jr} \cdot t_j}{\left(1 - \lambda_{jr} \cdot t_j\right)}. \qquad (17)$$

Из выражения (17) получим значение интенсивности переключающего потока λ_{jr}:

$$\lambda_{jr} = \frac{F[r, j]}{\left(t_j + F[r, j] \cdot t_j\right)}. \qquad (18)$$

Для определения средней очереди переключения обслуживающего прибора $F[r, j]$ для каждого класса заявок (r, $j = 1,\ldots, N$; $r \neq j$) необходимо построить математическую модель, описывающую стационарный режим работы системы с использованием марковского случайного процесса. Используя диаграмму или таблицу интенсивностей переходов, составим систему линейных уравнений равновесия, из решения которых определим значения стационарных вероятностей Pk. При этом значение $F[r, j]$ будет равно

$$F[r, j] = \sum_{k=0,\, j \neq r}^{N} \left(b[r, j, k] \cdot Pk\right), \qquad (19)$$

где Pk – вероятность нахождения системы в k-м стационарном состоянии; $b[r, j, k]$ – среднее число переключений обслуживающего прибора на обработку заявок j-го класса (r, $j = 1,\ldots, N$; $r \neq j$) при наличии требования r-го абонента, находящегося в буферном регистре *БР.r*, но ожидающего выполнения условия 2 постановки в очередь требований к ЭВМ или включенного в очередь требований к ЭВМ, но ожидающего обслуживания в соответствии с условием 4 для случая нахождения системы в k-м стационарном состоянии.

Подставляя полученные значения $F[r, j]$ в выражения (18), а затем в (16), получаем решение системы относительно неизвестных параметров $W1$, $W2$, …, WN, что позволяет сравнить полученные результаты с соответствующими величинами среднего времени ожидания $Y1$, $Y2$, …, YN для заявок в системе с дисциплиной относительных приоритетов ДОП:

$$\begin{cases} W_1 = T_o + W_1 \cdot \rho_1 + W_1 \cdot \sum\limits_{j=1, j\neq 1}^{N} \dfrac{F[1, j]}{(1 + F[1, j])} \\ W_2 = T_o + W_2 \cdot \rho_2 + W_2 \cdot \sum\limits_{j=1, j\neq 2}^{N} \dfrac{F[2, j]}{(1 + F[2, j])}, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ W_N = T_o + W_N \cdot \rho_N + W_N \cdot \sum\limits_{j=1, j\neq N}^{N} \dfrac{F[N, j]}{(1 + F[N, j])}, \\ \sum\limits_{i=1}^{N} (\rho_i \cdot W_i) = R_N \cdot \sum\limits_{i=1}^{N} \dfrac{(\rho_i \;\; t_i)}{(1 - R_N)}. \end{cases} \qquad (20)$$

Для сравнения предлагаемой дисциплины ДВП с дисциплиной ДОП по критерию равноправного обслуживания в качестве базовой модели выбрана модель бесприоритетной СМО (13) с N типами заявок по числу абонентов, которые обрабатываются прибором в порядке их поступления.

Введем коэффициент равноправного обслуживания K_f, определяющий степень приближения времени ожидания обработки заявок разного класса приоритетов в исследуемой СМО к времени ожидания обработки заявок в бесприоритетной системе:

$$K_f = \frac{W_o + \sum\limits_{i=1}^{N} |(Z_i - W_o)|}{W_o}, \qquad (21)$$

где W_o – среднее время ожидания обслуживания заявок для бесприоритетной СМО с N типами заявок по количеству абонентов; f – индекс, задающий тип дисциплины обслуживания:

1) если $f = w$, то величина $Z_i = W_i$ и определяется в соответствии с выражением (20);

2) если $f = y$, то величина $Z_i = Y_i$ и определяется в соответствии с (1);

3) если $f = o$, то величина $Z_i = W_o$ и определяется в соответствии с (13).

Из выражения (21) видно, что при $Kf \to 1$ время обработки заявок разного класса в системе близко по параметрам к времени обработки заявок в бесприоритетной СМО, т.е. рассматриваемая система стремится к более равноправной процедуре обслуживания по отношению ко всем подключенным абонентам вне зависимости от их месторасположения по отношению к ЭВМ (обслуживающему прибору).

Для сравнения СМО по критерию эффективности работы [2, 9] будем использовать коэффициент G_f, который выражает

стоимость пребывания всех заявок в единицу времени в системе:

$$G_f = \sum_{i=1}^{N}\left(C_i \cdot \lambda_i \cdot Z_i\right) + \sum_{i=1}^{N}\left(C_i \cdot \rho_i\right), \quad (22)$$

где C_i – стоимость пребывания заявки i-го абонента в единицу времени в системе; f – индекс, задающий тип дисциплины обслуживания.

Если установить все $C = 1$, то коэффициент G будет равным среднему числу заявок в СМО. Таким образом, чем меньше коэффициент G, тем более эффективной будет рассматриваемая система массового обслуживания.

Из теории СМО известно [10, 11], что, когда загрузка оборудования превышает 80–90 %, то незначительное увеличение трафика может привести к резкому спаду производительности системы или даже перевести систему в аварийный режим. Поэтому, анализ модели СМО с ДВП для нескольких источников заявок проведем на интервале нагрузки ($0 < \rho \leq 0{,}9$).

Проведенное исследование с помощью разработанной математической модели СМО (в научно-исследовательском институте полупроводникового машиностроения «НИИПМ», г. Воронеж) с предлагаемой дисциплиной выравнивания приоритетов для систем, в которых критичным параметром является время ответа, показывает [12] повышение резерва производительности системы на 15–20 %.

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие обоснованные и подтвержденные выводы:

1. В современных условиях при построении нижнего уровня автоматизированной системы управления гибкими производственными модулями важны в первую очередь такие показатели, как высокая производительность и надежность работы системы, минимальные затраты на аппаратную организацию связи, эффективное распределение пропускной способности магистрали сети передачи данных между ЭВМ и всеми подключенными модулями.

2. Поскольку при организации распределенных систем с дисциплинами равноправного или приоритетного обслуживания возникает необходимость использования и сканирования со стороны ЭВМ N независимых линий запросов требований на обслуживание от каждого подключенного модуля, то, в целях снижения аппаратных затрат, предложено схемотехническое решение, позволяющее сократить число линий до одной, по которой формируется интегрированный запрос требования на обслуживание.

3. Представлен алгоритм дисциплины обслуживания выравнивания приоритетов, регламентирующий порядок включения запроса в очередь требования на обслуживание к ЭВМ и порядок обслуживания запроса в этой очереди, позволяющий выровнять приоритеты заявок, вне зависимости от их месторасположения к ЭВМ.

4. Разработанная математическая модель системы массового обслуживания с дисциплиной выравнивания приоритетов показывает для систем определенного класса, работающих в условиях высокой загрузки оборудования свыше 80–90 %, в которых критичным параметром является минимальное время ответа, повышение резерва производительности на 15–20 %.

Список литературы

1. Прохончуков С.Р. Разработка коммуникационного уровня распределенной системы управления технологическими объектами электронной техники: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж. 1991. – 16 с.

2. Бронштейн О.И., Духовный И.М. Модели приоритетного обслуживания в информационно-вычислительных системах. – М.: Наука, 1976. – 22 с.

3. Авторское свидетельство 1434444 СССР, МКИ G06F13/00. Устройство для сопряжения абонентов с ЭВМ / С.Л. Подвальный, А.Л. Диордиев, С.Р Прохончуков. – 4 с.

4. Авторское свидетельство 1453441 СССР, МКИ G06F13/00. Устройство для сопряжения абонентов с ЭВМ / С.Л. Подвальный, С.Р. Прохончуков. – 4с.

5. Авторское свидетельство 1658159 СССР, МКИ G06F13/00. Устройство для сопряжения ЭВМ с абонентами / С.Р. Прохончуков. – 8 с.

6. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. Стохастические потоки и задержки сообщений. – М.: Наука, 1970. – 173 с.

7. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. – М.: Наука, 1979. – 600 с.

8. Волковинский М.И., Кабалевский А.Н. Анализ приоритетных очередей с учетом времени переключения. – М.: Энергоиздат, 1981. – 167 с.

9. Башарин Г.П., Бочаров П.П., Коган Я.А. Анализ очередей в вычислительных сетях. Теория и методы расчета. – М.: Наука, гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1989. – 336 с.

10. Авен О.И., Гурин Н.И., Коган Я.А. Оценка качества и оптимизация вычислительных систем. – М.: Наука, 1982. – 464 с.

11. Байцер Б. Микроанализ производительности вычислительных систем: пер. с англ.; под ред. В.В. Мартынюка. – М.: Радио и связь, 1983. – 360 с.

12. Прохончуков С.Р. Модель канала распределенной системы управления технологическими объектами // Математическое и машинное моделирование: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. – Воронеж: ВТИ, 1991. – С. 93.

13. Климов Г.П. Теория массового обслуживания [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. – 312 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13316.

14. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 536 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12002.

15. Федосеев В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосеев В.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 167 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15390.

16. Климов Г.П. Теория массового обслуживания. – М.: Изд-во Московского университета, 2011. – 312 с.

17. Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Брянск: БГТУ, 2012. – 271 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7003.

18. Прохончуков С.Р., Подлевских А.П. Методология написания курсовых работ студентами направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Управление в технических системах» в СДО // Материалы VIII Международной научно-практической конференции: сборник научных трудов / отв. ред. Г.Г. Бубнов.– М.: МТИ «ВТУ», 2013. – С. 232–236.

19. Жигалов К.Ю. Принципы построения локальной вычислительной сети для решения задач автоматизации мониторинга и управления на строительных объектах // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9 (часть 7). – С. 1436–1440.

20. Firoiu V. et al., Theories and Models for Internet Quality of Service, Proc. IEEE, special issue on Internet Technology, Aug. 2002.

21. Aurrecoechea C. Campbell, A. and Hauw L. A Survey of QoS Architectures. Multimedia Systems Journal, vol. 6, no. 3, pp. 138–151. May 1998.

22. Xiao X. et al., A Practical Approach for Providing QoS in the Internet Backbone, IEEE Commun. Mag., vol. 40, no. 12, 2002, pp. 56–62.

23. Evans J. and C. Filsfils, Deploying Diffserv at the Network Edge for Tight SLAs, Part 2, IEEE Internet Computing, Mar /Apr. 2004, pp. 2–10.

24. ChalmersD. and M. Sloman, A Survey of Quality of Service in Mobile Computing Environments, IEEE Commun. Surveys and Tutorials, 2nd Quarter 1999.

25. AbdelzaherT.F., Shin K.G., and Bhatti N. Performance guarantees for web server end-systems: A control-theoretical approach. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 13(l):80–96, January 2002.

26. Chen H. and P. Mohapatra. Session-based overload control in QoS-aware Web servers. In IEEE INFOCOM, 2002.

27. Cherkasova L. and Phaal P. Session-based admission control: A mechanism for peak load management of commercial Websites. IEEE Transactions on Computers, pages 669–685, June 2002.

28. Dalai A.C. and Jordan S. Improving user-perceived perfor mance at a World Wide Web server. In Proceedings of Globecom 2001, San Antonio, Texas, September 2001.

29. Doshi B.T. and Heffes H. Overload performance of several processor queuing disciplines for the M/M/l queue. IEEE Transactions on Communications, C–35:538–546, June 1986.

30. Elnikety S., Nahum E., Tracey J., and Zwaenepoel W. A method for transparent admission control and request scheduleing in E-commerce Web sites. In Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web, P. 276–286. ACM Press, 2004.

31. Goh R.S.M. and Thng L.J.I. 2005. Twol-amalgamaled priority queues. ACM Journal of Experimental Algorithmics 9, 1.6 (Apr.), 1–45.

32. Tang W.T., Goh R.S.M. and Thng L.J.I. 2005. Ladder queue: An O(1) priority queue structure for large-scale discrete event simulations. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS) 15, 3, 175–204.

33. Abramsky S. Petri Nets, Discrete Physics, and Distributed Quantum Computation. In Concurrency, Graphs and Models, volume 5065 of Lecture Notes in Computer Science, P. 27–543. 2008.

34. Abramsky S. Petri Nets, Discrete Physics, and Distributed Quantum Computation. In Concurrency, Graphs and Models, volume 5065 of Lecture Notes in Computer Science, P. 527–543. 2008.

35. Anastasiou N., Knottenbelt W., andMarin A. Automatic Synchronisation Detection in Petri Net Performance Models Derived from Location Tracking Data. In Proc. 8th European Conference on Computer Performance Engineering (EPEW 2011), pages 29–41, Borrowdale, UK, October 2011.

36. Angeles R. RFID Technologies: Supply-chain applications and implementation issues. Information Systems Management, (22):51–65, 2005.

37. Chen K. Quadrant of Euphoria: A Crowdsourcing Platform for QoE Assessmen, IEEE Network, vol. 24(2), pp. 28–35, 2010.

38. Sommers J. and Barford P., Cell vs. WiFi: On the Performance of Metro Area Mobile Connections, in IIIC'12, Boston, MA, 2012.

39. Wireshark – network protocol analyzer. [Online]. Available: www.wireshark.org.

40. Zseby T. et al., RFC 5472, IP Flow Information Export (IPFIX) Applicability; 2009. [Online]. Available: www.ietf.org/rfc/rfc5472.txt.

41. Moreno V. et at., Batch to the Future: Analyzing Timestamp Accuracy of High – Performance Packet I/O Engines, IEEE Commun. Lett, vol. 16(11), pp. 1888–1891, 2012.

42. Garcia-Dorado J.L. et al, High-Performance Network Traffic Processing Systems Using Commodity Hardware, ch. 1, pp. 3–27. Springer, 2013.

43. Pluzhnik E.V., Nikulchev E.V. Use of dynamical systems modeling to hybrid cloud database // International Journal of Communications, Network and System Sciences. – 2013. – Vol. 6. – № 12. – P. 505–512. (doi: 10.4236/ijcns.2013.612054).

44. Nikulchev E.V., Kozlov O.V. Identification of Structural Model for Chaotic Systems // Journal of Modern Physics. – 2013. – Vol. 4. – № 10. – P. 1381–1392. (doi: 10.4236/jmp.2013.410166).

References

1. Prohonchukov S.R. Razrabotka kommunikacionnogo urovnja raspredelennoj sistemy upravlenija tehnologicheskimi obektami jelektronnoj tehniki: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Voronezh. 1991. 16 p.

2. Bronshtejn O.I., Duhovnyj I.M. Modeli prioritetnogo obsluzhivanija v informacionno-vychislitel'nyh sistemah. M.: Nauka, 1976. 22 p.

3. Avtorskoe svidetel'stvo 1434444 SSSR, MKI G06F13/00. Ustrojstvo dlja soprjazhenija abonentov s JeVM / S.L. Podval'nyj, A.L. Diordiev, S.R Prohonchukov. 4 p.

4. Avtorskoe svidetel'stvo 1453441 SSSR, MKI G06F13/00. Ustrojstvo dlja soprjazhenija abonentov s JeVM / S.L.Podval'nyj, S.R. Prohonchukov. 4 p.

5. Avtorskoe svidetel'stvo 1658159 SSSR, MKI G06F13/00. Ustrojstvo dlja soprjazhenija JeVM s abonentami / S.R. Prohonchukov. 8 p.

6. Klejnrok L. Teorija massovogo obsluzhivanija. Stohasticheskie potoki i zaderzhki soobshhenij. M.: Nauka, 1970. 173 p.

7. Klejnrok L. Vychislitel'nye sistemy s ocheredjami. M.: Nauka, 1979. 600 p.

8. Volkovinskij M.I., Kabalevskij A.N. Analiz prioritetnyh ocheredej s uchetom vremeni perekljuchenija. M.: Jenergoizdat, 1981. 167 p.

9. Basharin G.P., Bocharov P.P., Kogan Ja.A. Analiz ocheredej v vychislitel'nyh setjah. Teorija i metody rascheta. M.: Nauka, gl. red. Fiz.-mat. Lit., 1989. 336 p.

10. Aven O.I., Gurin N.I., Kogan Ja.A. Ocenka kachestva i optimizacija vychislitel'nyh sistem. M.: Nauka, 1982. 464 p.

11. Bajcer B. Mikroanaliz proizvoditel'nosti vychislitel'nyh sistem: per. s angl.; pod red. V.V. Martynjuka. M.: Radio i svjaz', 1983. 360 p.

12. Prohonchukov S.R. Model' kanala raspredelennoj sistemy upravlenija tehnologicheskimi ob#ektami // Matematicheskoe i mashinnoe modelirovanie: Tez. dokl. Vsesojuz. nauch. konf. Voronezh: VTI, 1991. pp. 93.

13. Klimov G.P. Teorija massovogo obsluzhivanija [Jelektronnyj resurs]: uchebnoe posobie. Jelektron. tekstovye dannye. M.: Moskovskij gosudarstvennyj universitet imeni M.V. Lomonosova, 2011. 312 p. Rezhim dostupa: http://www.iprbookshop.ru/13316.

14. Sheluhin O.I. Modelirovanie informacionnyh sistem [Jelektronnyj resurs]: uchebnoe posobie. Jelektron. tekstovye dannye. M.: Gorjachaja linija Telekom, 2012. 536 c. Rezhim dostupa: http://www.iprbookshop.ru/12002.

15. Fedoseev V.V. Matematicheskoe modelirovanie v jekonomike i sociologii truda. Metody, modeli, zadachi [Jelektronnyj resurs]: uchebnoe posobie/ Fedoseev V.V. Jelektron. tekstovye dannye. M.: JuNITI-DANA, 2012. 167 p. Rezhim dostupa: http://www.iprbookshop.ru/15390.

16. Klimov G.P. Teorija massovogo obsluzhivanija. M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 2011. 312 p.

17. Averchenkov V.I., Fedorov V.P., Hejfec M.L. Osnovy matematicheskogo modelirovanija tehnicheskih sistem [Jelektronnyj resurs]: uchebnoe posobie. Jelektron. tekstovye dannye. Brjansk: BGTU, 2012. 271 p. Rezhim dostupa: http://www.iprbookshop.ru/7003.

18. Prohonchukov S.R., Podlevskih A.P. Metodologija napisanija kursovyh rabot studentami napravlenij «Informatika i vychislitel'naja tehnika» i «Upravlenie v tehnicheskih sistemah» v SDO // Materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: sbornik nauchnyh trudov / otv. red. G.G. Bubnov.– M.: MTI «VTU», 2013. pp. 232–236.

19. Zhigalov K.Ju. Principy postroenija lokal'noj vychislitel'noj seti dlja reshenija zadach avtomatizacii monitoringa i upravlenija na stroitel'nyh ob#ektah // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 9 (chast' 7). pp. 1436–1440.

20. Firoiu V. et al., Theories and Models for Internet Quality of Service, Proc. IEEE, special issue on Internet Technology, Aug. 2002.

21. Aurrecoechea C. Campbell, A. and Hauw L. A Survey of QoS Architectures. Multimedia Systems Journal, vol. 6, no. 3, pp. 138–151. May 1998.

22. Xiao X. et al., A Practical Approach for Providing QoS in the Internet Backbone, IEEE Commun. Mag., vol. 40, no. 12, 2002, pp. 56–62.

23. Evans J. and C. Filsfils, Deploying Diffserv at the Network Edge for Tight SLAs, Part 2, IEEE Internet Computing, Mar /Arg. 2004, pp. 2–10.

24. ChalmersD. and M. Sloman, A Survey of Quality of Service in Mobile Computing Environments, IEEE Commun. Surveys and Tutorials, 2nd Quarter 1999.

25. AbdelzaherT.F., Shin K.G., and Bhatti N. Performance guarantees for web server end-systems: A control-theoretical approach. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 13(l):80–96, January 2002.

26. Chen H. and P. Mohapatra. Session-based overload control in QoS-aware Web servers. In IEEE INFOCOM, 2002.

27. Cherkasova L. and Phaal P. Session-based admission control: A mechanism for peak load management of commercial Websites. IEEE Transactions on Computers, pages 669–685, June 2002.

28. Dalai A.C. and Jordan S. Improving user-perceived perfor mance at a World Wide Web server. In Proceedings of Globecom 2001, San Antonio, Texas, September 2001.

29. Doshi B.T. and Heffes H. Overload performance of several processor queuing disciplines for the M/M/l queue. IEEE Transactions on Communications, pp.–35:538–546, June 1986.

30. Elnikety S., Nahum E., Tracey J., and Zwaenepoel W. A method for transparent admission control and request scheduleing in E-commerce Web sites. In Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web, pp. 276–286. ACM Press, 2004.

31. Goh R.S.M. and Thng L.J.I. 2005. Twol-amalgamaled priority queues. ACM Journal of Experimental Algorithmics 9, 1.6 (Apr.), 1–45.

32. Tang W.T., Goh R.S.M. and Thng L.J.I. 2005. Ladder queue: An O(1) priority queue structure for large-scale discrete event simulations. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS) 15, 3, 175–204.

33. Abramsky S. Petri Nets, Discrete Physics, and Distributed Quantum Computation. In Concurrency, Graphs and Models, volume 5065 of Lecture Notes in Computer Science, pp. 27–543. 2008.

34. Abramsky S. Petri Nets, Discrete Physics, and Distributed Quantum Computation. In Concurrency, Graphs and Models, volume 5065 of Lecture Notes in Computer Science, pp. 527–543. 2008.

35. Anastasiou N., Knottenbelt W., andMarin A. Automatic Synchronisation Detection in Petri Net Performance Models Derived from Location Tracking Data. In Proc. 8th European Conference on Computer Performance Engineering (EPEW 2011), pages 29–41, Borrowdale, UK, October 2011.

36. Angeles R. RFID Technologies: Supply-chain applications and implementation issues. Information Systems Management, (22):51–65, 2005.

37. Chen K. Quadrant of Euphoria: A Crowdsourcing Platform for QoE Assessmen, IEEE Network, vol. 24(2), pp. 28–35, 2010.

38. Sommers J. and Barford P., Cell vs. WiFi: On the Performance of Metro Area Mobile Connections, in ShS'12, Boston, MA, 2012.

39. Wireshark network protocol analyzer. [Online]. Available: www.wireshark.org.

40. Zseby T. et al., RFC 5472, IP Flow Information Export (IPFIX) Applicability; 2009. [Online]. Available: www.ietf.org/rfc/rfc5472.txt.

41. Moreno V. et at., Batch to the Future: Analyzing Timestamp Accuracy of High Performance Packet I/O Engines, IEEE Commun. Lett, vol. 16(11), pp. 1888–1891, 2012.

42. Garcia-Dorado J.L. et al, High-Performance Network Traffic Processing Systems Using Commodity Hardware, ch. 1, pp. 3–27. Springer, 2013.

43. Pluzhnik E.V., Nikulchev E.V. Use of dynamical systems modeling to hybrid cloud database // International Journal of Communications, Network and System Sciences. 2013. Vol. 6. no. 12. pp. 505–512. (doi: 10.4236/ijcns.2013.612054).

44. Nikulchev E.V., Kozlov O.V. Identification of Structural Model for Chaotic Systems // Journal of Modern Physics. 2013. Vol. 4. no. 10. pp. 1381–1392. (doi: 10.4236/jmp.2013.410166)

Рецензенты:

Анненков А.Н., д.т.н., профессор, проректор по научной работе, Воронежский международный институт компьютерных технологий (МИКТ), г. Воронеж;

Климовицкий М.Д., д.т.н., профессор кафедры автоматики и процессов управления, ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет (МАМИ)», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 531.395

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КУЛИСНОГО МЕХАНИЗМА С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ С НЕПОДВИЖНЫМИ ВРАЩАТЕЛЬНЫМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ

Смирнов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: dmsmir@yandex.ru

Разработана математическая модель динамики движения кулисного механизма с одной степенью свободы с неподвижными вращательными кинематическими парами. Основой для разработки математической модели служит уравнение Лагранжа второго рода. Полученная математическая модель использована для решения двух частных задач. Определены законы движения кулисного механизма в обобщенных координатах для двух вариантов выбора обобщенной координаты. Представлены графики зависимостей углов поворота звеньев от времени, а также закон относительного движения кулисного камня для двух расчетных случаев. На основе анализа результатов расчета сделаны выводы о периодическом характере кинематических характеристик переносного и относительного движений в случае действия на кривошип постоянного вращающего момента, а также об убывающем характере относительного ускорения при действии на кулисный камень постоянной по величине силы. Результаты работы могут быть использованы для разработки и совершенствования современных средств автоматизированного анализа и решения задач теории механизмов и машин.

Ключевые слова: кулисный механизм, динамический анализ, закон движения в обобщенных координатах

RESEARCH ON DYNAMICS OF A ONE-DEGREE-OF-FREEDOM SLIDECRANK MECHANISM WITH FIXED TURNING KINEMATIC PAIRS

Smirnov D.A.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: dmsmir@yandex.ru

A mathematical model for motion dynamics of a one-degree-of-freedom slidecrank mechanism with fixed turning pairs is developed. Lagrange`s equation of the second kind serves as a basis for the mathematical model development. The set up mathematical model is used to solve two specific tasks. Laws for the motion of the slidecrank mechanism in generalized coordinates are set up for two choices of a generalized coordinate. Time dependence diagrams for angular displacement of the segments are represented, as well as the slide block relative motion law for two reference (design) conditions is set up. Based on the analysis of the calculation results, it is concluded that: kinematic characteristics of the translational and the relative motion show cyclic nature, in case of a constant rotational moment applied to the crank; the relative acceleration decreases as a constant force is applied to the slide block. The results of the present research can be used for development and improvement of contemporary means of computer-aided analysis and solving issues of the theory of mechanisms and machines.

Keywords: slidecrank mechanism, dynamic analysis, law for motion in generalized coordinates

Широкое применение в современных машинах имеют механизмы с гидро- и пневмоцилиндрами, которые могут быть приведены к кинематической схеме кулисного механизма [1, 2]. Поэтому исследование динамики кулисного механизма является актуальной задачей. Первым этапом в таких исследованиях является кинематический анализ, задача которого заключается в установлении зависимостей между кинематическими параметрами звеньев механизма. Среди аналитических методов кинематического анализа в теории механизмов и машин наибольшее распространение получили метод векторных контуров, разработанный В.А. Зиновьевым [2], метод преобразования координат, развитый в работах Г.Ф. Морошкина [4], а также графические и аналитические методы кинематического анализа плоских механизмов [3, 5]. В работе [5] получены кинематические зависимости, необходимые для динамического анализа кулисного механизма с одной степенью свободы с неподвижными вращательными кинематическими парами.

Целью данной работы является разработка математической модели динамики кулисного механизма, а также определение законов движения механизма в обобщенных координатах. В работе приводятся результаты решения частных задач при различных начальных условиях.

Рассматривается кулисный механизм (рис. 1) с одной степенью свободы, образованный замкнутой кинематической цепью с тремя подвижными звеньями. Кривошип 1 и кулиса 2 образуют со стойкой неподвижные вращательные кинематические пары O_1 и O_2.

Исходными данными для исследования динамики механизма являются длина кривошипа l, координаты неподвижных

кинематических пар x_1, y_1 (пара O_1) и x_2, y_2 (пара O_2), а также массы и моменты инерции звеньев.

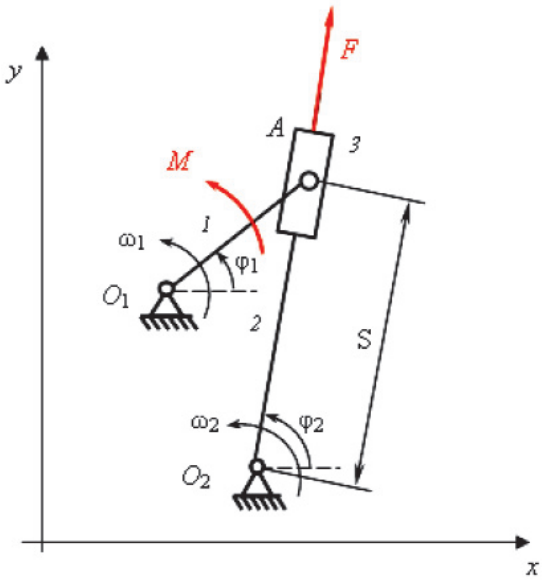


Рис. 1. Кинематическая схема механизма: 1 – кривошип; 2 – кулиса; 3 – кулисный камень

Система имеет одну степень свободы. Для определения закона движения системы составим уравнение Лагранжа II рода [6]:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}}\right)-\frac{\partial T}{\partial q}=Q, \qquad (1)$$

где q – обобщенная координата системы; $\dot{q}$ – обобщенная скорость; Q – обобщенная сила; T – кинетическая энергия системы.

Кинетическая энергия механизма определяется как сумма кинетических энергий его подвижных звеньев:

$$T=T_1+T_2+T_3, \qquad (2)$$

где T_1, T_2, T_3 – кинетические энергии кривошипа, кулисы и кулисного камня.

Выражения для кинетических энергий имеют вид [6]:

$$T_1=\frac{1}{2}I_1\omega_1^2;$$

$$T_2=\frac{1}{2}I_2\omega_2^2;$$

$$T_3=\frac{1}{2}m_3V_3^2+\frac{1}{2}I_3\omega_3^2,$$

где I_1 – момент инерции кривошипа относительно оси вращения; I_2 – момент инерции кулисы относительно оси вращения; I_3 – момент инерции кулисного камня относительно оси, проходящей через его центр масс A и перпендикулярной к плоскости движения механизма; m_3 – масса кулисного камня; ω_1, ω_2, ω_3 – угловые скорости кривошипа, кулисы и кулисного камня; V_A – скорость центра масс кулисного камня.

Рассмотрим случай, когда движение механизма вызвано активным постоянным вращающим моментом M, действующим на кривошип (рис. 1).

В качестве обобщенной координаты выберем угол поворота кривошипа $q=\varphi_1$, тогда обобщенная скорость представляет собой угловую скорость кривошипа

$$\dot{q}=\dot{\phi}_1=\omega_1.$$

Кинематическая зависимость для угловой скорости кулисы приведена в работе [5] и в обобщенных координатах принимает вид

$$\omega_2=\frac{l^2+Dl\sin(q+\alpha)}{C+2Dl\sin(q+\alpha)}\dot{q}, \qquad (3)$$

где C, D и α определяются выражениями

$$C=(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2+l^2;$$

$$D=\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2};$$

$$\alpha=\operatorname{arctg}\left(\frac{x_1-x_2}{y_1-y_2}\right).$$

Скорость центра масс кулисного камня определяется выражением

$$V_A=\dot{q}l.$$

Учитывая, что $\omega_2=\omega_3$, для кинетической энергии системы получено следующее выражение:

$$T=\frac{1}{2}a_1\dot{q}^2, \qquad (4)$$

где a_1 – коэффициент инерции, соответствующий выбранной обобщенной координате $q=\varphi_1$, определяется выражением

$$a_1=I_1+m_3l^2+(I_2+I_3)\left(\frac{l^2+Dl\sin(q+\alpha)}{C+2Dl\sin(q+\alpha)}\dot{q}\right)^2.$$

Производные от кинетической энергии, образующие левую часть уравнения Лагранжа.II рода (1), определяются выражениями

$$\frac{\partial T}{\partial q}=\left(I_2+I_3\right)Dl\left(C-2l^2\right)\frac{\left(l^2+Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)\cos\left(q+\alpha\right)}{\left(C+2Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)^3}\dot{q}^3; \quad (5)$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}}\right)=2\left(I_2+I_3\right)Dl\left(C-2l^2\right)\frac{\left(l^2+Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)\cos\left(q+\alpha\right)}{\left(C+2Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)^3}\dot{q}^3+a_1\ddot{q}. \quad (6)$$

Правая часть уравнения Лагранжа представляет собой обобщенную силу. Если движение механизма вызвано действием только вращающего момента M, а другие активные силы и моменты отсутствуют, то

$$Q=M. \quad (7)$$

Подставляя выражения (5), (6) и (7) в уравнение Лагранжа II рода (1), получим дифференциальное уравнение движения механизма в обобщенных координатах, для рассматриваемого случая;

$$a_1\ddot{q}+\left(I_2+I_3\right)Dl\left(C-2l^2\right)\frac{\left(l^2+Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)\cos\left(q+\alpha\right)}{\left(C+2Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)^3}\dot{q}^3=M. \quad (8)$$

Выразим угловое ускорение кривошипа

$$\varepsilon_1=\ddot{q}=\frac{M-\left(I_2+I_3\right)Dl\left(C-2l^2\right)\frac{\left(l^2+Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)\cos\left(q+\alpha\right)}{\left(C+2Dl\sin\left(q+\alpha\right)\right)^3}\dot{q}^3}{a_1}. \quad (9)$$

Рассмотрим случай, когда движение механизма вызвано активной постоянной по величине силой F, действующей на кулисный камень (рис. 1).

В качестве обобщенной координаты выберем перемещение кулисного камня в относительном движении $q = S$, тогда обобщенная скорость представляет собой относительную скорость кулисного камня

$$\dot{q}=\dot{S}=V_r.$$

Кинематические зависимости для угловых скоростей кривошипа и кулисы приведены в работе [5] и в обобщенных координатах принимают вид

$$\omega_1=\frac{q}{Dl\sqrt{1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2}}\dot{q}; \quad (10)$$

$$\omega_2=\frac{q^2-D^2+l^2}{2qDl\sqrt{1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2}}\dot{q}. \quad (11)$$

Скорость центра масс кулисного камня определяется выражением

$$V_A=\omega_1 l.$$

Учитывая, что $\omega_2=\omega_3$, для кинетической энергии системы получено следующее выражение:

$$T=\frac{1}{2}\left(\left(I_1+m_3l^2\right)f_1^2q^2+\frac{\left(I_2+I_3\right)f_1^2f_2^2}{q^2}\right)\dot{q}^2, \quad (12)$$

где f_1 и f_2 – функции обобщенных координат, которые определяются выражениями

$$f_1=\frac{1}{Dl\sqrt{1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2}};$$

$$f_2=\frac{q^2-D^2+l^2}{2}.$$

Представим кинетическую энергию в виде

$$T=\frac{1}{2}a_2\dot{q}^2, \quad (13)$$

где a_2 – коэффициент инерции, соответствующий выбранной обобщенной координате $q = S$, определяется выражением

$$a_2=\left(I_1+m_3l^2\right)f_1^2q^2+\frac{\left(I_2+I_3\right)f_1^2f_2^2}{q^2}.$$

Производные от кинетической энергии, образующие левую часть уравнения Лагранжа II рода (1), определяются выражениями

$$\frac{\partial T}{\partial q}=\frac{1}{2}\left(\left(I_1+m_3l^2\right)A_1+\left(I_2+I_3\right)\left(A_2+A_3+A_4\right)\right)\dot{q}^2; \tag{14}$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}}\right)=\left(\left(I_1+m_3l^2\right)A_1+\left(I_2+I_3\right)\left(A_2+A_3+A_4\right)\right)\dot{q}^2+a_2\ddot{q}, \tag{15}$$

где функции A_1, A_2, A_3, и A_4 определяются по формулам

$$A_1=\frac{q^3\left(q^2-D^2-l^2\right)}{D^4l^4\left(1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2\right)^2}+\frac{2q}{Dl\sqrt{1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2}};$$

$$A_2=\frac{\left(q^2-D^2-l^2\right)\left(q^2-D^2+l^2\right)^2}{4D^4l^4q\left(1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2\right)^2};$$

$$A_3=\frac{q^2-D^2+l^2}{D^2l^2q\left(1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2\right)};$$

$$A_4=-\frac{\left(q^2-D^2+l^2\right)^2}{2D^2l^2q^3\left(1-\left(\frac{q^2-D^2-l^2}{2Dl}\right)^2\right)}.$$

Если движение механизма вызвано действием постоянной по величине силы F, а другие активные силы и моменты отсутствуют, то

$$Q=F. \tag{16}$$

Подставляя выражения (14), (15) и (16) в уравнение Лагранжа II рода (1), получим дифференциальное уравнение движения механизма в обобщенных координатах, для рассматриваемого случая:

$$a_2\ddot{q}+\frac{1}{2}\left(\left(I_1+m_3l^2\right)A_1+\left(I_2+I_3\right)\left(A_2+A_3+A_4\right)\right)\dot{q}^2=F. \tag{17}$$

Выразим относительное ускорение кулисного камня:

$$a_r=\ddot{q}=\frac{F-\frac{1}{2}\left(\left(I_1+m_3l^2\right)A_1+\left(I_2+I_3\right)\left(A_2+A_3+A_4\right)\right)\dot{q}^2}{a_2}. \tag{18}$$

Дифференциальные уравнения движения в обобщенных координатах (8) и (17) могут быть использованы для определения законов движения системы в обобщенных координатах и кинематических характеристик звеньев механизма. Для решения уравнений могут быть использованы различные численные методы.

Рассмотрим результаты решения, полученные при реализации метода Рунге – Кутта четвертого порядка. На рис. 2 представлены зависимости углов поворота кривошипа φ_1 и кулисы φ_2 от времени t, а также закон относительного движения кулисного камня в случае, когда движение механизма вызвано постоянным вращающим моментом

M. На рис. 3 представлены эти же зависимости в случае, когда движение механизма вызвано постоянной по величине силой *F*, действующей на кривошип (рис. 1). Представленные зависимости получены при следующих исходных данных и начальных условиях:

$$x_{O_1} = x_{O_2} = y_{O_2} = 0; \quad y_{O_1} = 0{,}3 \text{ м}; \quad l = 0{,}1 \text{ м};$$

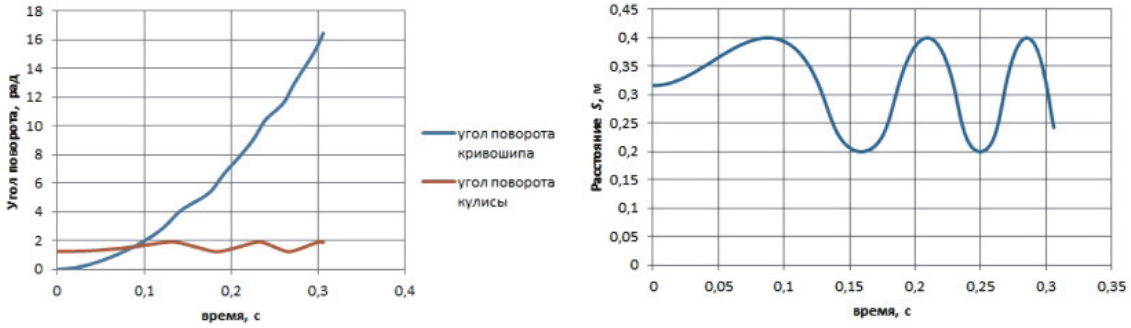
$$t_0 = 0; \quad \varphi_1(t_0) = 0; \quad S(t_0) = 0{,}316228 \text{ м};$$

$$\omega_1(t_0) = 0; \quad V_r(t_0) = 0;$$

$$M = 3 \text{ Н·м}; \quad F = 1 \text{ Н};$$

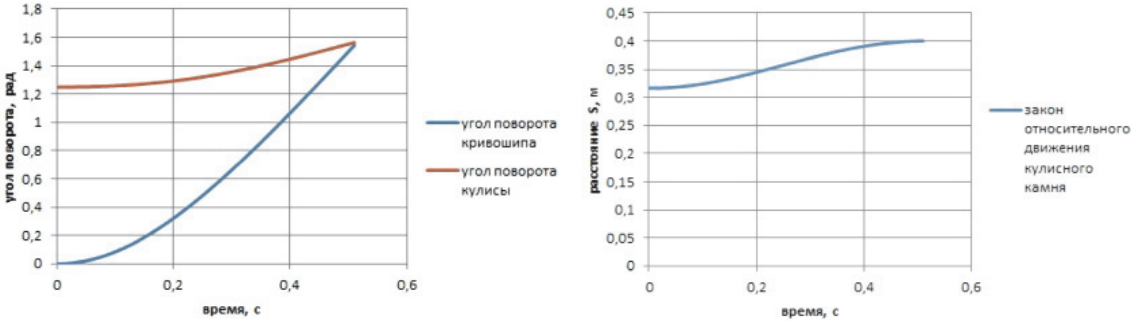
$$m_3 = 0{,}3; \quad I_1 = 0{,}0016667 \text{ кг·м}^2;$$

$$I_2 = 0{,}00004 \text{ кг·м}^2; \quad I_3 = 0{,}0833333 \text{ кг·м}^2.$$



а б

Рис. 2. Кинематические характеристики механизма, при действии постоянного вращающего момента M: а – зависимость углов поворота кривошипа φ_1 и кулисы φ_2 от времени; б – закон относительного движения кулисного камня



а б

Рис. 3. Кинематические характеристики механизма, при действии на кулисный камень силы F: а – зависимость углов поворота кривошипа φ_1 и кулисы φ_2 от времени; б – закон относительного движения кулисного камня

Заключение

Анализ графиков зависимостей кинематических характеристик от времени (рис. 2), полученных для случая, когда движение механизма вызвано действием на кривошип постоянного вращающего момента *M*, показывает, что движения кулисы и кулисного камня носят колебательный характер, с возрастающей частотой.

Полученные дифференциальные уравнения движения механизма в обобщенных координатах (8) и (17) могут быть использованы для решения задач при различных исходных данных и начальных условиях, в том числе и в случаях, когда движение механизма вызвано действием переменных нагрузок.

Результаты работы могут быть использованы для разработки математических моделей динамики кулисных механизмов и разработки алгоритмов автоматизации соответствующих расчетов.

Список литературы

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука., 1988. – 640 с.

2. Зиновьев В.А. Теория механизмов и машин. – М.: Машгиз., 1959. – 144 с.

3. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / А.Б. Ваганов, И.В. Воробьева, А.Н. Гущин и др. – Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2009. – 168 с.

4. Морошкин Г.Ф. Уравнения динамики простых систем с интегрируемыми связями. – М.: Наука, 1981. – 116 с.

5. Смирнов Д.А. Кинематический анализ кулисного механизма с одной степенью свободы с неподвижными вращательными кинематическими парами // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8 (5). – С. 1069–1074.

6. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. – М.: КноРус, 2011. – 608 с.

References

1. Artobolevskiy I.I. Theory of Mechanisms and Machines. Moscow, Nauka, 1988. 640 p.

2. Zinovyev V.A. Theory of Mechanisms and Machines. Moscow, Mashgiz, 1959. 144 p.

3. Vaganov A.B., Vorobyeva I.V., Guschin A. N. and others. Course Design Works on the Theory of Mechanisms and Machines. Nizhny Novgorod, NGTU n.a. R.E. Alekseev, 2009. 168 p.

4. Moroshkin G.F. Equations of Dynamics of Simple Systems with Integrable Constraints. Moscow, Nauka, 1981. 116 p.

5. Smirnov D.A. Kinematic analysis of a one-degree-of-freedom slidecrank mechanism with fixed turning kinematic pairs. The fundamental researches. 2014. no. 8(5). 1069–1074 p.

6. Yablonskiy A.A., Nikiforova V.M. A Course in the Theory of Mechanics. Moscow, KnoRus, 2011. 608 p.

Рецензенты:

Панов А.Ю., д.т.н., заведующий кафедрой «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород;

Иванов А.А., д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация машиностроения», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 699.8, 351.861

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗОН СУММАРНОГО РИСКА ОТ СТАЦИОНАРНЫХ И ПОДВИЖНЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

[1]Тютюник В.В., [1]Чапля Ю.С., [1]Соболь А.Н., [1]Калугин В.Д., [2]Сушко Е.А.

[1]Национальный университет гражданской защиты Украины, Государственная служба Украины по чрезвычайным ситуациям, Харьков, e-mail: post@nuczu.edu.ua;

[2]ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», Воронеж, e-mail: ppb@vgasu.vrn.ru

Разработка эффективных мероприятий по обеспечению: раннего мониторинга (уже на этапе разработки планов строительства потенциально опасных объектов (ПОО)); противодействия и ликвидации чрезвычайных ситуаций (катастроф) техногенного происхождения; предотвращения распространения этих катастроф и их взаимного влияния (взаимной генерации) в условиях существования взаимосвязей типа: стационарный ПОО – подвижный ПОО; подвижный ПОО – подвижный ПОО; стационарный ПОО – подвижный ПОО – стационарный ПОО; подвижный ПОО – стационарный ПОО – подвижный ПОО. Разработан математический подход для оценки уровня техногенной опасности функционирования природно-техногенно-социальной системы (ПТС системы) в условиях: случайного территориального распределения стационарных ПОО; случайных маршрутов движения (динамики местоположений) подвижных ПОО; взаимного наложения энергетических зон повышенного риска, которые радиально формируются вокруг этих объектов в результате возможного проявления чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с пожарами, взрывами и другими процессами быстрого выделения большого количества разрушающей энергии.

Ключевые слова: техногенная опасность, чрезвычайная ситуация, зона повышенного риска, территориальное наложение зон, суммарный риск жизнедеятельности, энергетический подход

MODELLING OF PROCESS OF FORMATION OF POWER ZONES OF TOTAL RISKS FROM STATIONARY AND MOBILE POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS

[1]Tyutyunik V.V., [1]Chaplya Y.S., [1]Sobol A.N., [1]Kalugin V.D., [2]Sushko E.A.

[1]National University of Civil Protection of Ukraine, State Emergency Service of Ukraine, Kharkiv, e-mail: post@nuczu.edu.ua;

[2]Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering, Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: u00075@vgasu.vrn.ru

Development of effective actions for providing: early monitoring (already at a development stage of construction plans of the potentially dangerous objects (PDO)); counteractions and eliminations of emergency situations (crashes) of a technogenic origin; prevention of distribution of these crashes and their mutual influence (mutual generation) in living conditions of interrelations of type: stationary PDO – mobile PDO; mobile PDO – mobile PDO; stationary PDO – mobile PDO – stationary PDO; mobile PDO – stationary PDO – mobile PDO. Mathematical approach is developed for the assessment of the level of technogenic danger of functioning of natural and technogenic and social system (PTS system) in conditions: casual territorial distribution of stationary PDO; casual routes of movement (dynamics of locations) mobile PDO; mutual imposing of power zones of the increased risk which are radially formed round these objects as a result of possible manifestation of the emergency situations connected with conflagration, explosions and other processes of fast allocation of a large amount of destroying energy.

Keywords: technogenic danger, emergency situation, zone of the increased risk, territorial imposing of zones, total risks of activity, power approach

В результате функционирования ПОО вокруг них формируются энергетические зоны, внутри которых существуют уровни повышенного риска для жизнедеятельности социумов ПТС системы. Случайный характер и неравномерность распределения стационарных ПОО по территории ПТС системы, а также вероятностный характер нахождения подвижных ПОО приводит к ситуациям геометрического наложения энергетических зон – образование сегментов, в которых значительно возрастает уровень риска (рис. 1).

Внутри этих зон проявляются эффекты нелинейных взаимодействий между опасными факторами различного рода ЧС [1, 2, 5, 9], вследствие чего формируются условия проявления синергетических эффектов разрушающего воздействия на режим повседневного функционирования ПТС системы от резонансной энергии ЧС.

Не ограничивая общности представлений [4, 8], в данной работе рассмотрены возможности проявления суммарного эффекта взаимодействия этих зон при оценке общего уровня техногенной нагрузки на условия жизнедеятельности ПТС системы.

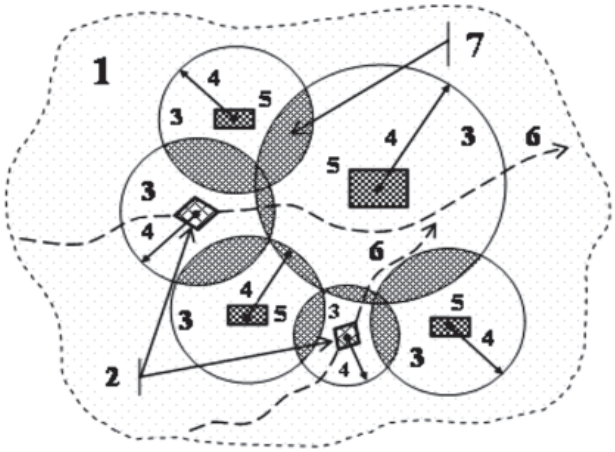


Рис. 1. Функциональная схема формирования энергетических зон повышенного риска вокруг стационарных и подвижных ПОО в виде кругов:
1 – территория размещения стационарных и подвижных ПОО; 2 – подвижные ПОО; 3 – энергетические зоны повышенного риска вокруг ПОО в процессе проявления ЧС, связанных с пожарами, взрывами и другими процессами быстрого выделения большого количества разрушающей энергии; 4 – радиусы энергетических зон повышенного риска; 5 – стационарные ПОО; 6 – трассы подвижных ПОО; 7 – зона взаимного риска от стационарных и подвижных ПОО, сформированная в процессе наложения энергетических зон повышенного риска

Математическое моделирование возможности наложения энергетических зон повышенного риска, которые формируются в виде кругов вокруг объектов в условиях существования взаимосвязей между стационарными и подвижными ПОО или – стационарными, подвижными и стационарными ПОО, выполнено в работе с учетом следующих представлений.

1. Основы моделирования территориального наложения энергетических зон повышенного риска, которые радиально формируются вокруг стационарных и подвижных ПОО. Пусть в евклидовом пространстве R^2 задана область S_0, которая, в общем случае, представляет собой невыпуклый многоугольник, заданный координатами вершин в глобальной системе координат. Область может описывать территорию некоторого региона, страны и т.д. Данной области принадлежат центры кругов $S_i(x_i, y_i)$ с фиксированными параметрами размещения $(x_i, y_i) \in S_0$, $i = 1, ..., n$, а также центры кругов $S_j(x_j(t), y_j(t))$ с переменными параметрами размещения $(x_j(t), y_j(t))$, $j = i + 1, ..., N$, зависящими от времени t. Данные круги имеют радиусы R_i и R_j соответственно, приче, в общем случае $R_i \neq R_j$, $i = 1, ..., n$, $j = i + 1, ..., N$, $R_i \neq R_k$, $i \neq k$, $i, k \in \{1, ..., n\}$, $R_j \neq R_\xi$, $j \neq \xi$, j, $\xi \in \{n + 1, ..., N\}$. Каждый из кругов представляет собой область возможного опасного воздействия объекта, местоположение которого совпадает с центром соответствующего круга (как фиксированного, так и подвижного). Следует отметить, что допускается пересечение 2-х и более заданных кругов одновременно. В этой связи необходимо в любой момент времени t определить суммарную площадь пересечения $S_p(x_p(t), y_p(t))$ кругов, где $p = 1, ..., N$, $\forall p \in \{1, ..., n\}$: $(x_p(t), y_p(t)) = (x_p, y_p)$).

Для решения поставленной задачи необходимо в любой момент времени t, прежде всего, сформировать подмножества $S'_q \subset \bigcup_{p=1}^{N} S_p$, $q = 1, ..., N_g$, которые удовлетворяют следующим требованиям:

1) подмножества не пересекаются между собой, т.е. $S'_q \bigcap S'_w = \varnothing$, $q = 1, ..., N_g - 1$, $w = q + 1, ..., N_g$;

2) в пределах q-й подгруппы круги пересекаются, т.е. $S_p \bigcap S_\nu \neq \varnothing$, $S_p \in S'_q$, $S_\nu \in S'_q$, $p \neq \nu$, p, $\nu \in \{1, ..., N\}$. При этом допустима и следующая ситуация: $S_p \bigcap S_m = \varnothing$, $S_p \in S'_q$, $S_m \in S'_q$, $p \neq m$, p, $m \in \{1, ..., N\}$.

Подход к формированию подмножеств $S'_q \subset \bigcup_{p=1}^{N} S_p$ рассмотрен в работе [3].

2. Определение в текущий момент времени t_φ ($\varphi = 1, 2, ...$) площади зоны взаимного риска от стационарных и подвижных потенциально опасных объектов. Для определения в момент времени t_φ суммарной площади пересечения кругов $S_p(x_p(t), y_p(t))$, $p = 1, ..., N$ рассмотрим следующий алгоритм.

Шаг 1. Если $N_g > 0$, то Шаг 2, иначе – Шаг 18.

Шаг 2. $q = 1$ (счетчик количества подмножеств), $S = 0$ (суммарная площадь пересечения кругов).

Шаг 3. $S^{q'} = 0$ (площадь пересечения кругов в q-м подмножестве).

Шаг 4. Для q-го подмножества кругов определяем их точки пересечения $D_c(x_{q,c}, y_{q,c})$, $C = 1, ..., N_{q,c}$ как

$$\begin{cases} x_{q,c}^2(t) + y_{q,c}^2(t) = R_p^2; \\ x_{q,c}^2(t) + y_{q,c}^2(t) = R_\upsilon^2; \end{cases} \qquad (*)$$

$$p \neq \nu;\ p, \nu \in \{1, ..., N\};$$

$$\forall p \in \{1, ..., n\}: (x_p(t), y_p(t)) = (x_p, y_p);$$

$$\forall \nu \in \{1, ..., n\}: (x_\nu(t), y_\nu(t)) = (x_\nu, y_\nu).$$

Пусть количество кругов, принадлежащих подмножеству S'_q, равно N_q. Тогда количество систем уравнений вида (*), которые необходимо решить для определения всех точек пересечений кругов подмножества S'_q, равно $C_{N_q}^2$.

Если в результате решения системы (*) точек пересечения для некоторого круга $S_m \in S'_q$ не найдено, то $S^{q'} = S^{q'} + \pi R_m^2$.

Шаг 5. Для полученного набора точек пересечения необходимо построить выпуклую оболочку S''_q. Вычисляются параметры A_q и B_q габаритного прямоугольника для данного набора точек. В качестве начальной точки рассматривается любая точка, принадлежащая габаритному прямоугольнику. Следующий шаг – нахождение такой точки, чтобы прямая, проходящая через начальную и текущую точки, оставляла остальные точки в соответствующей полуплоскости. Таким образом, стартовой становится текущая точка, а процесс построения оболочки S''_q завершается при ее замыкании (рис. 2).

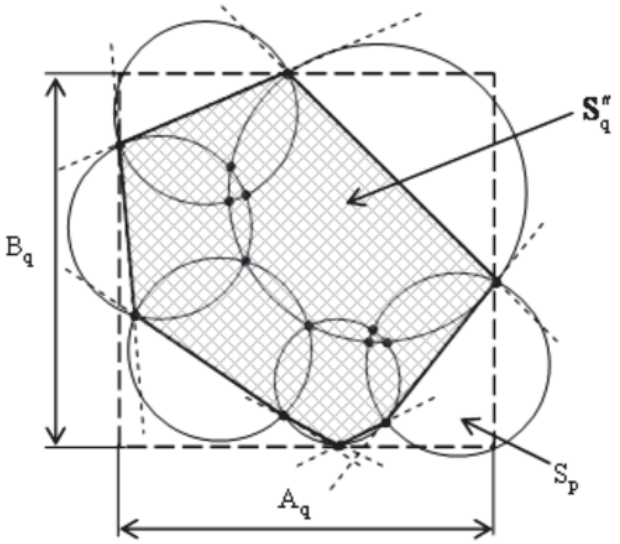


Рис. 2. Пример построения по внешним точкам пересечения в момент времени t_φ энергетических зон повышенного риска от стационарных и подвижных ПОО, суммарной зоны взаимного риска в виде выпуклой оболочки S''_q

Шаг 6. Для построения границы области пересечения кругов $S_m \in S'_q$ выбираем любую вершину $D_f(x_{q,f}, y_{q,f})$, $f \in \{1, ..., N_{q,c}\}$ выпуклой оболочки S''_q. Направление обхода границы области пересечения кругов – против часовой стрелки.

Шаг 7. Записываем координаты текущей точки построения контура $T(x_T, y_T)$: $x_T = x_{q,f}$, $y_T = y_{q,f}$.

Шаг 8. Определяем набор кругов $S_T \subset S_m$, $S_m \in S'_q$, $m \in \{1, ..., N\}$, которым принадлежит точка $T(x_T, y_T)$.

Шаг 9. Для каждого круга из S_T проводим касательные $L_Z(T) = 0$.

Шаг 10. Делаем шаг длиной δ_T по касательным вдоль их направляющих векторов, совпадающих с направлением обхода контура. Определяем координаты точек P_Z. Исключаем из рассмотрения касательные, а также P_Z, для которых точки, находящиеся на соответствующей дуге окружности на удалении δ_T от $T(x_T, y_T)$, принадлежат только одному кругу из S_T.

Шаг 11. Определяем точку P^*_w, для которой $L_Z\left(P^*_w\right) \geq 0$, z = 1, 2, ..., 2, $w \in \{1, 2, ...\}$.

Шаг 12. Переходим по дуге окружности, к которой проведена касательная $L_w(P_w) = 0$, к ближайшей для $T(x_T, y_T)$ точке из $D_c(x_{q,c}, y_{q,c})$, $C = \{1, ..., N_{q,c}\}$.

Шаг 13. Проверка: если граница области пересечения кругов $S_m \in S'_q$ замкнута, то Шаг 15, иначе – Шаг 14.

Шаг 14. $x_T = x_{q,c}$, $y_T = y_{q,c}$, $C = \{1, ..., N_{q,c}\}$. Шаг 8.

Шаг 15. Вычисляем площадь S^q области пересечения кругов $S_m \in S'_q$ как $S^{q'} = S^{q'} + S^q$.

Шаг 16. $S = S + S^{q'}$.

Шаг 17. $q = q + 1$. Если $q \leq N_g$, то Шаг 3, иначе – Шаг 19.

Шаг 18. $S = 0$.

Шаг 19. Конец алгоритма.

Таким образом, реализация данного алгоритма позволит определять искомую суммарную площадь пересечения сформированных вокруг стационарных и подвижных ПОО в текущий момент времени t_φ зон повышенного риска – кругов $S_p(x_p(t), y_p(t))$, $p \in 1, ..., N$, $\forall p \in \{1, ..., n\}$: $(x_p(t), y_p(t)) = (x_p, y_p)$.

Выводы

1. В работе установлены критические зоны использования энергетического подхода [6, 7] для оценки суммарного уровня опасности жизнедеятельности территории ПТС системы, с учетом:

а) случайного распределения стационарных промышленных потенциально опасных объектов;

б) случайных маршрутов движения подвижных потенциально опасных объектов;

в) возникновения вследствие функционирования между собой стационарных и подвижных потенциально опасных объектов на критических дистанциях и взаимных чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения.

2. Разработано математическое обеспечение (подход) для оценки суммарных зон взаимного техногенного риска от сформированных вокруг стационарных и подвижных потенциально опасных объектов радиальных зон повышенного риска, обусловленных проявлениями в них чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами, взрывами и другими процессами быстрого выделения большого количества разрушающей энергии.

Список литературы

1. Гордиенко Н.Н. Использование логико-графических методов анализа риска возникновения аварийной ситуации на опасном производственном объекте / Н.Н. Гордиенко, А.В. Облиенко, Е.А. Сушко // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура. – 2010. – № 3. – С. 148–153.

2. Сазонова С.А. Надежность технических систем и техногенный риск / С.А. Сазонова, С.А. Колодяжный, Е.А. Сушко. – Воронеж, 2013. – 156 с.

3. Тютюник, В.В. Моделирование энергетических зон суммарного риска от стационарных потенциально опасных объектов / В.В. Тютюник, А.В. Попова, А.Н. Соболь, В.Д. Калугин, Е.А. Сушко // Научный вестник Воронежского ГАСАУ. Строительство и архитектура. – 2014. – № 1 (33). – С. 159–166.

4. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 414 с.

5. Калугін В.Д. Оцінка сумарного впливу складових техногенного навантаження на загальний рівень небезпеки життєдіяльності території України / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Чорногор, Р.І. Шевченко // Зб. наук. праць Харківського університету повітряних сил. – Х.: Харківський університет повітряних сил ім. Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 4 (37). – С. 189–197.

6. Калугін В.Д. Системний підхід до оцінки ризиків надзвичайних ситуацій в Україні / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Чорногор, Р.І. Шевченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 1/6 (55). – С. 59–70.

7. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Чорногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2011. – Вип. 14. – С. 171–194.

8. Черногор Л.Ф. О нелинейности в природе и науке. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2008. – 528 с.

9. Черногор Л.Ф. Физика и экология катастроф. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2012. – 556 с.

References

1. Gordienko N.N., Oblienko A.V., Sushko E.A. Ispol'zovanie logiko-graficheskix metodov analiza riska vozniknoveniya avarijnoj situacii na opasnom proizvodstvennom ob'ekte [Application of Logic-Graphic Methods of Analysis of Emergency Situation Risk on Hazardous Production Object] // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo GASU. Stroitel'stvo i arxitektura – Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture, 2010, no. 3, pp. 148–153.

2. Sazonova S.A., Kolodyazhnyj S.A., Sushko E.A., Nadezhnost' texnicheskix sistem i texnogennyj risk [Reliability of technical systems and technological risk]. Voronezh, 2013, 156 p.

3. Tyutyunik V.V., Popova A.V., Sobol' A.N., Kalugin V.D., Sushko E.A. Modelirovanie e'nergeticheskix zon summarnogo riska ot stacionarnyx potencial'no opasnyx ob'ektov [Modeling energy zones total risk from stationary potentially dangerous objects] // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo GASAU. Stroitel'stvo i arxitektura – Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture, 2014, no. 1 (33), pp. 159–166.

4. Xaken G. Sinergetika [Synergetics]. Moscow, Mir, 1980, 414 p.

5. Kalugin V.D., Tyutyunik V.V., Chornogor L.F., Shevchenko R.I. Ocinka sumarnogo vplivu skladovix texnogennogo navantazhennya na zagal'nij riven' nebezpeki zhittєdiyal'nosti teritoriї Ukraïni [The assessment of the cumulative impact of the components of the technogenic load on the overall level of risk of life Ukraine] // Zb. nauk. prac' Xarkivs'kogo universitetu Povitryanix Sil [Proc. of the Kharkov University of Air Forces]. X.: Xarkivs'kij universitet povitryanix sil im. Ivana Kozheduba, 2013, no. 4 (37), pp. 189–197.

6. Kalugin V.D., Tyutyunik V.V., Chornogor L.F., Shevchenko R.I. Sistemnij pidxid do ocinki rizikiv nadzvichajnix situacij v Ukraïni [A systematic approach to the assessment of the risks of emergencies in Ukraine] // Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyx texnologij – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2012, no. 1/6 (55), pp. 59–70.

7. Tyutyunik V.V., Chornogor L.F., Kalugin V.D. Sistemnij pidxid do ocinki nebezpeki zhittєdiyal'nosti pri teritorial'no-chasovomu rozpodili energiї dzherel nadzvichajnix situacij [A systematic approach to assessing the risk of life at geographically-temporal distribution of energy sources emergencies] // Problemi nadzvichajnix situacij – Problems of emergency situations, 2011, no. 14, pp. 171–194.

8. Chernogor L.F. O nelinejnosti v prirode i nauke [About nonlinearity in nature and science]. Kharkov, XNU imeni V.N. Karazina, 2008, 528 p.

9. Chernogor L.F. Fizika i e'kologiya katastrof [Physics and ecology of disasters]. Kharkov, XNU imeni V.N. Karazina, 2012, 556 p.

Рецензенты:

Манохин В.Я., д.т.н., профессор кафедры пожарной и промышленной безопасности, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, г. Воронеж;

Мурзинов В.Л., д.т.н., доцент, профессор кафедры пожарной и промышленной безопасности, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 621.642.39.03

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО СБРОСА НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРА ПРИ РАЗВИТИИ ОСАДОК ОСНОВАНИЯ

[1]Чепур П.В., [1]Тарасенко А.А., [2]Соколов С.С.

[1]Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: chepur@me.com; a.a.tarasenko@gmail.com;

[2]ООО НПП «Симплекс», Тюмень, e-mail: simplex_rvs@mail.ru

Создана конечно-элементная модель трубопроводов системы аварийного сброса нефти с узлом подключения к резервуару РВС-20000. Для численного моделирования использован программный комплекс ANSYS Workbench 14.5, с помощью которого создана модель рассматриваемого узла с учетом геометрической и физической нелинейности конструкции. Предложена расчетная схема деформирования сооружения при развитии осадки основания. При помощи составленной табулированной функции удалось определить величину осадки, при которой возникают критические напряжения в металле. Получены зависимости величины максимальных действующих напряжений в металлоконструкциях узла сопряжения стенки с трубопроводом системы аварийного сброса от значений осадки РВС-20000. При осадке РВС более 80 мм действующие эквивалентные напряжения в стыке трубопровода со стенкой и воротником резервуара превышают предельно допустимые по НТД – 188 МПа. При величине осадки резервуара 144 мм наступает предельное состояние в стенке и узле соединения с трубопроводом, при этом действующие напряжения превышают 325 МПа и металл переходит в состояние развития пластических деформаций.

Ключевые слова: резервуар, РВС, НДС, основание, фундамент, МКЭ, трубопровод

ASSESSMENT OF PIPELINE SYSTEM EMERGENCY RELIEF ON STRESS STATE CONSTRUCTION TANK IN THE SETTLEMENT DEVELOPMENT

[1]Chepur P.V., [1]Tarasenko A.A., [2]Sokolov S.S.

[1]Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: chepur@me.com; a.a.tarasenko@gmail.com;

[2]Simplex, Tyumen, e-mail: simplex_rvs@mail.ru

Established finite element model of piping system accidental discharge of oil from the node to connect to the tank RVS-20000. Used for numerical simulation software package ANSYS Workbench 14,5, with the help of which created a model of the knot with the geometrical and physical nonlinearity design. Proposed a design scheme of deformation structures in the development of rainfall base. With a predetermined function tabulated rainfall managed to get the critical values of stresses in the metal, resulting in the development of precipitation. Obtained the dependence of the maximum working stresses in structures node interface panels with piping of the emergency reset the values of rainfall RVS-20000. At draft tank more than 80 mm equivalent operating voltage at the junction with the wall of the pipe and collar of the tank exceeds the maximum allowable for technical documentation – 188 MPa. When the magnitude of precipitation tank 144 mm in the limit state occur wall and node connections to conduit while operating stress exceeds 325 MPa and the metal turns into a state of plastic deformation.

Keywords: tank, aboveground tank, stress-strain state, base, foundation, FEM, pipeline

Влиянию осадок основания на напряженно-деформированное состояние металлоконструкций крупногабаритных вертикальных стальных резервуаров (РВС) посвящены работы авторов [5–6, 12–14]. Однако в данных исследованиях рассматриваются численные модели деформирования резервуаров без учета технологических трубопроводов и прочих элементов дополнительной жесткости. Однако опыт эксплуатации РВС и данные многолетних наблюдений [2] свидетельствуют о том, что для точной оценки напряженного состояния конструкции резервуара при неосесимметричных деформациях, вызванных неравномерными осадками основания в численных моделях необходимо учитывать жесткость внешних связей от подключаемого оборудования, трубопроводов и технологических систем.

В данной работе предлагается выполнить анализ влияния трубопроводов системы аварийного сброса на напряженное состояние конструкции резервуара РВС-20000 при развитии осадок основания (рис. 1).

Для реализации поставленной задачи необходимо выполнить численное моделирование конструкций и узлов системы аварийного сброса нефти на основе ранее разработанной авторами конечно-элементной модели резервуара РВС-20000 [8]. Для моделирования использован программный продукт ANSYS Workbench 14.5 с расчетным модулем Static Structural, позволяющим решать задачи неосесимметричного деформирования различных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности.

Рис. 1. Общий вид узла присоединения трубопровода аварийного сброса нефти к РВС-20000

Расчетная схема РВС-20000 с подключаемой системой трубопроводов системы аварийного сброса включает следующие конструкции: U-образный трубопровод ДУ700, жестко защемленный с одного торца (место выхода подземного трубопровода на дневную поверхность) и через тройник присоединяемый к первому поясу стенки РВС в двух точках; в узлах сопряжения трубопроводов со стенкой учитывается конструкция усиливающих воротников; в модели принимается в расчет контактное взаимодействие тройника с опорой – отдельно стоящим железобетонным фундаментом; также моделируются дополнительные жесткостные балочные связи U-образного трубопровода со стенкой РВС, тип металлического профиля – уголок равнополочный 100×10. Все геометрические параметры моделируемых конструкций РВС соответствуют характеристикам реально эксплуатируемого резервуара РВС-20000 № 6 на ЛПДС «Торгили».

Осадка резервуара задается с помощью функции заданного перемещения «displacement», позволяющей моделировать оседание РВС-20000 по контуру на заданную величину. На рис. 2 представлена предлагаемая авторами расчетная схема.

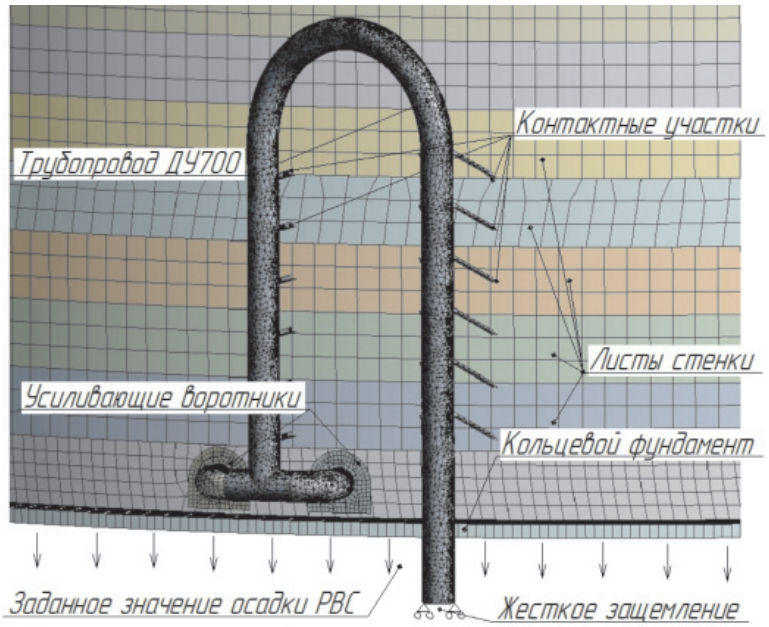


Рис. 2. Расчетная схема узла сопряжения системы аварийного сброса и стенки РВС-20000

Для получения зависимостей параметров НДС от величины осадки резервуара необходимо исследовать такой диапазон значений заданного перемещения (осадки), при котором появились бы критические напряжения, соответствующие предельным прочностным характеристикам используемого в резервуаростроении металла 09Г2С. При решении такой задачи была использована табулированная функция этапов нагружения. Минимальное значение осадки было выбрано равным 5 мм, при этом оценочный расчет показал, что такая величина перемещения не вызывает напряжений, превышающих 30 МПа. Далее осадка ступенчато увеличивалась с шагом 10 мм и производились повторные расчеты, цель которых – достижение критических значений деформации (325 МПа для стали 09Г2С, в данном случае). Расчет автоматически был прерван при величине осадки 150 мм, т.к. в сварном стыке узла сопряжения усиливающего воротника, стенки и трубопровода действующие эквивалентные напряжения достигли величины 338 МПа. Уточняющий расчет показал, что при величине осадки 144 мм в металле был достигнут предел текучести – 325 МПа, после чего начались пластические деформации металлоконструкций. На рис. 3 и 4 представлены эпюры распределения эквивалентных напряжений и деформаций металлоконструкций при достижении критического уровня осадки – 144 мм.

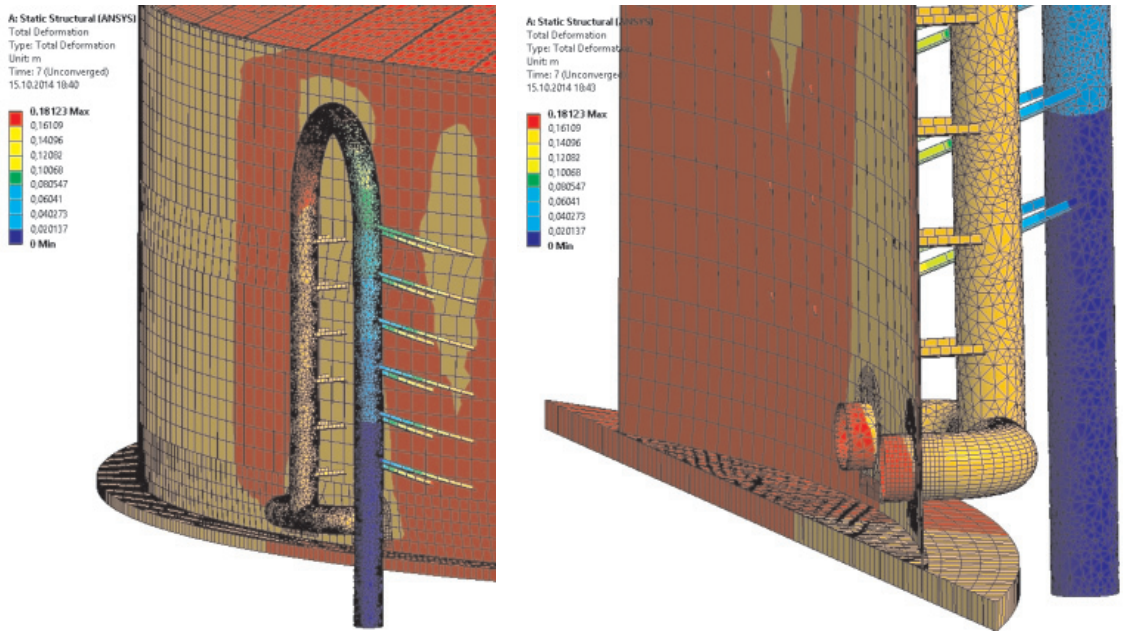


Рис. 3. Деформации металлоконструкций РВС-20000 в зоне узла сопряжения трубопроводов системы аварийного сброса нефти со стенкой

Модель узла аварийного сброса сгенерирована оболочечными – трубопроводы, отводы, тройник, усиливающие воротники (SHELL181), и балочными – уголки-связи крепления трубопровода к стенке (BEAM188) конечными элементами.

Из результатов прочностного расчета модели в комплексе ANSYS можно выделить следующие особенности: рост напряжений в металлоконструкциях РВС имеет характер, близкий к линейному до достижения предела текучести – 325 МПа; при величинах осадки РВС-20000 более 10 см дополнительные жесткостные связи трубопровода (уголки равнополочные) со стенкой не вызывают избыточных напряжений, которые могли бы служить причиной нарушения технического состояния РВС (максимальное значение напряжений при осадке 150 мм – 167 МПа); наибольшую опасность вызывают сварные соединения трубопровода и стенки с усиливающими воротниками, где в первую очередь возникает предельное состояние при указанных выше величинах осадки.

На рис. 5 представлен график, отражающий зависимость величины действующих эквивалентных напряжений в металлоконструкциях узла сопряжения стенки с трубопроводом системы аварийного сброса нефти от уровня осадки РВС-20000.

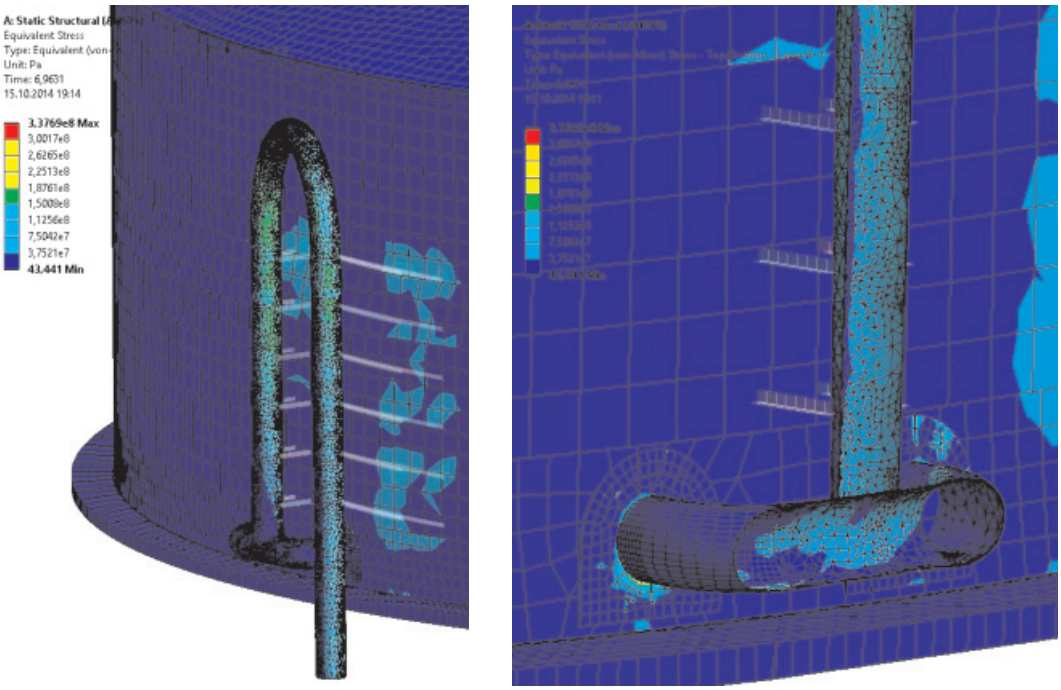


Рис. 4. Действующие эквивалентные напряжения в металлоконструкциях РВС-20000 в зоне узла сопряжения трубопроводов системы аварийного сброса нефти со стенкой

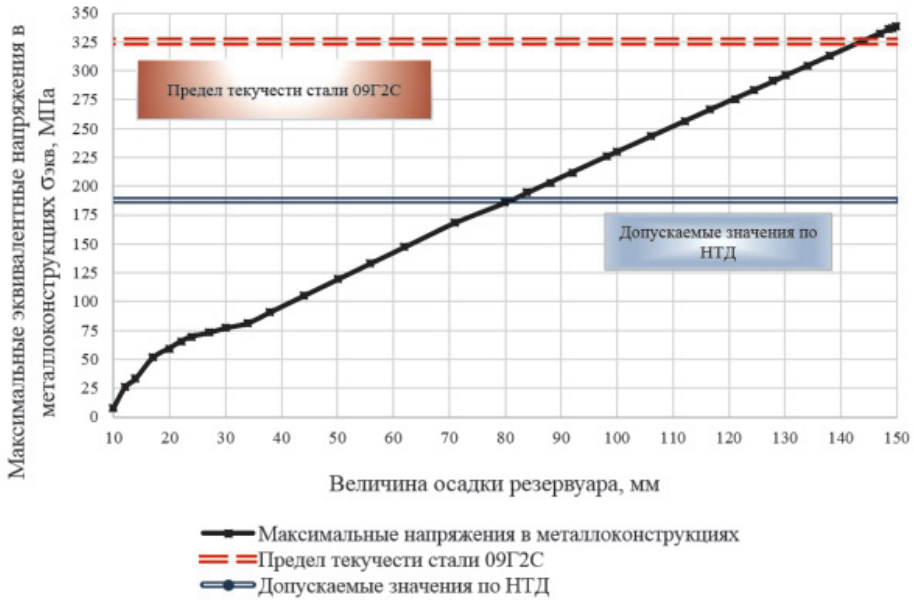


Рис. 5. Зависимость действующих эквивалентных напряжений в металлоконструкциях узла сопряжения стенки с трубопроводом системы аварийного сброса от уровня осадки РВС-20000

Проанализировав полученные параметры НДС резервуара – деформации и напряжения, график зависимости величины максимальных действующих напряжений от уровня осадки, были сделаны следующие выводы.

Выводы

1. Создана конечно-элементная модель трубопроводов системы аварийного сброса нефти с узлом подключения к резервуару РВС-20000. Для численного моделирования использован программный комплекс ANSYS Workbench 14.5, с помощью которого создана модель рассматриваемого узла с учетом геометрической и физической нелинейности конструкции.

2. Предложена расчетная схема деформирования сооружения при развитии осадки

основания. Изменение уровня НДС вызывается элементами дополнительной жесткости трубопровода системы аварийного сброса, имеющего сварной контакт со стенкой и жесткое защемление свободного торца в месте перехода под землю. При помощи составленной табулированной функции удалось определить величину осадки, при которой возникают критические напряжения в металле.

3. Получены зависимости величины максимальных действующих напряжений в металлоконструкциях узла сопряжения стенки с трубопроводом системы аварийного сброса от значений осадки РВС-20000. При осадке РВС более 80 мм действующие эквивалентные напряжения в стыке трубопровода со стенкой и воротником резервуара превышают предельно допустимые по НТД – 188 МПа (значение которых рассчитано в [12] для данного РВС-20000). При величине осадки резервуара 144 мм наступает предельное состояние в стенке и узле соединения с трубопроводом, при этом действующие напряжения превышают 325 МПа и металл переходит в состояние развития пластических деформаций.

Список литературы

1. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Саяпин М.В. Исследование влияния приемораздаточных патрубков на напряженно-деформированное состояние стенки вертикальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 1. – С. 59–68.

2. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадок наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1999. – № 1. – С. 52–56.

3. Тарасенко А.А., Тюрин Д.В. Моделирование нефтяных стальных цилиндрических резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2001. – № 4. – С. 65–69.

4. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Кузовников Е.В., Тарасенко Д.А. Расчет напряженно-деформированного состояния приемо-раздаточного патрубка с дефектом с целью обоснования возможности его дальнейшей эксплуатации // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–7. – С. 1471–1476.

5. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравномерных осадок резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–3. – С. 485–489.

6. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3409–3413.

7. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 5. – С. 60–63.

8. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3404–3408.

9. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–2. – С. 330–334.

10. Тарасенко М.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко А.А. Анализ результатов дефектоскопии коррозионных повреждений резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 2010. – № 5. – С. 78–82.

11. Хоперский Г.Г., Саяпин М.В., Тарасенко А.А. Расчет прочности фундаментного кольца резервуара при воздействии сосредоточенной нагрузки от подъемного устройства // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 2. – С. 60–64.

12. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Влияние параметров неравномерной осадки на возникновение предельных состояний в резервуаре // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–7. – С. 1560–1564.

13. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Методика определения необходимости ремонта резервуара при осадках основания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–6. – С. 1336–1340.

14. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа окрайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3441–3445.

15. Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Конечно-элементная модель вертикального стального резервуара с усиливающими элементами при его подъеме гидродомкратами // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–5. – С. 1003–1007.

References

1. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Sajapin M.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1998, no.1, pp. 59–68.

2. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1999, no.1, pp. 52–56.

3. Tarasenko A.A., Turin D.V. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 2001, no.4, pp. 65–69.

4. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Kuzovnikov E.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no. 9–7, pp. 1471–1476.

5. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no. 6–3, pp. 485–489.

6. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3409–3413.

7. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Bezopasnost' truda v promyshlennosti, 2014, no. 5, pp. 60–63.

8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10-15, pp. 3404–3408.

9. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no.6–2, pp. 330–334.

10. Tarasenko M.A., Sil'nitskiy P.F., Tarasenko A.A. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 2010, no.5, pp. 78–82.

11. Hoperskij G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A. Izvestijavuzov.Neft'igaz. 1998, no.2, pp. 60–64.

12. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Fundamental research, 2014, no. 8–7, pp. 1560–1564.

13. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Fundamental research, 2014, no. 8–6, pp. 1336–1340.

14. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no. 10–15, pp. 3441–3445.

15. Chirkov S.V., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no. 9–5, pp. 1003–1007.

Рецензенты:

Соколов С.М., д.т.н., профессор кафедры «ТУР», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 669.15: 621.777: 620.186

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР ПОНИЖЕННОЙ РАЗМЕРНОСТИ ПРИ МЕГАПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОРФОЛОГИЮ ЛИНИЙ ТЕКУЧЕСТИ

Яковлева С.П., Махарова С.Н.

ФГБУН «Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова» Сибирского отделения РАН, Якутск, e-mail: spyakovleva@yandex.ru

На основании исследований структурных изменений в стали 09Г2С установлено формирование наносубмикрокристаллической (НСМК) структуры в результате воздействия мегапластической деформации равноканальным угловым прессованием (РКУП) при температурах 400, 450 и 500 °С. Определены механические свойства стали с исходной крупнозернистой и полученной наносубмикронной структурой. На разных масштабных уровнях проанализирована морфология линий текучести на полированных образцах стали 09Г2С в исходном и НСМК состояниях при степени деформации ≈ 2,5–3 % (использованы методы оптической металлографии, растровой и атомно-силовой микроскопии). Проведено профилометрирование и рассчитаны высотные параметры шероховатости образовавшегося деформационного рельефа. Выявлено, что деформационный рельеф стали после РКУП состоит из тонкодисперсных полос скольже=ния, внутри которых прослеживаются деформационные структуры меньшего масштаба. В исходном металле деформация происходит путем образования более грубых полос скольжения с меньшей релаксационной эффективностью. Особенностью процесса деформации материала с наносубмикронной структурой в отличие от процессов деформирования крупнокристаллического материала является возникновение стационарных зон локализации деформации.

Ключевые слова: низколегированная сталь, наноструктурирование, равноканальное угловое прессование, механические свойства, линии текучести, шероховатость, локализация деформации

THE FORMATION OF REDUCED DIMENSIONALITY STRUCTURES AS A RESULT OF MEGAPLASTIC DEFORMATION OF LOW-ALLOY STEEL AND THEIR INFLUENCE ON THE FLOW LINES MORPHOLOGY

Yakovleva S.P., Makharova S.N.

V.P. Larionov Institute of Physical and Technical Problems of the North Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Yakutsk, e-mail: spyakovleva@yandex.ru

The structural changes and formation of nanosubmicrocrystalline (NSMC) structure in 09Г2С steel after a severe plastic deformation by equal-channel angular pressing (ECAP) at temperatures of 400, 450 and 500 °C were investigated. Mechanical properties of steel with the initial coarse-grained and received nanosubmicronical structure were defined. At different scale levels analyzed the morphology of the flow line on polished samples of steel 09Г2С in the initial and NSMK states when the degree of deformation was equal to ≈ 2,5–3 % (used in the methods of optical metallography, scanning and atomic force microscopy). Measurements of the profile were held and altitude parameters of roughness of the formed deformation relief were calculated. It is revealed that the deformation relief of the steel after ECAP is composed of fine slip bands inside which traced the deformation structures on a smaller scale. In the initial metal deformation occurs by formation of a more coarse slip bands with smaller relaxation efficiency. The feature of the deformation mechanism of the material in NSMC state in contrast to the deformation mechanism of the coarse-grained material is the occurrence of stationary zones of strain localization.

Keywords: low-alloy steel, nanostructuring, equal channel angular pressing, mechanical properties, flow line, roughness, strain localization

Важнейшим фундаментальным направлением материаловедения является исследование факторов, обеспечивающих достижение того или иного уровня свойств в материалах. Применительно к структурированию и упрочнению металлов методами мегапластической деформации, в частности равноканальным угловым прессованием (РКУП) [1, 2, 5], следует отметить, что поведение таких материалов при различных внешних нагрузках и роль нано-, субмикронных элементов в формировании их свойств остаются недостаточно изученными. Как известно, РКУП обеспечивает диспергирование структуры металлов до формирования элементов наносубмикронной размерности, что многократно повышает их прочностные свойства. Практика использования таких металлов требует более полных сведений не только о механических свойствах, но и о механизмах формирования этих свойств, физико-механическом поведении при последующих эксплуатационных нагрузках. Это соответствует современному подходу к совершенствованию материалов, рассматривающему систему «материал – технологический передел – свойства – эксплуатация» как единое целое.

Соответственно, детальное изучение явлений, происходящих в металлах и сплавах с наносубмикронным строением при последующих эксплуатационных воздействиях, является актуальной научно-практической проблемой. Ее решение требует, с одной стороны, накопления экспериментальных данных по физико-механическим свойствам, а с другой – развития фундаментальных исследований, направленных на раскрытие механизмов деформации и разрушения металлов.

Механизм скольжения или перемещение атомов по определенным кристаллографическим плоскостям в настоящее время наблюдать невозможно. Но результаты этих процессов проявляются в виде полос скольжения на поверхности образцов и в изменении физико-механических свойств материалов. Об особенностях механизма формирования свойств материала в зависимости от структуры и ее способности адаптироваться к воздействию внешних нагрузок можно судить, изучая морфологию деформационного рельефа и его геометрические параметры в сопоставлении с уровнем достигаемых механических характеристик.

Цель работы – анализ структур пониженной размерности, формирующихся в низколегированной стали 09Г2С при различных режимах теплого РКУП и их влияния на морфологические особенности рельефа полос Чернова – Людерса, образцов стали в исходном крупнозернистом и наносубмикронном состояниях с учетом уровня полученных механических свойств.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на широко применяемой в промышленности низколегированной стали 09Г2С. Микроструктура стали ферритно-перлитная; средний размер зерна 20 мкм. Режимы РКУП: 1 – прессование при 400 °С, число циклов 2; 2 – прессование при 450 °С, число циклов 4; 3 – прессование при 500 °С, число циклов 4.

Основные этапы исследования стали 09Г2С после проведенного структурирования включают:

1) анализ и сравнение параметров полученных структур пониженной размерности;

2) оценку влияния структур пониженной размерности на механические свойства;

3) исследование морфологии и высотных параметров шероховатости полос Чернова – Людерса, образовавшихся при растяжении образцов стали 09Г2С в исходном состоянии и после обработки РКУП по режиму 1.

Механические свойства стали определены на плоских образцах по ГОСТ 1497-84 (образцы растягивали при 20 °С на испытательной машине ZWICK/ROELL Z600).

Для получения полос Чернова – Людерса при относительно низких средних напряжениях на предварительно отшлифованных и отполированных образцах материала, обработанного по режиму 1, были выполнены концентраторы напряжений. Линии текучести, расположенные под углом 45° к направлению действия нормальных напряжений, проявились на металле уже при небольших степенях общей деформации (порядка 3 %).

Микроструктуру металла и строение линий текучести исследовали с помощью металлографических микроскопов «Neophot-32», «Axio Observer D1m», на растровом электронном микроскопе JSM-6480 LV «JEOL» и в атомно-силовом микроскопе «NTEGRA Spectra». Шероховатость поверхностей полос скольжения измеряли профилометром SJ-201P. При профилометрировании характеристики микрогеометрии поверхности определяются в рамках измерительной базы. При значении базовой длины профилометрирования $L = 0{,}5$ мм число таких базовых длин было $n = 8$, т.е. общая длина линии профилометрирования на каждом из образцов составила 4,0 мм. По известным формулам [3] рассчитывали высотные параметры шероховатости Ra (среднеарифметическое отклонение профиля), Rz (высота микронеровностей профиля), Rq (среднеквадратичное отклонение профиля).

Результаты исследования и их обсуждение

Образование структур пониженной размерности в стали 09Г2С при РКУП. Микроструктура стали 09Г2С в исходном состоянии (рис. 1, *а*) представляет собой ферритно-перлитную смесь со средним размером зерна ≈ 20 мкм и объемной долей перлита ≈ 20 %. В результате мегапластического деформирования методом РКУП микроструктура стали изменяется вследствие накопления деформации, перемены направления сдвига и температурного воздействия. Наблюдаются вытягивание и утонение структурных составляющих (рис. 1, *б*); деформирование перлитных зерен сопровождается изгибом и дроблением перлита, который постепенно «размывается» в деформирующейся ферритной матрице. Это связано с деформационно-стимулированным динамическим растворением перлитной фазы, облегчающим перестройку дислокационной структуры при прессовании.

Для характеристики образовавшихся структур на мезоуровне проведен их количественный анализ: определен средний размер перлитных участков и построены гистограммы распределения размеров оптически разрешающихся в световом микроскопе параметров ферритной фазы (за «зерно феррита» условно приняты ферритные области, свободные от перлита и карбидов. При измерениях (по методу случайных секущих) учитывали конфигурацию ферритных площадок, фиксируя их протяженность и толщину.

После второго прохода при температуре прессования 400 °С (режим 1) ферритные составляющие вытягиваются в одном направлении, длина ферритных областей в основном

не более 30 мкм (рис. 2, а), толщина большей частью не превышает 3–6 мкм (рис. 2, г).

Четвертый цикл прессования при температурах 450°С (режим 2) и 500°С (режим 3) обуславливает заметное измельчение феррита, разбивая его на более мелкие фрагменты, что подтверждается диаграммами их распределения по размерам (рис. 2, б, д, в, е).

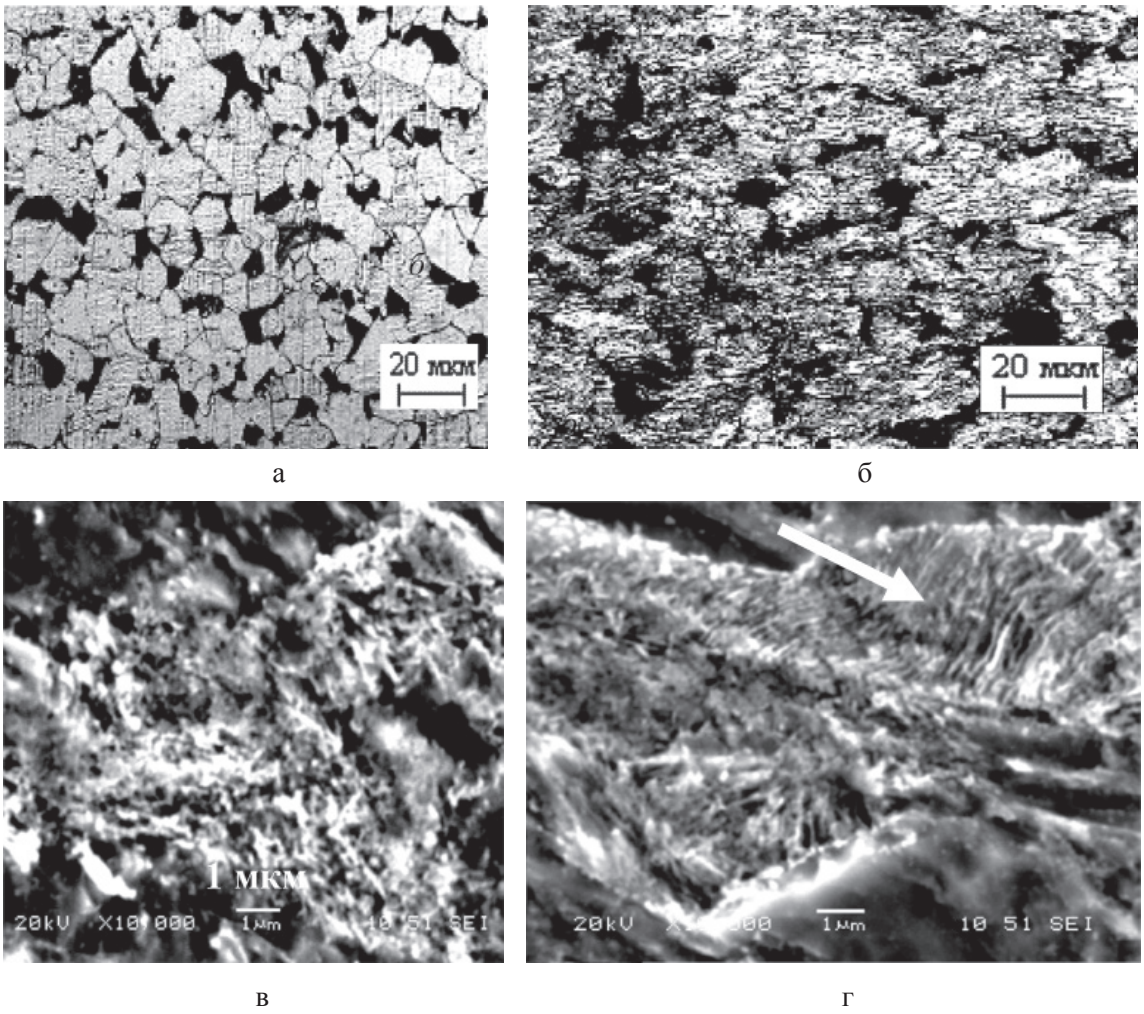


Рис. 1. Микроструктура стали 09Г2С в исходном крупнозернистом состоянии (а) и в наносубмикронном состояниях после РКУП по режиму 2 (б, в, г)

Средний размер основной части перлитных участков после обработки по режиму 1 составляет ≈ 4,3 мкм; после режима 2 – 3,7 мкм и после режима 3 – 4,4 мкм.

На изображениях перлитных участков при больших увеличениях (рис. 1, *г*) видно, что частично сохраняется их пластинчатое строение. Тем не менее толщина пластинок перлита – первые сотни нанометров (такой участок отмечен стрелкой на рис. 4, *г*). Размерность других карбидных образований (в том числе сфероидизированного карбида) – также первые сотни нанометров и менее 100 нм.

В ферритной фазе в результате РКУП, как известно, образуется сильноразориентированная ячеистая субструктура [1, 2]. Кроме того, в материалах после РКУП внутри зерен, как правило, содержатся дислокационные субструктуры с размерами элементов в нанодиапазоне. Поэтому такие субмикрокристаллические металлы и сплавы обычно относят к классу объемных наноструктурированных материалов.

Таким образом, структура образцов стали 09Г2С, подвергнутой РКУП, представляет собой субмикрокристаллическую ферритную матрицу, упрочненную мелкодисперсными карбидами, в том числе наномасштабного размера. Наибольшее диспергирование структурных составляющих и лучшую их однородность обеспечил режим 2 (спектр распределения ферритной фазы по размерам на диаграммах рис. 2, *б, д* наиболее узкий).

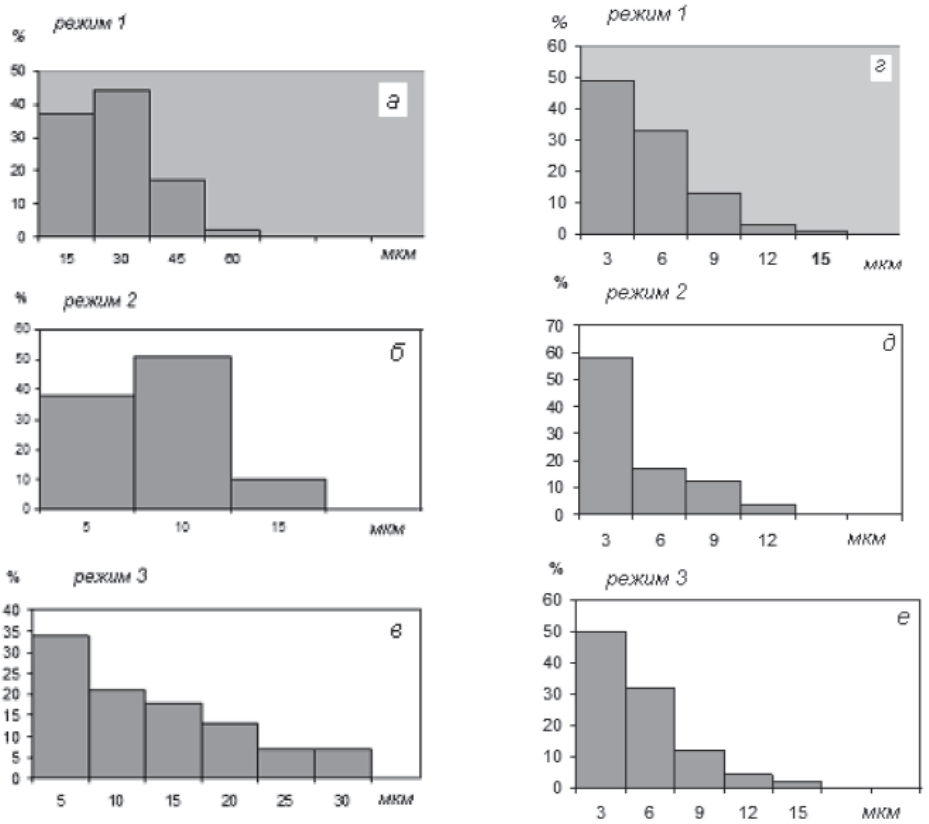


Рис. 2. Распределение размеров ферритных областей в стали 09Г2С после различных режимов РКУП: а, б, в – в продольном направлении; г, д, е – в поперечном направлении

Механические свойства стали 09Г2С после РКУП. По определению, к наноматериалам относят материалы, не только содержащие структурные элементы (зерна, кристаллиты, блоки), геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, но также обладающие качественно новыми свойствами. В табл. 1 представлены результаты механических испытаний стали 09Г2С в различных структурных состояниях, показавшие многократный рост ее характеристик прочности, приблизивший эту низколегированную сталь к классу среднелегированных. По сочетанию прочности и пластичности лучший комплекс механических характеристик материала получен при режиме 2, сформировавшем, как уже отмечалось, наиболее дисперсную и однородную микроструктуру.

Таблица 1

Механические свойства стали 09Г2С после различных видов обработки

Состояние материала	σ_T, МПа	σ_B, МПа	δ, %
	+20°С	+20°С	+20°С
Исходное	350	480	32
Режим 1. РКУП при 400°С, 2 цикла	1090	1100	4
Режим 2. РКУП при 450°С, 4 цикла	1005	1010	4,9
Режим 3. РКУП при 500°С, 4 цикла	870	870	4,6

Микростроение полос Чернова – Людерса на образцах стали 09Г2С в крупнозернистом и наносубмикронном состояниях. Деформационный рельеф отражает на поверхности материала зоны локализации деформации. Деформационные фигуры стали в исходном состоянии выглядят более рельефными (рис. 3, *б–г*), чем в обработан-

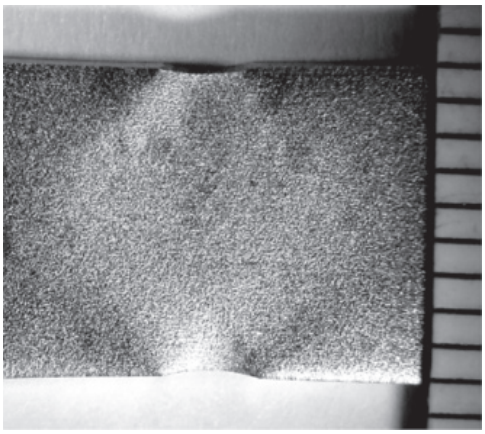
ном по режиму 1 материале при тех же увеличениях (рис. 4, *б–г*), что согласуется с результатами профилометрирования (табл. 2).

Таблица 2

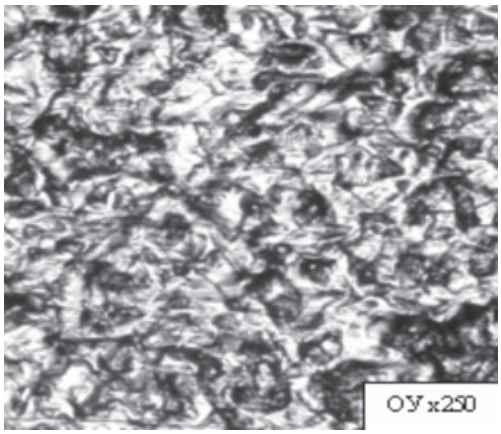
Шероховатость полос Чернова – Людерса на образцах стали 09Г2С в различных состояниях

Состояние материала	R_A	R_Z	R_q
Исходное	0,77	4,76	0,95
Режим 1	0,41	2,64	0,51

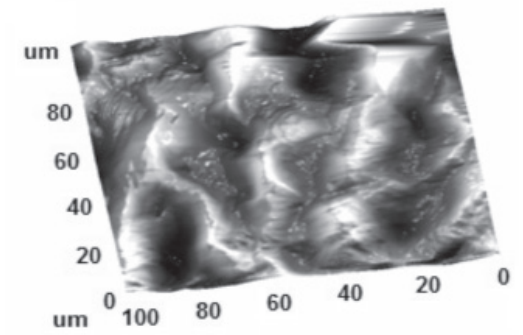
Известно, что повышение механических свойств ферритно-перлитных сталей определяется главным образом морфологией перлита – расстоянием между цементитными пластинами. Уменьшение его приводит к одновременному повышению прочностных свойств и относительного сужения. Последнее означает улучшение способности к сосредоточенной пластической деформации, что отодвигает стадию разрушения. Морфологически это проявляется в более сложном, многомерном строении деформационного рельефа.



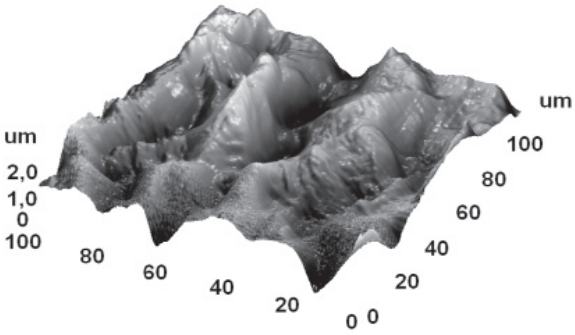
а



б



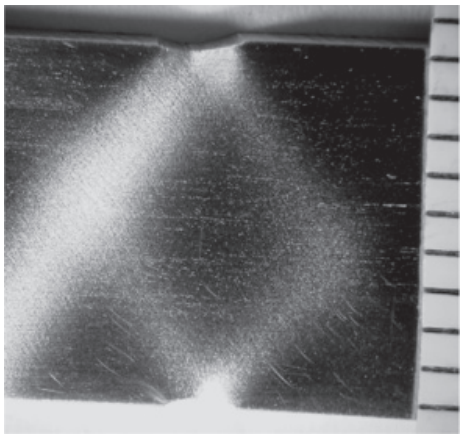
в



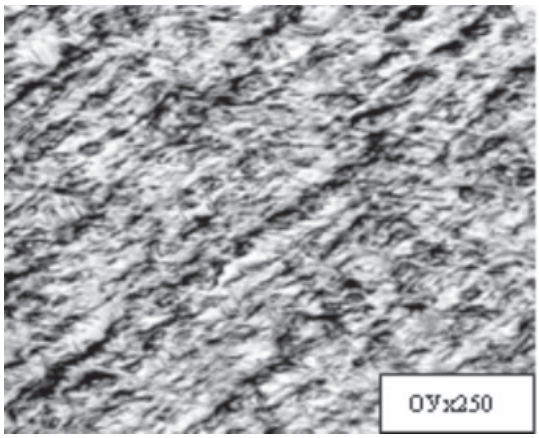
г

Рис. 3. Полосы Чернова – Людерса (а) на растянутом образце стали 09Г2С в исходном состоянии и их изображения в оптическом микроскопе (б – x250) и в атомно-силовом микроскопе (в – двумерное изображение, г – трехмерное изображение)

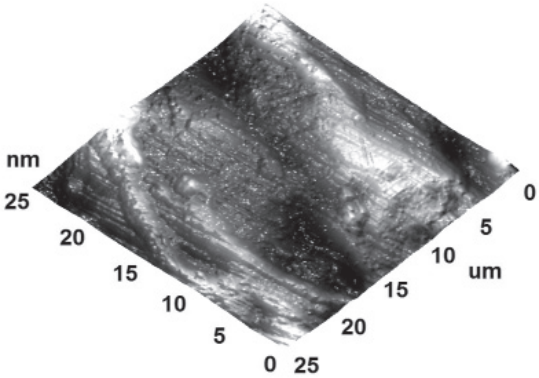
В материале после РКУП, то есть после диспергирования структурных элементов, при последующем растяжении в скольжении участвует большое число дислокаций, двигающихся в различных плоскостях скольжения. Этот фактор создает условия для реализации интенсивных адаптивных процессов [4]. В таких образцах в первую очередь активируются источники в приповерхностных слоях. В результате возникает большое число одиночных дефектов нанометровой размерности. Часть из них распадается, а часть трансформируется в тонкодисперсные полосы скольжения, внутри которых прослеживаются деформационные структуры меньшего масштаба (рис. 4, *в, г*); глубина деформационных фигур меняется преимущественно в пределах от десятков до сотен нм.



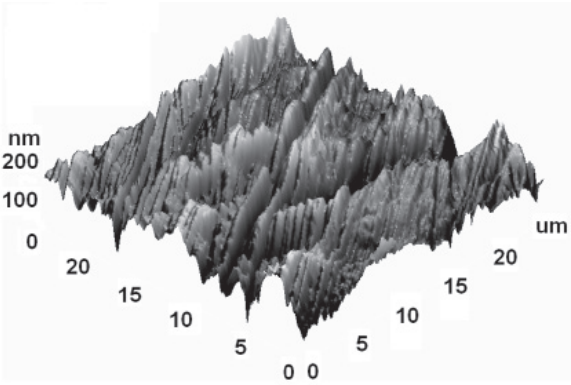
а



б



в



г

Рис. 4. Полосы Чернова – Людерса (а) на растянутом образце стали 09Г2С, обработанной РКУП по режиму 1, и их изображения в оптическом микроскопе (б – х250) и в атомно-силовом микроскопе (в – двумерное изображение, г – трехмерное изображение)

В исходном металле деформация происходит путем образования более грубых полос скольжения с меньшей релаксационной эффективностью (рис. 3). Стенки полос скольжения неровные, их глубина варьирует от десятков нм до нескольких мкм. При этом наблюдается свойственный относительно пластичным материалам и связанный с процессами упрочнения переброс мест локализации деформации по длине рабочей части образца.

Заключение

1. В результате РКУП при температурах 400, 450 и 500 °С микроструктура стали 09Г2С со средним размером зерна ≈ 20 мкм трансформировалась в наносубмикронную, обеспечившую повышение прочности в ~ 2–3 раза (при значительном падении пластичности). Наиболее дисперсное и однородное микростроение с наилучшим сочетанием механических свойств имеет материал, обработанный при 450 °С.

2. Материал в наносубмикронном состоянии, в отличие от крупнокристаллического, деформируется с образованием стационарных зон локализации деформации, поверхность которых представляет собой многоуровневую систему в виде мезомасштабных полос скольжения, сформированных микронными деформационными фигурами и наноразмерными ступеньками. Такое строение линий текучести свидетельствует о самоорганизации наносубмикронной структуры, обеспечивающей активную релаксацию напряжений и лучшее сопротивление материала развитию деструкционных процессов при локализации деформации.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаменталь-

ных исследований Президиума РАН «Разработка методов получения химических веществ и создание новых материалов», проект 8.22.

Список литературы

1. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы: получение, структура и свойства. – М.: ИКЦ «Академкнига». – 2007. – 398 с.

2. Добаткин С.В. Теплое и горячее равноканальное угловое прессование низкоуглеродистых сталей / С.В. Добаткин, П.Д. Одесский, Р. Пиппан, Г.И. Рааб, Н.А. Красильников, А.М. Арсенкин // Металлы. – 2004. – № 1. – С. 110–119.

3. Крагельский И.В, Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчетов на трение и износ. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.

4. Яковлева С.П. Субмикронная структура как фактор адаптивного поведения при нагружении сталей, упрочненных пластической деформацией с разными скоростями // HighMatTech: тез. докл. 4-й Междунар. конф. (Киев, 7–11 окт. 2013 г.). – Киев, 2013. – С. 61.

5. Gleiter H. Nanostructured materials: basic concepts and microstructure // Acta Mater. 2000. – Vol. 48. – № 1. – P. 1–29.

References

1. Valiev R.Z., Aleksandrov I.V. *Obemnye nanostructurnye materialy poluchenie struktura i svoystva.* [Bulk nanostructured metallic materials: synthesis, structure and properties]. Moscow, Akademkniga, 2007, 398 p.

2. Dobatkin S.V., Odesskiy P.D., Pippan P., Raab G.I., Krasilnikov N.A., Arsenkin A.M. Metally –Metalls, 2004, no. 1, pp. 110–119.

3. Kragelskiy I.V., Dobychin M.N., Kombalov V.S. *Osnovy raschetov na trenie i iznos.* [Calculation basis of friction and wear]. Moscow, Mashinostroenie, 1977, 526 p.

4. Yakovleva S.P. *TezisyDokladov 4 Mezhdunarodnoy Konferentsii* «*High Mat Tech*» (Proc. 4th Int. Conf. «HighMatTech»). Kiev, 2013, pp. 61.

5. Gleiter H. *Acta Materialia*, 2000, Vol. 48, no 1, pp. 1–29.

Рецензенты:

Соколова М.Д., д.т.н., доцент, зав. лабораторией, ФГБУН «Институт проблем нефти и газа» СО РАН, г. Якутск;

Левин А.И., д.т.н., зав. сектором ритмологии северной техники, ФГБУН «Якутский научный центр» СО РАН, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 544.478 + 544.032

ТЕМПЛАТНЫЙ СИНТЕЗ ПОРИСТЫХ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА С МАГНИТНЫМИ И КАТАЛИТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

[1,2]Папынов Е.К., [1]Ткаченко И.А., [1,2]Майоров В.Ю., [2]Квач А.А., [2]Кучма А.С., [1,2]Портнягин А.С., [2]Драньков А.Н., [1,2]Шичалин О.О., [1]Кайдалова Т.А., [1,2]Сокольницкая Т.А., [1,2]Авраменко В.А.

[1]ФГБУН Институт химии ДВО РАН, Владивосток, e-mail: ttt@ich.dvo.ru;
[2]Дальневосточный федеральный университет, Владивосток

В работе представлен способ темплатного синтеза пористых наноструктурированных оксидов железа с использованием латексных частиц типа «ядро-оболочка» в качестве коллоидного темплата. Предложенный в настоящей работе термический способ его удаления является первостепенным фактором, влияющим на состав твердой фазы и пористую структуру синтезируемых оксидов железа, что отражается на их магнитных и каталитических свойствах. Исследован химический состав и структурные характеристики синтезированных пористых оксидных систем с применением рентгенофазового анализа (РФА), Мёссбауэровской спектроскопии, низкотемпературной адсорбции азота, силовой электронной микроскопии (СЭМ). Показано влияние условий термообработки материалов на формирование фазового состава, организацию пористой структуры и эффективность каталитических свойств в условиях жидкофазного окисления органических веществ. Изучены магнитные свойства пористых оксидов железа в зависимости от температуры и величины магнитного поля.

Ключевые слова: темплатный синтез, катализаторы жидкофазного окисления, пористые оксиды железа, магнитные свойства

TEMPLATE SYNTHESIS OF POROUS IRON OXIDES WITH MAGNETIC AND CATALYTIC PROPERTIES

[1,2]Papynov E.K., [1]Tkachenko I.A., [1,2]Mayorov V.Y., [2]Kvach A.A., [2]Kuchma A.S., [1,2]Portnyagin A.S., [2]Drankov A.N., [1,2]Shichalin O.O., [1]Kaydalova T.A., [1,2]Sokolnitskaya T.A., [1,2]Avramenko V.A.

[1]Institute of chemistry Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: ttt@ich.dvo.ru;
[2]Far Eastern Federal University, Vladivostok

The method of template synthesis of nanostructured porous iron oxides using latex particles of the ‘core-shell’ type as a colloid template has been demonstrated. The thermal method of its removal suggested in the present work constitutes a primary factor affecting the solid phase composition and the porous structure of the synthesized iron oxides, which is reflected in magnetic and catalytic properties of the latter. The chemical composition and structural characteristics of the synthesized porous oxide systems have been investigated by means of X-ray diffraction, Mössbauer spectroscopy, low-temperature nitrogen adsorption, and scanning electron microscopy (SEM). The effect of thermal treatment conditions on phase composition formation, porous structure organization, and catalytic properties efficiency for liquid-phase oxidation of organic substances has been shown. Magnetic properties of porous iron oxides in dependence on temperature and magnetic field intensity have been studied.

Keywords: template synthesis, liquid-phase oxidation catalysts, porous iron oxides, magnetic properties

Магнитные материалы привлекают большой интерес исследователей благодаря их физическим свойствам, а также применению в медицине и технике [3]. Использование магнитных материалов в качестве сорбентов в разделительных процессах и агентов для очистки вод [2], а также в качестве катализаторов [10] стимулирует исследования, направленные на поиск подобных систем. В этой связи наиболее исследуемыми магнитными каталитическими и сорбционными системами являются оксиды железа [8].

Требования к свойствам магнитных материалов зависят от сферы их применения. Для очистки воды наиболее перспективным принято считать метод каталитического окисления в присутствии перекиси, при котором происходит генерация гидроксильных радикалов, являющихся сильными и неселективными окислителями большинства органических загрязнителей. Наиболее подходящей системой для реализации данного метода является реактив Фентона, представляющий собой смесь перекиси водорода и катиона металла, способного к одноэлектронному переносу (например, Fe^{2+}), который и индуцирует образование радикалов OH^{-}. Однако, если система гомогенна, возникают проблемы, связанные с удалением соли металла из системы, а также созданием необходимого pH для устойчивой

работы катализатора. Для преодоления вышеуказанных трудностей была предложена концепция использования гетерогенных катализаторов Фентона, активными центрами которых являются катионы металлов, удовлетворяющие условию одноэлектронного переноса. Ввиду ранее обозначенных преимуществ, оксиды железа выступают наиболее перспективными кандидатами на применение их в качестве катализаторов Фентона, что дополнительно подтверждается интенсивными исследованиями по данному вопросу [7]. Катализаторы на основе оксидов железа обладают ферромагнитными свойствами, что обеспечит легкость их удаления из обрабатываемой системы. В то же время, помимо магнитных свойств, основной характеристикой гетерогенного катализатора, влияющей на эффективность его работы, является площадь доступной для реагентов поверхности.

Согласно этому, целью данного исследования явился темплатный синтез пористых оксидов железа с высокоэффективными магнитными и каталитическими свойствами в реакциях окисления органических компонентов жидких сред.

Материалы и методы исследования

Реактивы

Промышленная силоксан-акрилатная эмульсия КЭ 13–36 (содержание твердой фазы 50%, средний размер частиц 160 нм) производства ООО «Астрохим», г. Электросталь, была использована в качестве коллоидного темплата. Прекурсором металла явилось хлорное железо ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$ «хч»), а азотнокислый алюминий ($Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, «чда») и моноалюминат натрия ($NaAlO_2$, «чда») применяли для допирования оксидных систем алюминием.

Методика синтеза

Пористые оксиды железа. К 110 мл раствора промышленной силоксан-акрилатной эмульсии, разбавленной дистиллированной водой (соотношение 1:10), при перемешивании приливали 22 мл раствора хлорида железа(III) (C(Fe) = 25 мг/мл) и далее по каплям добавляли 60 мл 1 N NaOH до образования геля гидратированного оксида железа ($Fe(OH)_3$). Полученный раствор (pH = 9) интенсивно перемешивали на магнитной мешалке в течение 30 минут, затем отстаивали. Осажденный гель отфильтровывали на бумажном фильтре «синяя лента», тщательно промывали дистиллированной водой и сушили при температуре 90°C в течение 2 часов до полного удаления избыточной влаги и образования ксерогеля гидроксида железа.

Удаление органического темплата осуществляли путем температурной обработки ксерогелей в трубчатой печи марки RSR-B 120/500/11 (Nabertherm GmbH, Германия), в атмосфере воздуха при различных температурах (500 и 900°C). Скорость нагрева 5°C/мин, время выдержки 1 час.

Характеристика методов исследования. Идентификацию полученных образцов осуществляли с помощью рентгенофазового анализа (РФА) на многоцелевом рентгеновском дифрактометре «Дрон-3» (Россия) и Мессбауэровской спектроскопии на спектрометре марки «Ms-1104Em» (Россия). Распределение пор по размерам определяли на ртутном поромере «AutoPore IV» (Micromeritics GmbH, США). Анализ поверхности и пористости твердых тел проводили методом физической адсорбции на приборе «ASAP 2020» (Micromeritics GmbH, США). СЭМ изображения образцов были получены с помощью сканирующего электронного микроскопа HITACHI S-3400N (Япония). Магнитные характеристики исследовали на СКВИД-магнитометре (Quantum Design, США).

Каталитические свойства пористых оксидных систем исследовали в реакции окисления тиазинового красителя (метиленового синего) перекисью водорода в присутствии оксидных материалов с применением спектрофотометрического определения оптической плотности раствора красителя, на приборе марки «UV mini-1240» (Shimadzu, Япония).

Результаты исследования и их обсуждение

Основываясь на принципах золь-гель технологии [1], процессы гидролиза и поликонденсации прекурсора железа, обеспечивающие формирование основы оксидного материала, проводили в присутствии коллоидного темплата (силоксан-акрилатной эмульсии), отвечающего за организацию пористой структуры в твердом теле. Высокая коллоидная мобильность, химическая стабильность, идеальная сферическая форма мицелл эмульсии (средний размер ~160 нм), а также ряд других свойств, описанных в [9], характеризуют темплат как весьма востребованный порообразующий агент для создания широкого ряда неорганических наноструктур. При этом предложенный в настоящей работе термический способ его удаления является первостепенным фактором, влияющим на состав твердой фазы и пористую структуру синтезируемых оксидов железа, что, естественно, отражается на их магнитных и каталитических свойствах.

Представленная схема синтеза (рис. 1) отражает цепочку последовательных стадий формирования пористых оксидов железа с учетом фазовых превращений и структурных преобразований при термическом удалении темплата. Согласно рис. 1 термоокислительная обработка ксерогеля железа ($Fe(OH)_3 \cdot nH_2O$), содержащего коллоидный темплат, при невысокой температуре (~500°C) приводит к деструкции органической части эмульсии с выделением углекислого газа и окиси углерода. Соотношение между этими газами зависит от скорости нагрева композитного материала.

При этом, по данным РФА (рис. 2, а), при 500°C формируется материал, фазовый состав которого представляет собой смесь оксидов, частиц маггемита (γ-Fe_2O_3) и магнетита (Fe_2O_3), которые с повышением температуры до 900°C окисляются до гематита (α-Fe_2O_3).

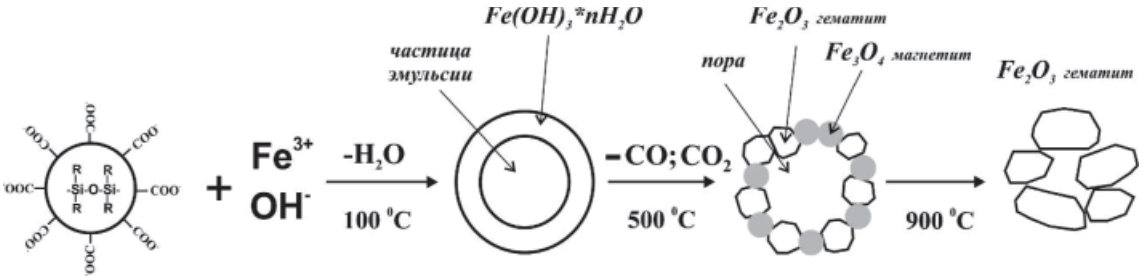
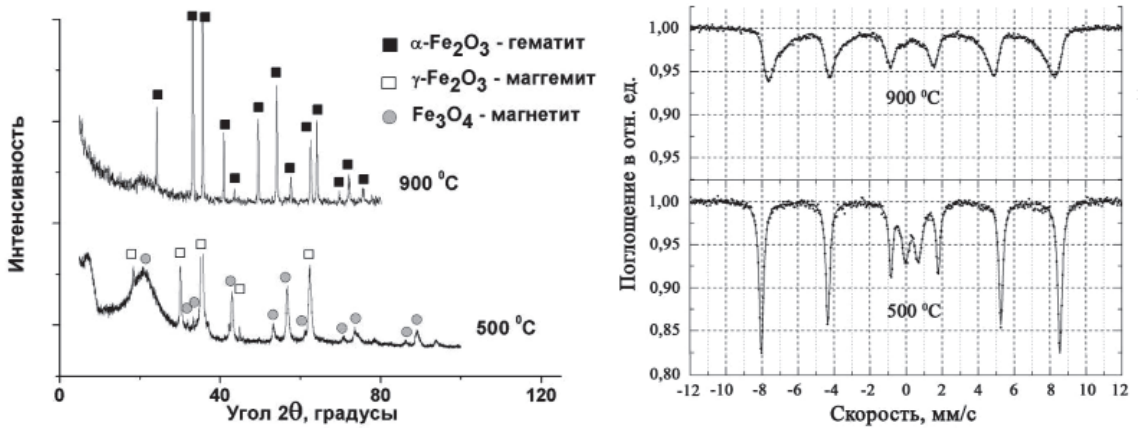


Рис. 1. Схема темплатного золь-гель синтеза пористых оксидов железа



а б

Рис. 2. Фазовый анализ материалов на основе оксидов железа, полученных темплатным золь-гель синтезом при температурах прокаливания 500 и 900 °C: а – рентгенофазовый анализ; б – Мёссбауэровская спектроскопия

Окисление оксидов железа до гематита при высокотемпературной обработке подтверждается результатами Мессбауэровской спектроскопии, где спектр образца, прокаленного при 900 °C, имеет центральный дублет и секстет (рис. 2, б). Параметры центрального дублета соответствуют гематиту (α-Fe_2O_3), а секстет соответствует его магнитоупорядоченной фазе. Количественное соотношение твердых фаз в образце, обработанном при более низкой температуре 500 °C, следующее: магнетит (~60 %), маггемит (~23 %), присутствуют фаза гематита (~12 %) и незначительное количество гетита, что отражено на ЯГР-спектре в виде центрального дублета (~5 %) (рис. 2, б).

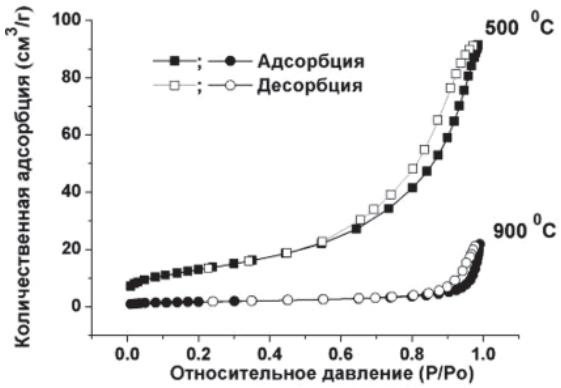
Структурные характеристики материалов значительно отличаются. Образцы, полученные при 900 °C, характеризуются низкой величиной удельной поверхности (6,2 $м^2$/г), в отличие от оксидов железа, прокаленных при 500 °C (47,3 $м^2$/г) (рис. 3).

Исходя из данных сканирующей электронной микроскопии, эффект искажения пористой структуры в оксидном материале и ее разрушение объясняется очевидным ростом кристаллов при фазовых переходах магнетит – гематит (рис. 3, б и в). Очевидно, что высокие температуры интенсифицируют процессы деструкции пористой системы в твердом теле с образованием непористых оксидных макрофаз.

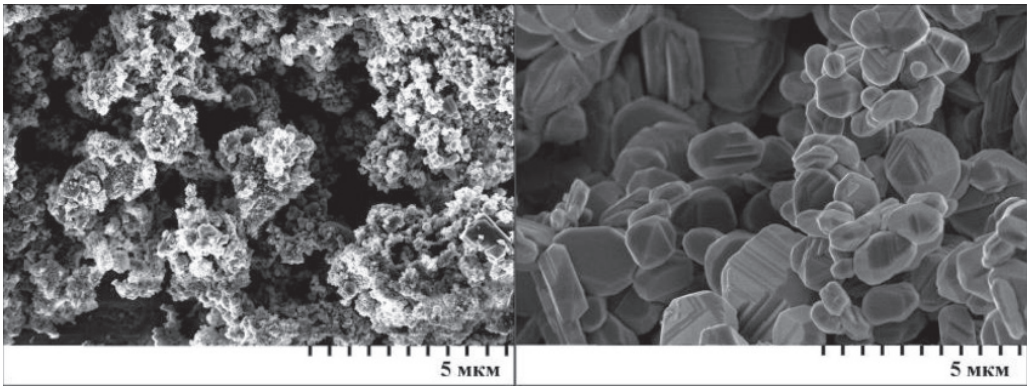
При оценке каталитических свойств полученных материалов, где основополагающим процессом являлась реакция Фентона [5], на примере жидкофазного окисления тиазинового красителя (метиленового синего) [4] было показано, что преобладание гематитовой фазы и отсутствие пористой структуры в образце, полученном термообработкой при 900 °C, негативно сказывается на его каталитической способности, так как скорость окисления красителя весьма мала (рис. 4, крив. 1) по сравнению с образцом, синтезированным при 500 °C (крив. 3). Процесс окисления метиленового синего интенсифицируется при 50 °C (крив. 2 и 4).

Магнитные характеристики оценивали по величине намагниченности образцов в условиях изменения температуры и магнитного поля. Согласно полученным данным, вид температурной зависимости намагниченности образца оксида железа, полученного прокаливанием при 500 °C, свидетельствует о том, что образец состоит

из двух ферримагнитных фаз (рис. 5, а). Сопоставление литературных и экспериментальных данных по намагниченности позволяет предположить, что образец состоит из магнетита (Fe_3O_4) с температурой Кюри 575–585 °С (848-858 К) и якобсита (или герцинита) [6, 10] с температурой Кюри 300 °С (573 К). Полученные при 300 и 3 К полевые зависимости намагниченности данного образца показали, что данный материал относится к магнитожестким системам (H_C > 20 Э) (рис. 5, а).



а



б в

Рис. 3. Результаты анализа структурных характеристик:
а – низкотемпературная сорбция азота, сканирующая электронная микроскопия материалов на основе оксидов железа, полученных при температурах прокаливания 500 °С (б) и 900 °С (в)

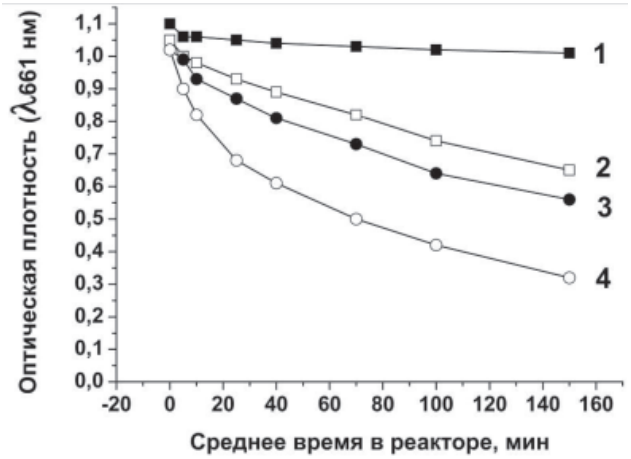
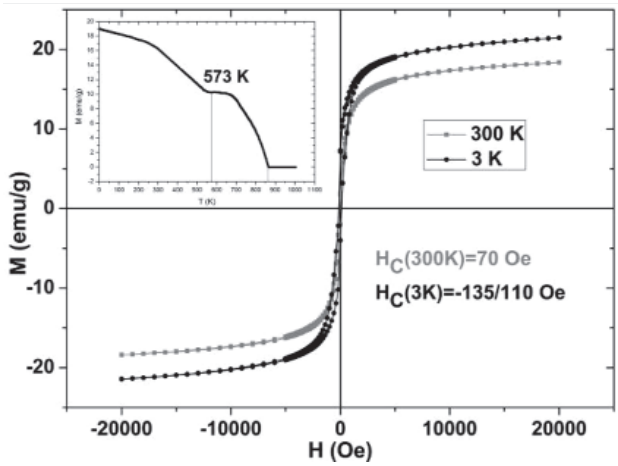
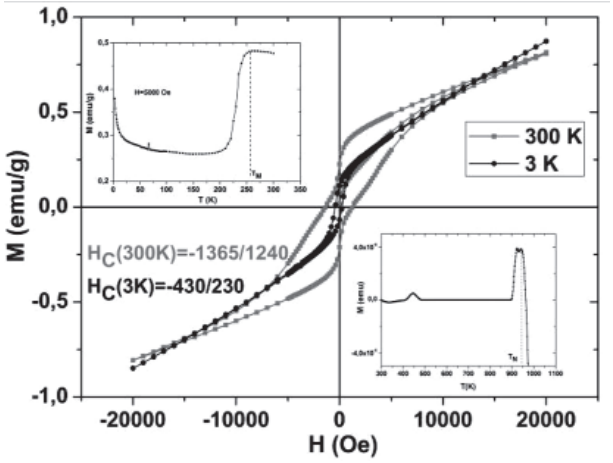


Рис. 4. Каталитическое окисление метиленового синего в присутствии пористых оксидов железа полученных при различных температурах прокаливания:
1 – 900 °С; 2 – окисление при 50 °С образец (1); 3 – 500 °С; 4 – окисление при 50 °С образец (2)



а



б

Рис. 5. Температурные и полевые зависимости (вставки) намагниченности пористых оксидов железа, полученных при различных температурах прокаливания: а – 500 °C; б – 900 °C

Совершенно иначе обстоит дело с оксидом железа, полученным при 900 °C, где на температурных зависимостях намагниченности образца оксида железа, прокаленного при 900 °C можно выделить две характерные точки $T \approx 940$ и $T \approx 256$ K (рис. 5, б). Эти температуры практически совпадают с температурой Нееля 948 K (675 °C) и температурой Морина 263 K (–10 °C) для гематита. Однако вид температурной зависимости ниже 300 K свидетельствует о том, что в данном образце присутствует неидентифицированная ферро- или ферримагнитная фаза. Полевые зависимости намагниченности данного образца при 300 и 3 K свидетельствуют о наличии достаточно высокой коэрцитивной силы у данного образца 1300 Э при 300 K и 300 Э при 3 K. Сдвиг петли гистерезиса при 3 K в область отрицательных полей свидетельствует о наличии обменного взаимодействия типа антиферромагнетик/ферро- ферримагнетик.

Заключение

Представленный в настоящей работе способ темплатного синтеза, основанный на применении коллоидного темплата типа «ядро-оболочка», обеспечивает получение пористых магнитных материалов на основе оксидов железа с эффективными каталитическими свойствами. Определено влияние температуры на формирование фазового состава, организацию пористой структуры и эффективность свойств синтезированных оксидных систем. Показано, что низкотемпературная окислительная обработка (~500 °C), позволяет формировать материалы со смешанным составом твердой фазы (γ-Fe_2O_3 маггемит, Fe_3O_4 – магнетит), без-

дефектной пористой структурой (средний размер пор соизмерим с размером темплата ~160 нм), высокой скоростью жидкофазного каталитического окисления и относящиеся к типу магнитожестких систем (H_C > 20 Э), что не достигается при высокотемпературном синтезе.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и образования РФ, контракт № 02.G25.31.0035-225 от 12.02.2013 между ОАО «Дальневосточный завод «Звезда» и Министерством науки и образования РФ.

Список литературы

1. Максимов А.И., Мошников В.А., Таиров Ю.М., Шилова О.А. Основы золь-гель-технологии нанокомпозитов / Изд-во «Эломор». – СПб: ООО «Техномедия», 2007. – 255 с.

2. Ambashta R.D., Sillanpaa M. Water purification using magnetic assistance: A review // Journal of Hazardous Materials – 2010. – Vol. 180. – P. 38–49.

3. Binns C., Medical Applications of Magnetic Nanoparticles // Frontiers of Nanoscience. – 2014. – Vol. 6. – P. 217–258

4. Castro C.S., Guerreiro M.C., Oliveira L.C.A., Goncalves M., Anastacio A.S., Nazzarro M. Iron oxide dispersed over activated carbon: Support influence on the oxidation of the model molecule methylene blue. // Appl Catal A – 2009. – Vol. 367 – P. 53–58

5. Fenton H.J.H. Oxidation of tartaric acid in presence of iron // J. Chem. Soc. – 1894. – Vol. 65(65). – P. 899–911.

6. Golla-Schindler Ute, O'Neill Hugh St.C., Putnis Andrew Direct observation of spinodal decomposition in the magnetite-hercynite system by susceptibility measurements and transmission electron microscopy // American Mineralogist. – 2005. – Vol. 90. – P. 1278–1283

7. Guo S., Zhang G., Wang J. Photo-Fenton degradation of rhodamine B using Fe2O3–Kaolin as heterogeneous catalyst: Characterization, process optimization and mechanism // Journal of Colloid and Interface Science. – 2014. – Vol. 433, – P. 1–8.

8. Li L.L., Chu Y., Liu Y., Dong L.H., Template-free synthesis and photocatalytic properties of novel Fe2O3 hollow spheres // Physical Chemistry C. – 2007 – Vol. 111. – P. 2123–2127.

9. Papynov E.K., Mayorov V.Yu., Palamarchuk M.S., Bratskaya S.Yu., Avramenko V.A., Sol-gel synthesis of porous inorganic materials using «core-shell» latex particles as templates // J. Sol-Gel Sci. Tech. – 2013. – Vol. 68. – P. 374–386.

10. Pratt A. Environmental Applications of Magnetic Nanoparticles // Frontiers of Nanoscience. – 2014. –Vol. 6, – P. 259–307

References

1. Maksimov A.I., Moshnikov V.A., Tairov Yu.M., Shilova O.A. Osnovi zol-gel tekhnologii nanokompozitov / Elmor St.Peterburg: Tekhnomedia 2007. 255 p.

2. Ambashta R.D., Sillanpaa M. Water purification using magnetic assistance: A review // Journal of Hazardous Materials 2010. Vol. 180. pp. 38–49.

3. Binns C., Medical Applications of Magnetic Nanoparticles // Frontiers of Nanoscience. 2014. Vol. 6. pp. 217–258.

4. Castro C.S., Guerreiro M.C., Oliveira L.C.A., Goncalves M., Anastacio A.S., Nazzarro M. Iron oxide dispersed over activated carbon: Support influence on the oxidation of the model molecule methylene blue. // Appl Catal A 2009. Vol. 367 pp. 53–58.

5. Fenton H. J. H. Oxidation of tartaric acid in presence of iron // J. Chem. Soc. 1894. Vol. 65(65). pp. 899–911.

6. Golla-Schindler Ute, O'Neill Hugh St.C., Putnis Andrew Direct observation of spinodal decomposition in the magnetite-hercynite system by susceptibility measurements and transmission electron microscopy // American Mineralogist. 2005. Vol. 90. pp. 1278–1283.

7. Guo S., Zhang G., Wang J. Photo-Fenton degradation of rhodamine B using Fe2O3–Kaolin as heterogeneous catalyst: Characterization, process optimization and mechanism // Journal of Colloid and Interface Science. 2014. Vol. 433, pp. 1–8.

8. Li L.L., Chu Y., Liu Y., Dong L.H., Template-free synthesis and photocatalytic properties of novel Fe2O3 hollow spheres // Physical Chemistry C. 2007 Vol. 111. pp. 2123–2127.

9. Papynov E.K., Mayorov V.Yu., Palamarchuk M.S., Bratskaya S.Yu., Avramenko V.A., Sol-gel synthesis of porous inorganic materials using «core-shell» latex particles as templates // J. Sol-Gel Sci. Tech. 2013. Vol. 68. pp. 374–386.

10. Pratt A. Environmental Applications of Magnetic Nanoparticles // Frontiers of Nanoscience. 2014. Vol. 6, pp. 259–307.

Рецензенты:

Медков М.А., д.х.н., зав. лабораторией переработки минерального сырья Института химии ДВО РАН, г. Владивосток;

Гордиенко П.С., д.т.н., зав лабораторией защитных покрытий и морской коррозии Института химии ДВО РАН, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 581.524.3

АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЛУГОВ ЮГА ТУВЫ

[1]Самбуу А.Д., [2]Лайдып А.М.

[1]Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл, e-mail: sambuu@mail.ru;

[2]Тувинский государственный университет, Кызыл

Природные условия Тувы как территории с горным рельефом, разнообразны. Такое же разнообразие характерно и для ее растительного покрова, одного из важнейших элементов ландшафта. Луга как мезофитный тип растительности в условиях сухого климата Тувы распространены большей частью по речным долинам и приозерным понижениям в пределах низкогорного пояса. Относительно небольшое развитие имеют суходольные луга вторичного происхождения, приуроченные к различным склонам подтаежного пояса. Низкогорные луга составляют 3,4% от территории Тувы. Хотя площади лугов относительно невелики, но как кормовые угодья, особенно сенокосные, в хозяйствах Тувы они имеют большое значение [1, 2].

Ключевые слова: растительный покров, луга, флора

ANALYSIS OF THE FLORA OF THE MEADOW VEGETATION OF THE SOUTH TUVA

[1]Sambuu A.D., [2]Laydyp A.M.

[1]Tuvinian Institute for the exploration of natural resources SB RAS, Kyzyl, e-mail: sambuu@mail.ru;

[2]Tuvinian state University, Republic of Tyva, Kyzyl

The natural conditions of Tuva as areas with mountainous terrain, varied. The same diversity is typical of its vegetation cover, one of the most important elements of the landscape. Meadows as mesophytic vegetation in dry conditions Tuva distributed mostly along river valleys and lake depressions within the low zone. A relatively small development have dry meadows secondary origin, confined to different slopes of the taiga belt. Lowland meadows is 3.4% of the territory of Tuva. Though the area of meadows are relatively small, but as the grassland, especially grasslands, farms Tuva they are of great importance [1, 2].

Keywords: vegetation, meadows, flora

Согласно А.В. Куминовой и др. [3] основные закономерности в распределении растительного покрова Тувы обусловлены: широтной зональностью, высотной поясностью, явлениями интразональной категории, историческим прошлым в формировании флоры и растительности и антропогенными факторами. По характеру и закономерностям растительного покрова Тува принадлежит к двум крупным природным единицам: Алтае-Саянской горной области и области опустыненных степей и пустынь бессточных котловин Северной Монголии. Граница между ними проходит по осевым хребтам нагорья Сангилен, Танну-Ола и Цаган-Шибету, поэтому большая часть территории Тувы принадлежит Алтае-Саянской горной области с характерным для нее разнообразием растительности, обусловленным сочетанием высокогорных хребтов и нагорий с обширными межгорными депрессиями рельефа. Также в связи с расположением в центре Азии Тува по сравнению с прилегающими районами Сибири отличается повышенной континентальностью климата. Все это создает широкую экологическую амплитуду местообитаний растений и в связи с этим и большое разнообразие фитоценозов, принадлежащих к высокогорно-тундровому, лесному, степному, луговому и болотному типам растительности. Значительные площади занимают фитоценозы, развивающиеся на «молодых» местообитаниях – каменистых россыпях вершин, осыпях склонов, на перевеянных песках и в поймах рек.

По градиенту широтной зональности Тува расположена в степной зоне [4]. Широтное распространение зоны степей, как в Южной Сибири, прерывается горными поднятиями, между которыми сохраняются различные по площади степные участки. Степи этих пониженных участков в котловинах центральной части Тувы отделены горами от зоны своего сплошного распространения. Различия в климатических условиях, в рельефе, почвах, режиме увлажнения различных районов определяют флористические и фитоценотические особенности луговых ассоциаций. Они отличаются по набору доминантов и детерминантов, видовому составу и ярусной структуре, продуктивности и кормовой ценности. Луговые сообщества формируются из луговых, лугово-степных, лугово-лесных мезофитов и ксеромезофитов с участием мезогигрофитов, настоящих ксерофитов и видов солонцово-солончакового комплекса.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является луговая растительность межгорных котловин юга Тувы. Геоботанические описания луговой растительности проводили по общепринятым методам.

Целью исследования является анализ луговой растительности юга Тувы с целью рационального ее использования.

Результаты исследования и их обсуждение

Луга в пределах юга Тувы не имеют широкого распространения, но располагаются в различных высотных поясах. А.П. Шенников [5], характеризуя луга горных стран, разделяет тип луговой растительности на два класса формаций – высокогорные луга и низкогорные. Последние распространены в пределах степного и лесного поясов. Приуроченность лугов к различным высотным поясам обусловливает разнообразие их флор.

Флора лугов содержит 490 видов. Из табл. 1 видно, что во флоре лугов степного и лесного поясов, как и в целом во флоре лугов, первые два места занимают соответственно семейства злаковых и сложноцветных. Четвертое место во всех поясах принадлежит осоковым. Семейство бобовых, занимающее на лугах степного пояса третье место, на лесных лугах стоит на четвертом – пятом местах. На лугах лесного пояса несколько повышена роль видов семейства розоцветных, лютиковых, на лугах степного пояса – семейства крестоцветных и норичниковых.

Таблица 1

Ведущие семейства во флоре лугов юга Тувы

Семейство	Число видов	Процент от флоры лугов	Лесной пояс		Степной пояс	
			число видов	процент от флоры лугов	число видов	процент от флоры лугов
Poaceae	68	13,9	33	14,3	42	16,2
Asteraceae	56	11,4	30	13,0	30	11,5
Cyperaceae	39	7,9	20	8,7	21	8,1
Fabaceae	36	7,3	20	8,7	23	8,8
Ranunculaceae	31	6,3	23	10	20	7,7
Rosaceae	26	5,3	10	4,3	16	3,5
Caryophyllaceae	21	4,3	11	4,8	10	3,8
Brassicaceae	17	3,5	9	3,9	15	5,7
Scrophulariaceae	16	3,3	8	3,5	12	4,6
Gentianaceae	14	2,6	10	4,3	9	3,5
Всего	324	65,8	174	75,6	198	76,2

Десять наиболее крупных семейств содержат 65,8 % видового состава флоры лугов. На лугах лесного пояса они составляют 75,6 % (174 видов) и степного пояса – 76,2 % (198 вида). Отсюда ясно, что ведущие семейства флоры лугов наиболее разнообразны в лесном и степном поясах.

Из определения луговой растительности следует, что в составе луговых фитоценозов преобладают мезофильные травянистые многолетники [6]. При выделении жизненных форм нами за основу была принята классификация Серебрякова Н.Г. Флора лугов юга Тувы (табл. 2) на 75,9 % слагается травянистыми многолетниками. Они занимают ведущее положение во всех поясах растительности. В лесном поясе травянистые многолетники составляют 79,6 %, в степном – 72,6 %. Участие видов других жизненных форм зависит от местонахождения данного луга и характера контакта с другими типами растительности [7].

Во флоре лугов степного пояса особое внимание привлекает большая численность одно- и двулетних видов. Это свойственно, как уже указывалось, районам с повышенной аридностью климата.

Для экологического анализа флоры нами использована общепринятая классификация экологических групп, уточненная и примененная А.В. Куминовой [8]. Широкий высотный диапазон распространения лугов, включающий все пояса растительности, обусловливает пестроту экологического состава их флоры (табл. 3). Здесь наибольшее значение имеют мезофиты, мезоксерофиты и гигрофиты, мезогигрофиты, галофиты, составляющие в сумме 359 видов, или 73,2 %. Участвуют представители 14 экологических групп, из них на лугах лесного пояса отсутствуют галофиты и псаммофиты.

Таблица 2

Состав жизненных форм во флоре лугов юга Тувы

Биоморфа	Число видов	Процент от флоры лугов	Лесной пояс		Степной пояс	
			число видов	процент от флоры лугов	число видов	процент от флоры лугов
Многолетние травы	372	75,9	183	79,6	189	72,6
Кустарники	26	5,3	19	8,3	7	2,7
Полукустарники	4	0,8	2	0,8	2	0,8
Кустарнички	2	0,4	–	–	2	0,8
Полукустарнички	10	2,1	–	–	10	3,8
Однолетники	41	8,4	12	5,2	29	11,2
Двулетники	35	7,1	14	6,1	21	8,1
Всего	490	100	230	100	260	100

Таблица 3

Экологический спектр флоры лугов юга Тувы

Экологическая группа	Число видов	Процент от флоры лугов	Лесной пояс		Степной пояс	
			число видов	процент от флоры лугов	число видов	процент от флоры лугов
Ксерофиты	36	7,3	8	3,5	28	10,8
Ксерогигрофиты	4	0,8	2	0,9	2	0,8
Ксеропетрофиты	23	4,7	6	2,6	17	6,5
Мезофиты	122	24,9	92	40,0	30	11,5
Мезогигрофиты	48	9,8	26	11,3	22	8,5
Мезопсихрофиты	16	3,3	13	5,6	3	1,2
Мезопетрофиты	8	1,6	5	2,2	3	1,2
Мезоксерофиты	79	16,1	49	21,3	26	10,0
Гигрофиты	76	15,5	21	9,1	54	20,8
Гигропсихрофиты	6	1,2	3	1,3	3	1,2
Гидрофиты	27	5,5	1	0,4	25	9,6
Психрофиты	11	2,2	4	1,7	5	1,9
Галофиты	34	6,9	–	–	35	13,5
Псаммофиты	–	–	–	–	7	2,7
Всего	490	100	230	100	260	100

Таблица 4

Географический спектр флоры лугов юга Тувы

Тип ареала	Число видов	Процент от флоры лугов	Лесной пояс		Степной пояс	
			число видов	процент от флоры лугов	число видов	процент от флоры лугов
Космополиты	14	2,9	3	1,3	11	4,2
Голарктический	112	22,8	60	26,1	50	19,2
Евразийский	159	32,4	90	39,1	67	25,8
Азиатско-американский	11	2,2	2	0,9	9	3,5
Азиатский	78	15,9	42	18,3	40	15,4
Туранский	1	0,2	–	–	1	0,4
Центрально-азиатский	33	6,7	8	3,5	25	9,6
Виды гор юга Сибири и Монголии, Восточного Казахстана	60	12,2	23	10,0	37	14,2
Эндемы Алтае-Саянской области и Монголии	22	4,5	2	0,9	20	7,7
Всего	490	100	230	100	260	100

Мезофиты широко распространены на лугах всех растительных поясов, но доминируют они на лесных и степных лугах. Ксерофиты и ксеропетрофиты наиболее типичны на степных лугах. Также отмечено большое число галофитов на лугах степного пояса.

Современное распространение растений – основа для всех ботанико-географических и исторических построений [9]. Все виды растений различны по своему географическому происхождению. Ареал каждого вида имеет свою историю и неоднократно менял свои очертания, прежде чем принять современный вид.

Луга юга Тувы формировались, по-видимому, во время плейстоценовых перемещений флор из остатков местных третичных флор при активном участии арктоальпийских и альпийских элементов.

Во флоре лугов в целом преобладают виды с евроазиатскими (32,4 %), голарктическими (22,8 %), азиатскими (15,9 %) ареалами (табл. 4). Центральноазиатские виды более широко представлены на лугах степного пояса и реже встречаются в лесном поясе. Виды с более узкими азиатскими ареалами также наибольший процент составляют в степном поясе.

Во флоре лугов выявлены более десятка хозяйственно-полезных групп растений (кормовые, лекарственные, медоносные, декоративные, пищевые, витаминоносные, технические, ядовитые, красильные, сорные и др.).

Выводы

Результаты исследования луговой растительности суходолов как кормовой базы позволяют сделать следующие выводы:

– в условиях лиственничных травяных лесов юга Тувы суходольные луга остаются основными природными источниками ценных и дешевых кормов для животноводства хозяйств этой зоны;

– на сенокосах и пастбищах в той или иной степени выражен процесс деградации, но он не закономерен как естественный процесс и может быть прекращен;

– значительная часть суходольных лугов нуждается в улучшении видового состава травостоя;

– создание высокопродуктивных луговых фитоценозов на месте вырубок и гарей и их дальнейшее сохранение в хорошем состоянии – это основной путь решения кормовой проблемы в луговых фитоценозах пастбищ и сенокосов юга Тувы.

Список литературы

1. Павлова Г.Г., Мальцева Т.В., Паршутина Л.П. Луга / Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск, 1985. – С. 154–179.

2. Королюк А.Ю., Макунина Н.И. Настоящие степи Алтае-Саянской горной области (порядок Stipetalia krylovii Kononov, Gogoleva et Mironova) // Растительный мир Азиатской России. – 2009. – № 2. – С. 43–53.

3. Куминова В.А., Седельников В.П., Маскаев Ю.М. и др. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. – 254 с.

4. Самбуу А.Д. Сукцессии растительных сообществ в травяных экосистемах Тувы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2014. – 32 с.

5. Шенников А.П. Экология растений. – М.-Л.: Высшая школа, 1960. – 374 с.

6. Работнов Т.А. Луга как биогеоценозы // Проблемы биогеоценологии. – М., 1973. – С. 189–197.

7. Павлова Г.Г. Суходольные луга юга Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – 216 с.

8. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во РИО СО АН СССР, 1960. – 450 с.

9. Черепнин Л.М. Особенности флоры юга Красноярского края // Учен. зап. Красноярского гос. пед. ин-та. – 1957. – Т. 10. – С. 5–15.

References

1. Pavlova G.G., Mal'ceva T.V., Parshutina L.P. Luga / Rastitel'nyj pokrov i estestvennye kormovye ugod'ja Tuvinskoj ASSR. Novosibirsk, 1985. pp. 154–179.

2. Koroljuk A.Ju., Makunina N.I. Nastojashhie stepi Altae-Sajanskoj gornoj oblasti (po-rjadok Stipetalia krylovii Kononov, Gogoleva et Mironova) // Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii. 2009. no. 2. pp. 43–53.

3. Kuminova V.A., Sedel'nikov V.P., Maskaev Ju.M. i dr. Rastitel'nyj pokrov i estestvennye kormovye ugod'ja Tuvinskoj ASSR. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1985. 254 p.

4. Cambuu A.D. Sukcessii rastitel'nyh soobshhestv v travjanyh jekosistemah Tuvy: avto-ref. dis. ... d-ra biol. nauk. Novosibirsk, 2014. 32 p.

5. Shennikov A.P. Jekologija rastenij. M.-L.: Vysshaja shkola, 1960. 374 p.

6. Rabotnov T.A. Luga kak biogeocenozy // Problemy biogeocenologii. M., 1973. pp. 189–197.

7. Pavlova G.G. Suhodol'nye luga juga Srednej Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1980. 216 p.

8. Kuminova A.V. Rastitel'nyj pokrov Altaja. Novosibirsk: Izd-vo RIO SO AN SSSR, 1960. 450 p.

9. Cherepnin L.M. Osobennosti flory juga Krasnojarskogo kraja // Uchen. zap. Krasnojarsko-go gos. ped. in-ta. 1957. T. 10. pp. 5–15.

Рецензенты:

Дубровский Н.Г., д.б.н., профессор, Тувинский государственный университет, г. Кызыл;

Ондар С.О., д.б.н., Тувинский государственный университет, г. Кызыл.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 552.578.2.061.3:550.4(547.5)

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ЯНОВСТАНСКОЙ СВИТЫ ВАНКОРСКОЙ ПЛОЩАДИ

Столбова Н.Ф., Исаева Е.Р.

Томский политехнический университет, Томск, e-mail: elena_isayeva.89@mail.ru

Проведено литологическое и геохимическое исследование нефтематеринской толщи, вскрытой в северо-восточной части Западной Сибири. Она представлена яновстанской свитой, которая является возрастным аналогом баженовской свиты. В результате исследований были выявлены петрографические и текстурно-структурные особенности отложений: повышенная дисперсность материала, тонкослоистые параллельно-слоистые текстуры, преобладание в составе органо-глинистого материала с захороненным органическим веществом. Все эти особенности характерны и для отложений баженовской свиты. Также проведены ядерно-геохимические исследования с целью выявления в разрезе особенностей распределения ураноносного керогена типа II. Выявлено, что породы обогащены ураноносным органическим веществом. Также в статье проведено сравнение результатов измерений количества керогена типа II методом ядерной геохимии с методом Rock-Eval. Последний был проведен с целью определения нефтегенерирующего потенциала яновстанской свиты. При сравнении, видно, что области повышенных содержаний U и содержания органического углерода (TOC) совпадают.

Ключевые слова: яновстанская свита, литогеохимия, уран, кероген типа II, Ванкорская площадь

LITHOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF JANOVSTANSKAJA SUITE SEDIMENTS (VANKOR AREA)

Stolbova N.F., Isaeva E.R.

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: elena_isayeva.89@mail.ru

The main aim of this work was to definition of lithological, petrographic and geochemical features of Janovstanskaya suite in the North-Eastern part of the West Siberian region (Vankor area), and compare these characteristics with Bazhenov suite which are similar in age. In the studies were identified petrographic and textural-structural features of sediments: high dispersion material, laminated parallel texture, composition mainly presents clay material often with the presence of buried organic matter. All these features are characteristic of the Bazhenov formation deposits. Also carried out nuclear and geochemical studies of Janavstaskaya suite to identify in the context of the peculiarities of the uranium distribution. In the result, it was determined that the rocks there is a increased uranium content: the average uranium content reaches 4 to $5\cdot10^{-4}$ to $10\cdot10^{-4}$%. Also compared the method nuclear and geochemical studies with the method of Rock-Eval conducted to determine oil source potential of Janavstaskaya suite. When compared, it is seen that the region of elevated concentrations of U and the elevated content of organic carbon (TOC) coincide. From all studies concluded that Janavstaskaya suite has a good generation properties, especially in the middle part of the section

Keywords: Janovstanskaja suite, lithogeochemistry, uranium, kerogen type II, Vankor Area

Нефтематеринские породы (НМП), по определению большинства отечественных и зарубежных нефтяников, стоящих на позициях органического происхождения нефти, – это породы, содержащие повышенное количество органического вещества сапропелевой природы.

В настоящее время в геологии большое внимание уделяется захороненному рассеянному органическому веществу, его количеству, типизации, химизму, морфологии.

Развитие органической геохимии последних десятилетий радикально изменило представление о захороненном ОВ. После работ голландского химика Д. ван Кревелена, специалиста в области химии полимеров [8], стало известно, что захороненные в осадочных породах органические вещества есть не что иное, как природные геополимеры (керогены). Они имеют твердое состояние, устойчивое химическое строение, определенный состав и закономерные черты эволюции. Они практически не растворимы в минеральных и в органических кислотах.

Трудоемкость извлечения керогена из пород определила сравнительно узкий круг методов его анализа и типизации. К ним относятся геолого-генетические, петрографо-морфологические методы. В последнее время к ним добавились геохимические.

Определение типов керогенов стало возможно при исследовании их геохимической связи с металлами. Последние выступают не только как катализаторы синтеза геополимеров, но и входят в их состав. Органический синтез в разных геохимических обстановках диагенеза неодинаков и приводит к накоплению неодинакового комплекса металлов в разных типах керогенов. В связи с этим металлоносность керогенов может выступать в качестве одного из критериев их генетической типизации [6].

Уже с открытием явления радиоактивности было замечено, что породы,

обогащенные захоронённым органическим веществом (ЗОВ), обнаруживают часто аномалии, обусловленные повышенными содержаниями в них урана.

Уран не только обладает уникальными ядерными свойствами, но и является исключительно информативным элементом при проведении прикладных геохимических исследований. Это обусловлено тем, что уран принимает активное участие в процессах органического синтеза, имеет высокую миграционную способность и весьма чувствителен к изменению pH и Eh флюидной системы.

Обнаружение в нефтегенерирующих отложениях ураноносного керогена типа II, который способен генерировать сингенетичные битумоиды, привело к созданию новой технологии их изучения – ядерно-геохимические исследования на реакторе ИРТ-Т [6, 7]. Многочисленные анализы терригенных осадочных пород Западной Сибири показали, что средняя величина содержаний урана в осадочных породах лежит на уровне $(1{,}99–2{,}6)\cdot10^{-4}$ г/т. Повышенные содержания урана (превышающие кларковые значения концентраций урана, по данным А.А. Смыслова [5], для соответствующих разновидностей пород), а также высокие содержания Сорг характерны для образцов нефтематеринских отложений. Итак, нефтематеринские породы – это породы, способные генерировать нефть [8] и содержащие обычно повышенные количества урана. По этим признакам они отнесены учеными ВНИГРИ [3] к отложениям доманикового типа.

В изученных разрезах скважин (Ванкорская-11, Западно-Лодочная-1, Восточно-Лодочная-1, Туколандо-Вадинская-320, Северо-Туколандская-1, Хикиглинская-1 и др.) нефтематеринские породы характерны для отложений яновстанской свиты. Эта свита входит в состав баженовского горизонта волжского возраста [2]. Отложения ее развиты в самой восточной части Западно-Сибирской плиты, в частности в Усть-Енисейском районе.

В связи с перспективой нефтегазоносности этой части региона отложения яновстанской свиты заслуживают пристального внимания, т.к. являются возрастными аналогами нефтематеринской баженовской свиты, широко развитой и достаточно хорошо изученной в центральной части Западной Сибири [4].

Цель исследования. Основной целью изучения было выявление литологических, петрографических и геохимических особенностей яновстанской свиты в сравнении с отложениями баженовской свиты. А также попытка определить генерационные свойства изучаемой свиты.

Материал и методы исследования

Изучение отложений проводилось по керну и шламу скважин: Хикиглинской-1 (на глубине 3500–3844 м), Туколандо-Вадинской-320 (3790,0–4130,0 м), Ванкорской-11 (2988–3283 м), Западно-Лодочной-1 (3552,0–3858,0 м), Восточно–Лодочной-1 (3690,0–3800,0 м) и других. Для этого были использованы литолого-петрографические исследования, а также ядерно-геохимический метод (запаздывающих нейтронов), с помощью которого определялись особенности распределения урана и глинозема. Облучение образцов выполнялось на базе Томского исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т.

Результаты исследования и их обсуждение

При *литолого-петрографических исследованиях* в породах яновстанской свиты было обнаружено ориентированное расположение удлиненных фрагментов и компонентов пород, обусловливающих проявление типичных для отложений доманикового типа тонкослоистых текстур (рис. 1). Их слоистость подчеркивается и распределением захороненного ОВ в пелитовой массе породы.

Породы достаточно плотные, имеют черный цвет, под микроскопом слабо реагируют на поляризованный свет. Для них характерно наличие тонкого материала (дисперсность частиц меньше 0,01 мм), который представлен пелитовыми глинистыми частицами, органическими и органоглинистыми соединениями, частицами органогенных скелетных образований разной степени разложенности, немногочисленными пылеватыми частицами растительного детрита и терригенного обломочного материала.

Пелитовый материал яновстанской свиты является продуктом сложных процессов перекристаллизации органо-минеральных соединений, а также продуктом разложения и полимеризации органических веществ и сульфидизации. Все это делает породы яновстанской свиты достаточно хорошими флюидоупорами для мигрирующих снизу жидких и газообразных УВ-флюидов. Так, в аргиллитах малышевской свиты скважины Ванкорская-11 встречены линзы и включения черного битуминозного вещества, а в некоторых интервалах отмечен запах УВ (3548,7–3550, 3545–3546,5 и 3540–3543 м).

На фоне слабореагирующего на поляризованный свет органо-глинистого агрегата хорошо просматривается захороненное ОВ. Это – ярко-красные прозрачные гелефицированные однородные изотропные образования. Предыдущий опыт с использованием осколочной радиографии показал равномерное распределение урана в подобных образованиях, которые по соотношениям H, C и O отнесены Д. ван Кревеленом к керогену типа II [6]. По форме они часто встречаются

в виде удлиненных червеобразных выделений. Видимо, они представляют собой псевдоморфозы по одному виду отмершей фауны, вероятно, по роющим организмам (рис. 2).

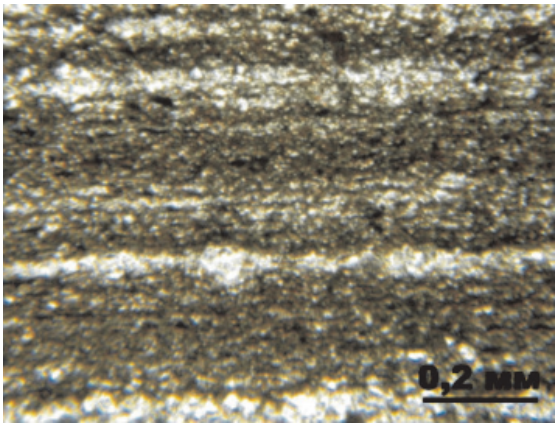


Рис. 1. Типичная тонкопараллельная слоистость пород доманикового типа в яновстанской свите. Светлые прослои обогащены микрообломочным материалом, темные – органоминеральным и органическим. Скв. Хикиглинская-1, гл. 3659,0 м (яновстанская свита). N //. Ув. 10ˣ. U – 3,42 г/т, Al_2O_3 – 15,38 %, U/Al_2O_3 – 0,223

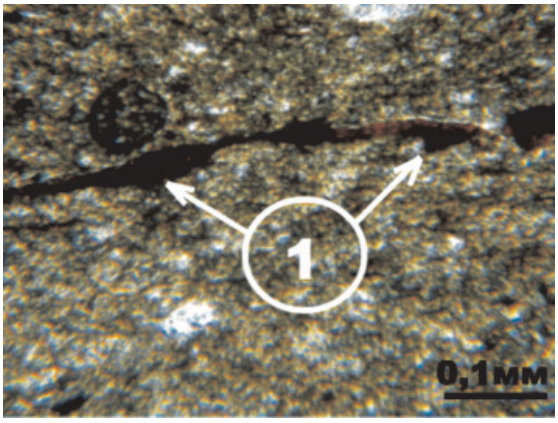


Рис. 2. Ураноносный кероген типа II, образующий псевдоморфозу по роющему организму в пелитовом агрегате (1). Шлиф Х-1/3642,8. Скв. Хикиглинская-1, гл. 3642,8 м (яновстанская свита). N //. Ув. 20ˣ. U – 4,07 г/т, Al_2O_3 – 15,79 %, U/Al_2O_3 – 0,258

В породах нередко отмечаются формы, напоминающие ходы илоедов, а также присутствие карбонатных скелетов фораминифер. Иногда на фоне тонкодисперсного агрегата видны сферические скелетные остатки карбонатного и кремнистого состава. Кое-где отмечается четкая округлая форма таких организмов, шиповатая внешняя поверхность сферы, кремнистое кольцо и заполненная буроватым слабопрозрачным органическим веществом внутренняя часть. Размеры таких скелетных остатков < 0,01 мм. Они напоминают угнетенные формы радиолярий, характерных для отложений баженовского моря. Повсеместно отмечаются сгустки и комочки раскристаллизованного вещества, которые имеют слабый желтоватый цвет и органо-кремнистый состав. Возможно, это более интенсивно преобразованные скелетные остатки юрских организмов, которые на стадии диагенеза вместе со слагающим материалом разлагались, преобразовывались и частично перекристаллизовывались.

Среди разложенного органического материала иногда просматриваются частицы с клеточным строением и угловатыми формами, напоминающими растительный детрит. Их появление свидетельствует о том, что не только сапропелевое ОВ морского происхождения, но и гумусовое вещество (возможно терригенное, привносимое с континента) участвуют в накоплении ОВ. Резковосстановительная среда диагенеза способствует их преобразованию в кероген типа II.

В породах яновстанской свиты периодически отмечается значительное количество пирита. Он развивается за счет сульфатредуцирующих микроорганизмов предпочтительно по органическому веществу, образуя отдельные глобули и колонии. Появление пирита также обусловлено наличием восстановительных и резковосстановительных фаций диагенеза.

В яновстанской свите встречаются породы, насыщенные зернами глауконита. Такие породы указывают на наличие прослоев, геохимические условия формирования которых соответствуют георгиевской свите. Как известно, в центральной части Западной Сибири последняя залегает под баженовской свитой и также обладает нефтегенерирующими свойствами. Важно подчеркнуть, что в условиях северо-восточной части Западно-Сибирского осадочного бассейна проявились геохимические фации диагенеза, аналогичные фациям диагенеза георгиевской свиты.

Анализ текстурно-структурных особенностей пород свиты и органического вещества в них позволяет обратить внимание на три обстоятельства. Одним из них является обнаруженная рассланцовка по направлению слоистости пород, что указывает на возможную текстурную разуплотненность пород, возможную флюидомиграцию в толще нефтематеринских пород и дренаж газообразных и жидких флюидов из них.

Вторым обстоятельством является то, что кероген пород в ряде случаев выгля-

дит необычно темным, почти черным, слабопрозрачным. Традиционно считается, что темный кероген подвергся интенсивному катагенезу. Однако не исключено, что потемнение керогена обусловлено выделением насыщающих его газообразных и жидких углеводородных компонентов – флюидов.

Третьим существенным наблюдением является то, что разложенный растительный детрит нижележащих отложений (леонтьевская свита) по цвету, прозрачности, по взаимоотношению с компонентами породы напоминает кероген типа II и предполагает наличие резковосстановительных условий его формирования в диагенезе.

Обогащенные органическим веществом породы яновстанской свиты выделяются как по литолого-петрографическим особенностям, охарактеризованным выше, так и по *геохимическим признакам*, которые характерны для отложений доманиковых фаций. Прежде всего, это повышенная ураноносность в интервалах: 3190–3225 м – содержание U = 3,31–4,70 г/т (скв. Ванкорская-11), 3700–3740 м – U = 3,29–9,93 г/т (скв. Западно-Лодочная-1), 3690–3780 м – U = 3,80–8,94 г/т (скв. Хикиглинская), 3894,0–3901,0 и 4005,0–4068,0 м – U = 6–8 г/т (скв. Туколандо-Вадинская-320), связанная с ОВ. Среднее содержание урана в данных интервалах достигает $4–5\cdot10^{-4}$ г/т на фоне средней величины для всех пород яновстанской свиты – $2{,}90\cdot10^{-4}$ г/т. Здесь же обнаруживаются образцы и с более высокими концентрациями урана (до $9{,}93\cdot10^{-4}$ г/т). Скорее всего, это связано с тем, что при недостатке кислорода и ферментативном разложении исходного ОВ возникают благоприятные условия для органического синтеза металлоорганических геополимеров. Проведенные на реакторе ИРТ-Т исследования отложений баженовской свиты Западной Сибири показали, что уран входит в состав керогена типа II. Соотношение между содержаниями керогена и урана достаточно стабильное. Это дает возможность вычислять ориентировочные содержания керогена типа II по несвязанному с алюмосиликатами «избытку» урана. Микрораспределение урана в ОВ анализировалось методом осколочной радиографии. При исследованиях видно, что треки урана связаны с захороненным органическим веществом. Концентрации урана значительно уменьшаются в минеральном веществе [6].

По результатам ядерно-физических исследований коллекций образцов шлама исследуемых скважин были построены графики зависимости содержаний U от глубины взятия пробы. Рассматривая литогеохимический разрез скважины Ванкорская-11 (рис. 3), можно увидеть три наблюдаемых уровня повышения концентраций нефтегенерирующего керогена. Первый снизу уровень находится в инт. 3240,0–3280,0 м, второй – в инт. 3180,0–3230,0 м и третий – в инт. 3115,0–3165,0 м. Наиболее интересен и значим средний интервал, т.к. для него характерна максимальная доля ураноносного керогена – 0,828 % (гл. 3200,0 м) и 0,669 % (гл. 3205,0 м). Эти интервалы обогащены захороненным ураноносным органическим веществом. Среднее расчетное его количество в образцах керна нижнего интервала составляет 0,231 %, во втором – 0,567 %, а в третьем, самом верхнем, – 0,214 %. При мощности этих отложений, равной 40, 50 и 50 м соответственно, можно предполагать, что количество нефтегенерирующего ОВ достаточно велико.

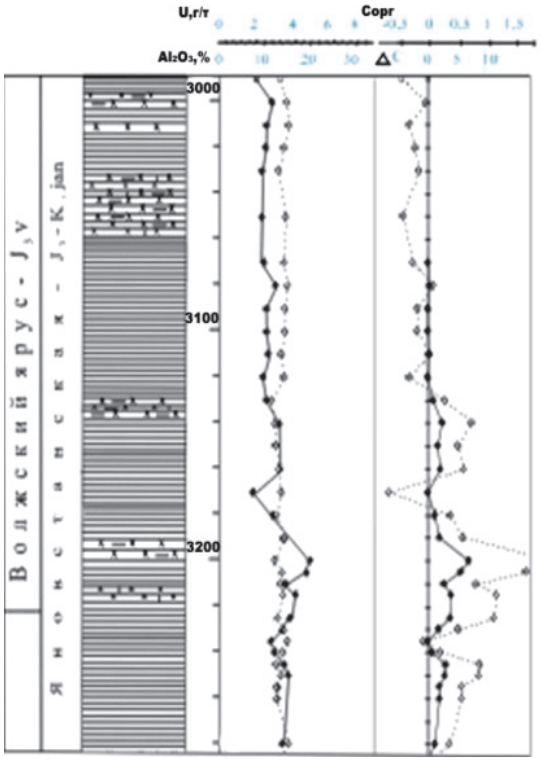


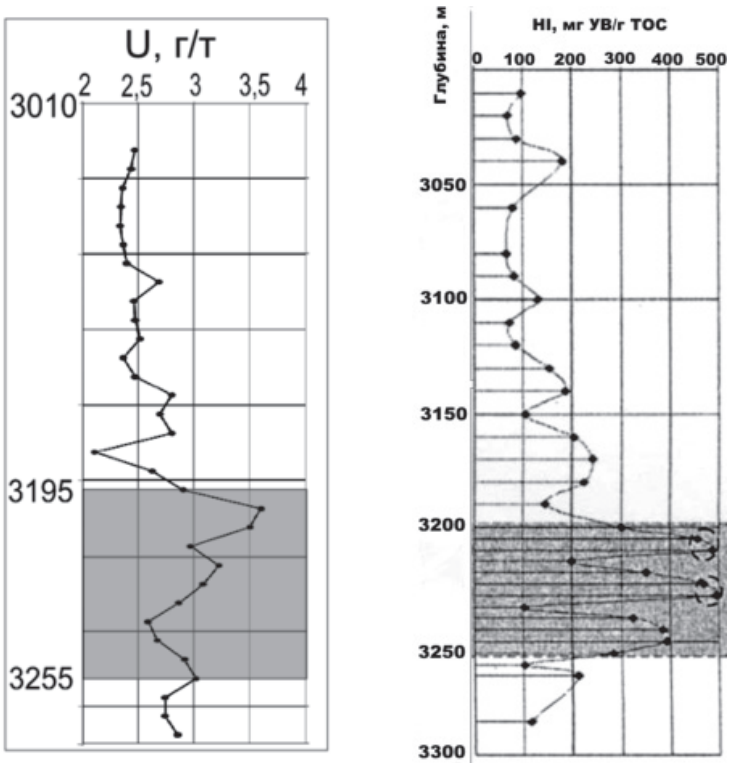
Рис. 3. Часть литогеохимического разреза скважины Ванкорская-11

В целом, в той части яновстанской свиты, которая содержит кероген типа II и имеет мощность в разрезе около 200 м (в инт. 3080,0–3280,0 м) при среднем содержании Corг, равном 0,229 %, возможна генерация значительного количества УВ.

Изучение нефтегенерационного потенциала пород яновстанской свиты проводилось И.В. Гончаровым и др. в трех скважинах: Ванкорской-11, Хикиглинской-1, Туколандо-Вадинской-320 с использованием метода Rock-Eval [1]. Этот метод

предназначен для оценки нефтегенерационного потенциала пород методом пиролиза при программированном профиле температур нагрева. В результате использования этого метода можно определять полный органический углерод (TOC – Total Organic Carbon) и содержание минерального углерода (Mineral Carbon) в образцах скважин.

Результаты исследований показали, что верхняя часть разреза яновстанской свиты является бедной по количеству всех выделяемых компонентов. Однако в средней части яновстанской свиты происходит резкое увеличение TOC до 5–6 % [1]. Высокое значение TOC сопровождается существенным увеличением содержания свободных углеводородов S1, углеводородов крекинга органического вещества S2 и генерационного потенциала HI, что в целом указывает на хорошие нефтематеринские свойства яновстанской свиты в этой части разреза.



а б

Рис. 4. Сравнение результатов ядерно-физических исследований – концентрации U в породах (а) и исследований, проведенных методом Rock-Eval (б) по скв. Ванкорская-11 (Гончаров и др., 2009)

На графике слева (рис. 4, а), построенном по результатам ядерно-физических исследований образцов шлама скважины Ванкорская-11, четко видно резкое увеличение содержаний *U* в интервале 3195–3255 м. Аналогичное увеличение содержаний *U* наблюдается и на разрезах других скважин.

При сравнении результатов исследований нефтегенерационного потенциала пород яновстанской свиты методом Rock-Eval и результатов измерений содержания урана, отражающего количество ураноносного органического вещества (керогена типа II), выполненных ядерно-физическим методом, видно, что области повышенных содержаний *U* и TOC хорошо совпадают (рис. 4).

В результате исследования литологических, петрографических и геохимических особенностей пород яновстанской свиты изучаемых скважин можно выделить следующие характерные черты:

– для многих из изученных нами пород яновстанской свиты характерна повышенная дисперсность материала, который представлен в основном органо-глинистым веществом, а также тонкослоистые параллельнослоистые текстуры, что также свойственно для отложений баженовской свиты

– породы яновстанской свиты обогащены захороненным органическим веществом, которое нередко представлено в виде красных прозрачных гелефицированных однородных образований керогена типа II;

– нефтематеринские отложения выделяются по геохимическим признакам – это повышенная ураноносность U = 3,31–9,93 г/т;

– результаты лито-ядерно-геохимических исследований свидетельствуют о хороших нефтегенерационных свойствах, в особенности в средней части разреза яновстанской свиты.

Список литературы

1. Гончаров И.В., Кринин В.А., Самойленко В.В., Обласов Н.В., Фадеева С.В. К вопросу о генерационном потенциале яновстанской свиты северо-востока Западной Сибири // Химия нефти и газа: Седьмая Международная конференция – Томск, ИОА СО РАН. – Томск: Институт оптики атмосферы СО РАН. – 2009. – С. 26–30.

2. Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К. и др. Геология нефти и газа Западной Сибири. – М.: Недра, 1975. – 680 с.

3. Неручев С.Г., Рогозина Е.С., Бекетов В.М. и др. Нефтегазообразование в отложениях доманикового типа. – Л.: Недра, 1986. – 247 с.

4. Предтеченская Е.А., Кроль Л.А., Гурари Ф.Г., Сапьяник В.В., Перозио Г.Н., Малюшко Л.Д. О генезисе карбонатов в составе баженовской свиты центральных и юго-восточных районов Западно-Сибирской плиты // Литосфера. – 2006. – № 4. – С. 131–148.

5. Смыслов А.А. Уран и торий в земной коре. – Л.: Недра, 1974. – 231 с.

6. Столбова Н.Ф., Столбов Ю.М. Результаты лито-ядерно-геохимических исследований доманикоидных отложений Западной Сибири / Нефтегазовые ресурсы: сборник научных трудов. Межвузовская научно-техническая программа. – М.: Недра, 1995. – С. 25–36.

7. Столбов Ю.М., Столбова Н.Ф., Фомин Ю.А. О возможности применения методов прикладной ядерной геохимии при изучении процессов наложенного эпигенеза нефтегазоносных осадочных бассейнов // Нефтегазовые ресурсы: сборник научных трудов. Межвузовская научно-техническая программа. – М.: Недра, 1994. – С. 32–39.

8. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти. – М.: Мир, 1981. – 501 с.

References

1. Goncharov I.V., Krinin V.A., Samojlenko V.V., Oblasov N.V., Fadeeva S.V. *K voprosu o generacionnom potenciale janovstanskoj svity severo-vostoka Zapadnoj Sibiri. Himija nefti i gaza: Sed'maja Mezhdunarodnaja konferencija* (To the question of generation capacity Janovstanskaja suite North-East of Western Siberia. Chemistry of oil and gas: the Seventh international conference). Tomsk: Institute of atmospheric optics SB RAS, 2009, pp. 26–30.

2. Kontorovich A.Je., Nesterov I.I., Salmanov F.K. and other. *Geologija nefti i gaza Zapadnoj Sibiri.* (Geology of oil and gas in Western Siberia). M.: Nedra, 1975. 680 p.

3. Neruchev S.G., Rogozina E.S., Beketov V.M. and other. *Neftegazoobrazovanie v otlozhenijah domanikovogo tipa.* (The oil and gas formation in the sediments domanic type). Leningrad: Nedra, 1986. 247 p.

4. E.A. Predtechenskaja, L.A. Krol', F.G. Gurari, V.V. Sap'janik, G.N. Perozio, L.D. Maljushko. *O genezise karbonatov v sostave bazhenovskoj svity central'nyh i jugo-vostochnyh rajonov Zapadno-Sibirskoj plity*. (On genesis of the carbonates within Bazhenov suite in central and south-eastern regions of West Siberian plate). Lithosphere, no.4, 2006, pp. 131–148.

5. Smyslov A.A. *Uran i torij v zemnoj kore.* (Uranium and thorium in the earth's crust). Leningrad: Nedra, 1974. 231 p.

6. Stolbova N.F, Stolbov Ju.M. *Rezul'taty lito-jadernogeohimicheskih issledovanij domanikoidnyh otlozhenij Zapadnoj Sibiri. Sbornik nauchnyh trudov. Mezhvuzovskaja nauchno-tehnicheskaja programma «Neftegazovye resursy».* (The results of a lithological, nuclear and geochemical studies Dominicane deposits of West Siberia. Collection of scientific works. Interuniversity scientific-technical program «Oil and gas resources»). M.: Nedra, 1995, pp. 36.

7. Stolbov Ju.M., Stolbova N.F., Fomin Ju.A. *O vozmozhnosti primenenija metodov prikladnoj jadernoj geohimii pri izuchenii processov nalozhennogo jepigeneza neftegazonosnyh osadochnyh bassejnov. Sbornik nauchnyh trudov. Mezhvuzovskaja nauchno-tehnicheskaja programma «Neftegazovye resursy».* (About the possibility of using methods of applied nuclear Geochemistry in the study of processes imposed epigenesis petroleum-bearing sedimentary basins. Collection of scientific works. Interuniversity scientific-technical program «Oil and gas resources»). M.: Nedra, 1994, pp. 32–39.

8. Tisso B, Vel'te D. *Obrazovanie i rasprostranenie nefti*. (The formation and distribution of oil). M.: Mir, 1981. 501 p.

Рецензенты:

Серебренникова О.В., д.х.н., профессор, зав. лабораторией, ФБУН «Институт химии нефти» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск;

Поцелуев А.А., д.г.-м.н., профессор, зав. кафедрой «Общая геология и землеустройство», ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 615.322.612.354.1

ОСИ СОЦВЕТИЙ ВИНОГРАДА АМУРСКОГО – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРЕСС-ПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ

[1,3]Момот Т.В., [1,2]Кушнерова Н.Ф.

[1]Школа биомедицины Дальневосточного федерального университета, Владивосток;
[2]ФГБУН «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева» ДВО РАН, Владивосток;
[3]ФГБУН «Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН,
Владивосток, e-mail: nkushnerova@poi.dvo.ru

Представлены результаты исследования влияния экстракта из осей соцветий винограда амурского, содержащего комплекс флавоноидов, свободных аминокислот, органических и фенольных кислот, фенольных альдегидов, в условиях экспериментального стресс-воздействия (вертикальная фиксация крыс за дорзальную шейную складку на 22 часа). Показано, что влияние стресса сопровождалось увеличением массы надпочечников на 42%. В сыворотке крови отмечалась гипертриглицеринемия, гиперхолестеринемия, рост лизофракций фосфолипидов, снижение фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина, эфиров холестерина. Введение экстракта способствовало нормализации показателей массы надпочечников и липидного обмена в сыворотке крови более эффективно, чем эталонный стресс-протектор «Экстракт элеутерококка®». При введении элеутерококка оставался повышенный уровень холестерина, свободных жирных кислот, лизофракций фосфолипидов, низкий уровень эфиров жирных кислот, эфиров холестерина и дифосфатидилглицерина. Показано, что оси соцветий винограда амурского представляют перспективный вид сырья для получения стресс-протекторных препаратов.

Ключевые слова: стресс, сыворотка крови, нейтральные липиды, фосфолипиды, виноград амурский, элеутерококк

AXES OF INFLORESCENCES OF GRAPES AMURTNSIS – PERSPECTIVE SOURCE FOR RECEIVING STRESS-PROTEKTIVE OF PREPARATIONS

[1,3]Momot T.V., [1,2]Kushnerova N.F.

[1]Biomedicine School of Far East Federal University, Vladivostok;
[2]Institution of the Russian academy of sciences V.I. Ilichev's pacific oceanological institute FEBRAS, Vladivostok;
[3]Institution of the Russian academy of sciences A.V. Zhirmunsky institute of marine biology FEBRAS, Vladivostok, e-mail: nkushnerova@poi.dvo.ru

Results of research of influence of extract from axes of inflorescences of grapes Amurensis, containing a complex flavonoides, free amino acids, organic and phenolic acids, phenolic aldehydes in the conditions of experimental a stress influence (vertical fixing of rats for a dorzalny cervical fold at 22 o'clock) are presented. It is shown that influence of a stress was followed by increase in mass of adrenal glands by 42%. In serum of blood the hypertrigliserinemia, a hypercholesterolemia, growth of lizofraktions of phospholipids, decrease in a phosphatidilcholine, phosphatidilethanolamine, cholesterol air was noted. Introduction of extract promoted normalization of indicators of mass of adrenal glands and a lipidic metabolism in serum of blood is more effective, than a reference stress protector «Extract eleuterokokka®». At introduction of an eleuterokokk there was an increased level of cholesterol, free fatty acids, lizofraktion of phospholipids, low level of air of fatty acids, air of cholesterol and a diphosphatidilgliserin. It is shown that the axes of inflorescences of grapes Amurensis represent a perspective view of raw materials for receiving a stress-protective preparations.

Keywords: stress, blood serum, neutral lipids, phospholipids , grapes Amurensis, eleuterokokkus

В настоящее время серьезной проблемой современного общества является всеобщая подверженность стрессовым воздействиям (тяжелая физическая нагрузка, переохлаждение, перегревание, химический и эмоциональный стрессы и др.). По данным ВОЗ в последние годы смертность мужчин в возрасте от 35 до 44 лет от ишемической болезни сердца возросла на 60%. Болезни сердца и сосудов поражают людей и молодого возраста – 25–30 лет. Здесь находит свое отражение повреждающее действие стресса. Известно, что одним из основных механизмов в развитии нарушений, снижающих резервы здоровья при стрессе, является активация перекисного окисления липидов и рассогласование каскада химических реакций антиоксидантной системы, изменения углеводно-липидного обмена, сопровождаемые сдвигом окислительно-восстановительного равновесия и нарушением энергообеспечения организма [2, 6]. Усиление свободно-радикальных и перекисных процессов, а также оксидативный стресс лежат в основе патогенеза синдрома адаптационного перенапряжения, хронической усталости, атеросклероза и др. Перспективными корректорами метаболических изменений, возникающих при различных видах стресса, являются природные

полифенольные соединения, оказывающие антирадикальное и антиоксидантное действие [5, 9, 10]. Это делает актуальным изучение глубоких биохимических механизмов их влияния на организм и возможность фармакологической профилактики стресса. Природные ресурсы Дальнего Востока предоставляют широкие возможности для создания разнообразных фитопрепататов. В настоящей работе был использован водно-спиртовый экстракт из осей соцветий винограда амурского (*Vitis amurensis*), в составе которого содержится до 65 % фенольных соединений (лейкоантоцианы, катехины, флавонолы, лигнин и др.). В качестве препарата сравнения использовали известный стресс-протектор – аптечный экстракт элеутерококка.

Целью исследования явилось изучение нарушений липидного состава крови крыс при остром стрессе и их коррекция экстрактом из осей соцветий винограда амурского.

Материалы и методы исследования

Суховоздушное сырье экстрагировали 40 % этиловым спиртом методом реперколяции. Выход экстракта составлял 1 л на 1 кг сырья. Эксперимент проводили на крысах-самцах линии Вистар массой 180–200 г, содержавшихся на стандартном рационе питания и в стандартных условиях вивария. Экспериментальную модель острого стресса воспроизводили путем вертикальной фиксации крыс за дорзальную шейную складку на 22 часа. Препараты вводили животным перорально 2 раза в течение эксперимента (до вертикальной фиксации и через 4 часа после). Водные растворы комплекса полифенолов из осей соцветий винограда и элеутерококка (предварительно освобожденные от спирта экстракты путем упаривания в вакууме) вводили в количестве 100 мг/кг массы тела общих полифенолов, что соответствует известной терапевтической дозе для полифенольных гепатопротекторов [3]. Животные были разделены на четыре группы по 10 крыс в каждой: 1-я – контроль (интактные животные), 2-я – стресс, 3-я – стресс + экстракт из осей соцветий винограда, 4-я – стресс + экстракт элеутерококка. Крыс выводили из эксперимента путем декапитации под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 1986). Кровь брали из шейной вены. После повреждающего воздействия измеряли массу надпочечников и количество изъязвлений на слизистой желудка. Исследование одобрено Комиссией по вопросам этики Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН.

Липиды из сыворотки крови экстрагировали по методу J. Folch et al. [8]. Разделение нейтральных липидов проводили методом одномерной микротонкослойной хроматографии на силикагеле в системе растворителей гексан – серный эфир – уксусная кислота (90:10:1 по объему) [7]. Обнаружение пятен нейтральных липидов осуществляли с помощью паров йода, а их идентификацию – с применением очищенных стандартов. Фракционное разделение фосфолипидов осуществляли методом двумерной микротонкослойной хроматографии на силикагеле [11], а их идентификацию и количественное определение по методу V.E. Vaskovsky et al. [12]. Количественное содержание отдельных фракций выражали в % от суммы нейтральных липидов и фосфолипидов. Обработку результатов проводили с использованием статистического пакета Instat 3.0 (GraphPad Software Inc. USA, 2005) со встроенной процедурой проверки соответствия выборки закону нормального распределения. Для определения статистической значимости различий в зависимости от параметров распределения использовали параметрический t-критерий Стьюдента или непараметрический U-критерий Манна – Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Вертикальная фиксация крыс за дорзальную шейную складку вызывала формирование типичной картины стресса с характерными геморрагическими деструкциями желудка и гипертрофией надпочечников, масса которых повысилась на 42 % (8,43 ± 0,25 мг/100 г массы против 5,94 ± 0,55 мг/100 г массы в контроле; $p < 0,001$). Количество изъязвлений на слизистой желудка составило 2,7 ± 0,08 ед/жив., в контроле 0. Изучение липидного состава сыворотки крови животных 2-й группы (таблица) характеризовалось увеличением свободных жирных кислот на 33 % по сравнению с контролем, что связано с активизацией периферического липолиза в жировой ткани в ответ на выброс в кровь катехоламинов (стрессовая реакция). Увеличение содержания триацилглицеринов в сыворотке крови на 22 % по сравнению с контрольными величинами объясняется насыщением ими вновь синтезируемых в печени липопротеинов. Известно, что при стрессе в печени происходит ресинтез триацилглицеринов из жирных кислот и глицерина, мобилизуемых при липолизе, что способствует ее жировой инфильтрации.

Увеличение уровня холестерина на 20 % обусловлено активацией его синтеза из ацетил-КоА, так как при стрессе происходит избыточное образование ацетата из жирных кислот в связи с усилением их распада при липолизе [4].

Уменьшение содержания эфиров холестерина на 17 % свидетельствует о нарушении этерифицирующей функции печени и, как следствие, синтеза и катаболизма липопротеинов с преобладанием липопротеинов низкой плотности. При этом роль липидов в энергетике организма в условиях острого стресса значительно возрастает. Энергетический обмен переключается с «углеводного» типа на «липидный», что характерно для стадии

резистентности стресса [4, 6]. Среди фосфолипидных фракций характерно отметить достоверное снижение фосфатидилхолина на 7%, фосфатидилэтаноламина на 14% при одновременном увеличении лизофосфатидилхолина на 24% и лизофосфатидилэтаноламина на 32%. Обращает на себя внимание высокий уровень сфингомиелина (на 36%). Рост лизофракций обусловлен активацией фосфолипаз, тогда как увеличение сфингомиелина является компенсаторной реакций на повышение проницаемости мембран.

Влияние растительных препаратов на содержание нейтральных липидов и фосфолипидов в сыворотке крови крыс при стрессе (% от суммы всех фракций; M ± m)

Липидные фракции	1-я группа Контроль	2-я группа Стресс	3-я группа Стресс + экстракт осей соцветий винограда	4-я группа Стресс + экстракт элеутерококка
Нейтральные липиды				
ТАГ	19,67 ± 0,62	23,81 ± 0,77[3]	18,76 ± 0,64	21,71 ± 0,70[1]
СЖК	6,00 ± 0,17	7,97 ± 0,28[3]	5,22 ± 0,12	7,05 ± 0,24[2]
ЭЖК	24,07 ± 0,63	24,05 ± 0,82	25,55 ± 0,72	23,00 ± 0,68
ХС	14,86 ± 0,45	17,89 ± 0,64[3]	14,53 ± 0,48	15,97 ± 0,40[1]
ЭХС	24,48 ± 0,66	20,41 ± 0,56[3]	25,00 ± 0,63	23,11 ± 0,72[1]
Остаточная фракция	10,92 ± 0,49	5,87 ± 0,47	10,94 ± 0,77	9,16 ± 0,59
Фосфолипиды				
ФХ	63,19 ± 0,89	59,00 ± 0,95[2]	64,00 ± 0,79	62,04 ± 1,11
ЛФХ	7,94 ± 0,26	9,86 ± 0,38[3]	7,33 ± 0,42	8,72 ± 0,23[1]
СМ	8,88 ± 0,23	12,05 ± 0,31[3]	8,15 ± 0,07	9,20 ± 0,36
ФЭ	9,71 ± 0,57	8,43 ± 0,26[1]	10,25 ± 0,26	9,63 ± 0,30[1]
ЛФЭ	3,19 ± 0,14	4,22 ± 0,13[3]	2,71 ± 0,14	3,77 ± 0,16[1]
ФИ	4,17 ± 0,16	4,37 ± 0,17	4,46 ± 0,20	3,89 ± 0,17
ДФГ	2,92 ± 0,05	2,06 ± 0,04[3]	3,10 ± 0,11	2,75 ± 0,05[1]

Примечание. Различия статистически достоверны при: [1] – $p < 0,05$; [2] – $p < 0,01$; [3] – $p < 0,001$ по сравнению с контролем. ТАГ – триацилглицерины, СЖК – свободные жирные кислоты, ЭЖК – эфиры жирных кислот, ХС – холестерин, ЭХС – эфиры холестерина, ФХ – фосфатидилхолин, ЛФХ – лизофосфатидилхолин, СМ – сфингомиелин, ФЭ – фосфатидилэтаноламин, ЛФЭ – лизофосфатидилэтаноламин, ФС – фосфатидилсерин, ФИ – фосфатидилинозит, ФК – фосфатидная кислота, ДФГ – дифосфатидилглицерин

При введении экспериментальным животным экстракта из осей соцветий винограда (3-я группа) или экстракта элеутерококка (4-я группа) в период стресса наблюдалась коррекция вызванных им нарушений биохимических показателей сыворотки крови (таблица). В группе животных, получавших экстракт из осей соцветий винограда, по сравнению со 2-й группой (стресс), на 23% снизилась гипертрофия надпочечников (6,53 ± 0,23 мг/100 г; $p < 0,01$), тогда как при введении элеутерококка – на 9% (7,67 ± 0,13 мг/100 г; $p < 0,05$). Отсутствовали изъязвления на слизистой желудка. Данный феномен объясняется тем, что молекулы полифенолов, взаимодействуя с поверхностью слизистой желудка, способны образовывать мономолекулярные слои, увеличивающие прочность поверхностного слоя клеток [1], соответственно, снижая возможность язвообразования.

При исследовании показателей липидного обмена в сыворотке крови крыс 3-й группы обращает на себя внимание сохранение содержания фракций нейтральных и фосфолипидов на уровне контроля (таблица). В то же время в 4-й группе сохраняется достоверно повышенный, относительно контроля, уровень свободных жирных кислот (на 25%), холестерина (на 10%), лизофосфатидилхолина (на 19%), лизофосфатидилэтаноламина (на 39%), сфингомиелина (на 13%), а также пониженный уровень эфиров холестерина (на 8%) и дифосфатидилглицерина (на 12%). Анализируя полученные результаты, можно предположить, что растительные полифенолы снижают эффект выброса катехоламинов надпочечниками при стрессе, что подтверждается уменьшением их гипертрофии. Это влечет за собой меньшую активность липолиза в жировой ткани, в результате чего величины триацилглицеринов и свободных жирных кислот в сыворотке крови сохраняются на уровне контроля. Также сохраняется этерифицирующая функция печени, но

степень выраженности в росте эфиров холестерина в 3-й и 4-й группах относительно 2-й группы (стресс) различается. Так, при введении экстракта из осей соцветий винограда функция эфирообразования была более интенсивной (увеличение на 22 %), чем таковая при введении элеутерококка (увеличение на 13 %). Это важный показатель, так как предполагает сохранение синтеза фосфолипидов, блокируемого при стрессе [4]. Кроме этого, экстракт из осей соцветий винограда значительно превосходил экстракт элеутерококка по способности снижать гипертрофию надпочечников. По остальным показателям экстракт из осей соцветий винограда проявлял свойства, сходные с таковыми у экстракта элеутерококка. Наряду с элеутерококком экстракт из осей соцветий винограда может быть рекомендован в качестве стресс-протекторного средства.

Выводы

1. Применение экстракта из осей соцветий винограда амурского при стресс-воздействии сопровождалось выраженным стресс-протекторным действием, которое проявлялось в восстановлении массы надпочечников и нормализации липидного обмена.

2. Механизм стресс-протекторного действия комплекса биологически активных веществ экстракта из осей соцветий винограда амурского и экстракта элеутерококка обусловлен тем фактом, что растительные полифенолы, входящие в их состав, имеют способность улавливать свободные оксигенные и пероксильные радикалы, образуя при этом относительно стабильный феноксил-радикал, который сдерживает процессы перекисного окисления липидов и снимает состояние оксидативного стресса.

3. По исследованным показателям экстракт из осей соцветий винограда амурского показывает более высокую биологическую активность, чем таковая у препарата сравнения «Экстракт элеутерококка®».

4. Оси соцветий винограда амурского являются перспективным видом сырья для получения стресс-протекторных препаратов, содержащих флавоноиды.

Работа поддержана Министерством образования и науки РФ, проект № 1326.

Список литературы

1. Афанасьева Ю.Г., Фахретдинова Е.Р., Спирихин Л.В., Насибуллин Р.С. О механизме взаимодействия некоторых флавоноидов с фосфатидилхолином клеточных мембран // Хим.-фарм. журн. – 2007. – Т. 41, № 7. – С. 12–14.

2. Барабой В.А., Брехман И.И., Голотин В.Г., Кудряшов Ю.Б. Перекисное окисление и стресс. – СПб.: Наука, 1992. – 148 с.

3. Венгеровский А.И., Маркова И.В., Саратиков А.С. Доклиническое изучение гепатозащитных средств // Ведомости фарм. комитета. – 1999. – № 2. – С. 9–12.

4. Кушнерова Н.Ф., Спрыгин В.Г., Фоменко С.Е., Рахманин Ю.А. Влияние стресса на состояние липидного и углеводного обмена печени, профилактика // Гигиена и сан. – 2005. – № 5. – С. 17–21.

5. Меньщикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К. и др. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. – М.: Слово, 2006. – 556 с.

6. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса. – Новосибирск: Наука, 1983. – 233 с.

7. Amenta J.S. A rapid chemical method for quantification of lipids separated by thin-layer chromatography // J. Lipid res. – 1964. – Vol. 5, № 2. – P. 270–272.

8. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues // J. Biol. Chem. – 1957. – Vol. 226, № 1. – P. 497-509.

9. Packer L., Rimbach G. and Virgili F. Antioxidant activity and biologic properties of a procyanidin-rich extract from pine (pinus maritima) bark, pycnogenol // Free Radic. Biol. Med. – 1999. – Vol. 27, № 5–6. – P. 704–724.

10. Valko M., Leibfritz D., Moncol J. et al. Free radicals and antioxidant in normal physiological functions and human disease // The Int. J. of Biochem. and Cell Biol. – 2007. – Vol. 39. – P. 44–84.

11. Svetachev, V.I., Vaskovsky V.E. A simplified technique for thin layer microchromatography of lipids // J. Chromatography. – 1972. – Vol. 67, № 2. – P. 376–378.

12. Vaskovsky V.E. Kostetsky E.Y., Vasenden I.M. A universal reagent for phospholid analysis // J. Chromatography. – 1975. – Vol. 114, № 1. – P. 129–141.

References

1. Afanas'eva Yu.G., Fahretdinova E.R., Spirihin L.V., Nasibullin R.S. Khim.-farm. zhurn., 2007, T. 41, no. 7, pp. 12–14.

2. Baraboi V.A., Brehman I.I., Golotin V.G., Kudryashov Yu.B. Perekisnoe okislenie i stress, SPb.: Nauka, 1992, 148 p.

3. Vengerovskii A.I., Markova I.V., Saratikov A.S. Vedomosti farm. Komiteta, 1999, no. 2, pp. 9–12.

4. Kushnerova N.F., Sprygin V.G., Fomenko S.E., Rahmanin Yu.A. Gigiena i san., 2005, no. 5, pp. 17–21.

5. Men'shikova E.B., Lankin V.Z., Zenkov N.K. i dr. Okislitel'nyi stress. Prooksidanty i antioksidanty, M.: Slovo, 2006, 556 p.

6. Panin L.E. Biohimicheskie mehanizmy stressa, Novosibirsk: Nauka, 1983, 233 p.

7. Amenta J.S. J. Lipid Res, 1964, Vol. 5, no. 2, pp. 270–272.

8. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. J. Biol. Chem., 1957, Vol. 226, no. 1, pp. 497–509.

9. Packer L., Rimbach G. and Virgili F. Free Radic. Biol. Med., 1999, Vol. 27, no. 5-6, pp. 704–724.

10. Valko M., Leibfritz D., Moncol J. et al. The Int. J. of Biochem. and Cell Biol., 2007, Vol. 39. pp. 44–84.

11. Svetachev, V.I., Vaskovsky V.E. J. Chromatography, 1972, Vol. 67, no. 2, pp. 376–378.

12. Vaskovsky V.E. Kostetsky E.Y., Vasenden I.M. J. Chromatography,1975, Vol. 114, no. 1. pp. 129–141.

Рецензенты:

Богданович Л.Н., д.б.н., заведующая лабораторией инновационных медико-биологических исследований и технологий, ФГБУЗ Медицинское объединение ДВО РАН, г. Владивосток;

Палагина М.В., д.б.н., профессор, заведующая лабораторией фундаментальных и прикладных проблем товароведения, Школа экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 336.22

ЗНАЧЕНИЕ НАЛОГОВ В ПОВЫШЕНИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Агузарова Ф.С., Хохоева З.В.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: aguzarus@yandex.ru, zarinochka.khokhoeva@yandex.ru

В научной статье раскрывается влияние инвестиций на повышение налогового потенциала государства и регионов. Справедливо ставится упор на привлечение инвестиций в экономику. Авторы доказывают необходимость создания благоприятных условий для привлечения инвестиций. Подчеркивается, что инвестиционный климат в Северо-Кавказском федеральном округе можно улучшить посредством расширения определенных финансовых и налоговых стимулов. Это, например, налоговые и таможенные льготы, гарантии и т.д. Применение исследовательского, статистического, аналитического методов подтверждаются значительную роль налоговой политики в стимулировании инвестиционной активности. Повысить инвестиционную активность предлагается через такие налоговые механизмы, как снижение налоговой базы, ставок налогов, условия предоставления налоговых льгот. Авторы приводят результаты исследований зависимости между налогами, налоговыми стимулами и инвестициями в основной капитал по основным видам производственно-хозяйственной деятельности в Северо-Кавказском федеральном округе.

Ключевые слова: экономика, налоги, налоговый потенциал, инвестиции, инвестиционные процессы, инвестиционная активность, капитал, субъект

IMPORTANCE OF TAXES IN INCREASING INVESTMENT ACTIVITY IN THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

Aguzarova F.S., Khokhoeva Z.V.

Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education «North Ossetian State University n. K.L. Hetagurova», Vladikavkaz, e-mail: aguzarus@yandex.ru, zarinochka.khokhoeva@yandex.ru

In a scientific paper reveals the impact of investment on improving the tax capacity of the state and the regions. Rightly placed emphasis on attracting investment into the economy. The author argues the need to create favorable conditions for attracting investment. Emphasizes that the investment climate in the North Caucasian Federal District can be improved by expanding the definition of financial and tax incentives. This, for example, tax and customs exemptions, guarantees, etc. Application of research, statistical, analytical methods confirmed a significant role of tax policy in stimulating investment activity. Increase investment activity offered through mechanisms such tax as a reduction of the tax base, tax rates, the conditions for granting tax exemptions. The author gives the results of studies of the relationship between taxes, tax incentives and investment in fixed assets by main types of industrial and economic activity in the North Caucasus Federal District.

Keywords: economy, taxes, potential of taxation, investments, investment processes, investment activity, capital, subject

В условиях современной экономики большое значение имеют инвестиции. Инвестиции представляют собой финансовые и иные средства, используемые для получения определенного положительного результата (экономического, социального, интеллектуального и т.д.) [2]. Суть инвестирования заключается в отказе получения прибыли текущего периода в счет прибыли будущих периодов. Поэтому инвестиционные процессы в экономике очень актуальны и необходимы.

Ведущая роль инвестиций в развитии экономики определяется тем, что благодаря им осуществляется накопление капитала организаций, а следовательно, создание базы для расширения производственных возможностей регионов, экономического роста, укрепления налогового потенциала. По характеру и динамике процессов, которые происходят в инвестиционной сфере, можно судить об общем состоянии дел в экономике регионов или страны в целом.[4]

Цель исследования – изучение и значение налогов в инвестиционной активности Северо-Кавказского федерального округа.

Материал и методы исследования

Первоочередной задачей экономики регионов должно стать привлечение инвестиций. Инвестиционная привлекательность выступает основным фактором формирования капитальных финансовых вложений. Уровень инвестиционной привлекательности является главным показателем инвестиционной деятельности, эффективного социально-экономического развития экономики, как для государства в целом, так и регионов в частности.

Очень важно создать необходимые условия для инвестирования, влияющие на предпочтения потенциального инвестора в выборе того или иного объекта инвестирования [6]. В выборе объекта инвестирования определяющими выступают такие факторы,

как создание наиболее благоприятных условий для улучшения инвестиционного климата в регионе; проведение эффективной инвестиционной политики региональными структурами власти; улучшение инфраструктуры, инвесторы очень часто остаются недовольными состоянием объектов; предоставление различных льгот и гарантий; повышение надежности финансового сектора экономики (банков, страховых организаций и др.); количества высококвалифицированных кадров; уровень коррупции; оказание финансовой поддержки инвестиционных проектов; улучшение возможностей региональной экономики.

От всех вышеперечисленных факторов в любом регионе зависит успех инвестиционных процессов, не исключение регионы СКФО. Отметим, что в состав субъектов Северо-Кавказского федерального округа включены семь регионов, в частности, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская республика, Карачаево-Черкесская республика, Республика Северная Осетия – Алания, Ставропольский край, Чеченская республика.

Безусловно, на инвестиционные процессы в регионах СКФО влияет налоговая политика субъектов, так как она оказывает прямое воздействие на состояние экономики и стимулирование инвестиционной активности через определение налоговой базы, ставок налогов, условия предоставления налоговых льгот. Налоговая политика осуществляется через налоговый механизм, который представляет собой совокупность организационно-правовых форм и методов управления налогообложением [1].

Для стимулирования инвестиционных процессов в СКФО необходимо создать такой налоговый климат, который обеспечит максимальное привлечение инвестиций в экономику, что в перспективе послужит росту объемов финансовых ресурсов.

Налоговый климат региона является показателем инвестиционной привлекательности территории, на который обращают внимание не только реальные, но и потенциальные инвесторы.

Мы считаем, что главным механизмом стимулирования инвестиционных процессов является инвестиционный налоговый кредит, который сегодня не функционирует в полной мере, а также полное или частичное освобождение от налогообложения части прибыли, направленной на финансирование капиталовложений производственного и непроизводственного назначения на первое время работы [9]. Следует откорректировать данные экономические механизмы, в первую очередь учитывая интересы инвесторов.

Отметим, что в целях стимулирования инвестиционных процессов в СКФО с помощью налоговой политики необходимо, прежде всего, повысить привлекательность инвестиций в основной капитал, что будет сдерживать отток капитала, а также разными способами стимулировать приток прямых иностранных инвестиций.

Несомненным является необходимость рационального вложения денежных средств в наиболее результативные инвестиционные проекты, эффективность которых максимально вероятна, где условия реализации имеют невысокие риски и сроки окупаемости невелики. Следует отказываться от поддержки и финансирования убыточных и нерентабельных предприятий, а также создания новейших производств, продукция которых может быть неконкурентоспособна по сравнению с аналогичными товарами или ресурсами.

Исходя из выше сказанного, подчеркнем, что рост инвестиционных процессов в СКФО является одним из главных факторов, способствующих оздоровлению экономики, подъему производства, повышению налогового потенциала. Инвестиционный подъем содействует благоприятному экономическому и налоговому климату субъектов РФ.

Результаты исследования и их обсуждение

Между тем сегодня в России инвестиционные процессы характеризуются нестабильностью вложения инвестиций в основной капитал. Следует отметить, что темпы роста инвестиций в основной капитал имеют циклический характер. Так, в 2009 году в связи с кризисом произошло некоторое снижение инвестиционной активности. Суммарный объем инвестиций в основной капитал субъектов Северо-Кавказского федерального округа за этот период вырос с 93317 до 287137 млн руб. Рост инвестиций наблюдался во всех регионах округа. Следует также отметить и тот факт, что с 2008 года в некоторых субъектах федерального округа происходил рост валового регионального продукта в сравнении с динамикой инвестиционного роста [9].

В некоторых субъектах Северо-Кавказского федерального округа рост инвестиций наблюдался как в фактических, так и в сопоставимых ценах. В первую очередь это касается таких регионов СКФО, как Чеченская республика, Республика Дагестан, исключение – Республика Ингушетия.

Несмотря на положительную динамику инвестиционного роста, по итогам 2010 года по показателю объема инвестиций на душу населения Северо-Кавказский федеральный округ занимал 8 место (на 1 человека – 30,3 тыс. руб.). Наибольший показатель инвестиций на душу населения зафиксирован в Республике Дагестан – 38,8 тыс. руб. (он занимает 49 место). Наименьший в Республике Ингушетия – 15,7 тыс. руб. (он занимает самое последнее, 83 место).

Эффективность затрат инвестиционных ресурсов по определенным субъектам и по Российской Федерации в целом изменяется весьма неравномерно. Отметим, что снижение объема инвестиций в РФ приводит к сокращению ВВП [3].

Проведенный анализ показал, что в последние годы наблюдается рост объема инвестиций в субъектах СКФО, несмотря на это, объем частных инвестиций на душу населения остается низким.

Частное инвестирование, можно сказать, не развивается. Главными причинами такой незначительной доли частных инвестиций в Северо-Кавказском федеральном округе являются: во-первых, высокая

степень риска; во-вторых, неразвитость предпринимательского сектора; в-третьих, недостаток инфраструктуры; в-четвертых, отсутствие крупных потенциальных инвесторов; в-пятых, высокая доля налоговых и других видов изъятий.

При проведении анализа инвестиционных процессов в СКФО немаловажную роль играет оценка инвестиционной привлекательности в определенных сферах деятельности. Наши наблюдения показали, что большая часть инвестиций направляется в такие сферы, как производство и распределение электроэнергии, воды, газа, операции с имуществом, транспорт, обрабатывающее производство, предоставление услуг.

Северо-Кавказский федеральный округ обладает определенными конкурентными преимуществами. Но в то же время имеют место быть некоторые проблемы. Связаны они, прежде всего, с экономической ситуацией, уровнем жизни населения, а также производственной инфраструктурой в этих регионах. Низкий показатель экономического развития в СКФО обусловлен высокой степенью безработицы, сложной криминогенной обстановкой (терроризм, межрелигиозные конфликты) и значительной долей «теневой» экономики, а также напряженной этнополитической ситуацией, низкими заработными платами и производительностью труда, уровнем бюджетной самообеспеченности.

В свете всех событий ситуация, которая наблюдается в Северо-Кавказском федеральном округе, требует создания определенных механизмов управления.

Вернемся к вопросу актуальности притока иностранных инвестиций. Иностранные инвестиции – это все виды вложений имущественных (денежных) и интеллектуальных ценностей иностранными инвесторами, а также зарубежными филиалами российских юридических лиц в объекты предпринимательской и других видов деятельности на территории России с целью получения прибыли.

Потребность экономики регионов в иностранных инвестициях определяется, прежде всего, дефицитом собственных средств и неспособностью российских инвесторов обеспечить экономику достаточными инвестиционными ресурсами. Россия для иностранных инвесторов все также остается страной с низкой привлекательностью. В рейтинге «doing business» по удобству ведения бизнеса она на 112 месте. В рейтинге глобальной конкурентоспособности Россия занимает 66 место [9].

Привлечение иностранных инвестиций может не только способствовать инновационному росту экономики, но и усиливать ее зависимость от иностранного капитала, а в определенных случаях создавать новые механизмы легитимного вывоза капитала. Для решения этой проблемы предлагается ввести новый инвестиционный налог, который будет препятствовать оттоку капитала за рубеж и повышать эффективность использования иностранных инвестиций в целях структурной перестройки российской экономики.

Очевидно, присутствие иностранных инвесторов в Северо-Кавказском федеральном округе продолжает оставаться на предельно низком уровне. Поэтому нужно создавать все условия привлечения иностранных инвестиций, тем самым решая достаточно много социальных и экономических задач.

Важным направлением привлечения средств в целях увеличения инвестиций является более активное участие банковской системы в вопросах кредитной и финансовой поддержки инвестиционных проектов. Для этого необходимо дальнейшее развитие и укрепление банковской системы, увеличение степени их надежности, доступности кредитов [5]. Коммерческие банки заинтересованы в стабильной экономической среде, которая является необходимым условием их деятельности. Более того, устойчивость экономического развития во многом зависит от степени надежности банковской системы, а также ее эффективного функционирования. Так как интересы банка ориентированы на получение максимальной прибыли при допустимом уровне риска, участие кредитных учреждений в инвестировании экономики происходит только при наличии благоприятных условий.

Использование кредитной системы в инвестиционной деятельности незначительно. В целом по Северо-Кавказскому федеральному округу доля банковских кредитов составляет 9 %. Что касается Чеченской Республики, Республики Ингушетия, то там они вообще отсутствуют [10].

Заключение

Таким образом, исходя из проведенного анализа нами выявлено, что экономика в СКФО нуждается в инвестиционных средствах, но в то же время реализация имеющихся инвестиционных проектов не осуществляется в силу присутствия значительного количества факторов экономического, финансового, налогового, а также организационного характера.

Северо-Кавказский федеральный округ имеет совсем неплохие условия для развития санаторно-курортной сферы, туризма, агропромышленного комплекса, добывающих и обрабатывающих секторов промышленности.

Однако до сих пор все эти преимущества остаются нереализованными, и первой причиной здесь выступает то, что в Северо-Кавказском федеральном округе низкая инвестиционная привлекательность в связи с экономической нестабильностью и социально-политической обстановкой.

Инвестиционный климат в Северо-Кавказском федеральном округе можно улучшить посредством расширения определенных финансовых и налоговых стимулов. Это, например, налоговые и таможенные льготы, льготы по аренде земли, доступ к льготному финансированию, гарантии и т.д. Также необходимо развитие базовой инфраструктуры и создание эффективных процессов привлечения средств и взаимодействия с потенциальными инвесторами.

Кроме того, вся система налоговых мер должна ориентироваться на усиление инвестиционной активности и технологического развития производства на базе инноваций. Основополагающим инструментом стимулирования должны стать налоговые послабления, в частности льготы, вычеты, преференции.

Список литературы

1. Агузарова Ф.С., Дзагоева М.Р. О взаимосвязи налоговой политики и инвестиционной активности субъектов экономических отношений: современный взгляд на проблему // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2010. – № 1. – С. 32–38.

2. Балаева Д.А. Воздействие инвестиционного процесса на воспроизводственный потенциал региона (на примере РСО-Алания): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Ростов-на-Дону, 1999.

3. Давыдова Л.В., Ильминская С.А. Анализ инвестиционных процессов в Северо-Кавказском федеральном округе» // Инновации и инвестиции. – 2013. – № 14 (293). – С. 9–15.

4. Дзагоева М.Р. Влияние налоговой политики на инвестиционную активность предприятий // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 37 (37).

5. Сугарова И.В. Тенденции и факторы инвестиционного развития экономики региона // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. – 2012. – № 1. – С. 431–435.

6. Токаева С.К., Токаева О.Н. Формирование инвестиционного рынка региона и вопросы оценки эффективности инвестиционного портфеля. – Владикавказ: Изд-во им. В.А. Гассиева, 2004.

7. Aguzarova L.A., Aguzarova F.S. Regional peculiarities of formation of new economic content of the labor potential as factor of modernization // Наука и человечество. – 2013. – Т. 1. – № 2. – С. 216–226.

8. Tadtaeva V.V., Shapka I.S. The assessment model of investment appeal of the region based on the resource approach // Наука и технологии. – 2013. – Т. 1. – № 4. – С. 47–53.

9. Инвестиционный портал СКФО. investkavkaz.ru.

10. Федеральная служба государственной статистики. http://www.gks.ru.

References

1. Aguzarova F.S., Dzagoev M.R. On the relationship between tax policy and investment activity of economic agents: a modern approach to the problem // Proceedings of the Kabardino-Balkar Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 2010. no. 1. pp. 32–38.

2. Balaeva D.A. The impact of the investment process in the reproductive potential of the region (for example, North Ossetia-Alania). A thesis for the degree of candidate of economic sciences. Rostov-on-Don, 1999.

3. Davydova L.V., Ilminsky S.A. Analysis of investment processes in the North Caucasian Federal District // Innovations and investments. 2013. no. 14 (293). pp. 9–15.

4. Dzagoev M.R. The influence of tax policy on investment activity of enterprises // Management of economic systems: electronic scientific journal. 2012. no. 37 (37).

5. Sugarova I.V. Trends and Factors of investment development of the regional economy // Herald North Ossetian State University of Costa Levanovich Khetagurova. 2012. no. 1. pp. 431–435.

6. Tokaeva S.K., Tokaeva O.N. Formation of the investment market in the region and issues of evaluation of the effectiveness of the investment portfolio. Vladikavkaz. Ed of them. VA Gassieva, 2004.

7. Aguzarova L.A., Aguzarova F.S. Regional peculiarities of formation of new economic content of the labor potential as factor of modernization // Наука и человечество. 2013. Т. 1. no. 2. pp. 216–226.

8. Tadtaeva V.V., Shapka I.S. The assessment model of investment appeal of the region based on the resource approach // Наука и технологии. 2013. Т. 1. no. 4. pp. 47–53.

9. Investment portal of North Caucasian Federal District. investkavkaz.ru.

10. Federal State Statistics Service. http://www.gks.ru.

Рецензенты:

Агузарова Л.А., д.э.н., доцент кафедры «Налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ;

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор кафедры «Налоги. Бухгалтерский учет» Финансового университета при Правительстве РФ (Владикавказский филиал), г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 330

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЦИИ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ИННОВАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

Ворожбит О.Ю., Кривошапов В.Г.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: czu@mail.ru

Одним из качественных интеграционных процессов, обеспечивающих научно-технический прогресс и экономическое развитие государства, является интеграция вузов и их науки, в национальную инновационную систему (НИС). Важным аспектом, отражающим успешность и качество интеграции, является умение оценить ее уровень, где главную роль играют учитываемые показатели. В статье рассмотрены основные показатели оценки уровня интеграции вузов и их науки в национальную инновационную систему, позволяющие сделать вывод о вкладе вузов в научно-инновационную и экономическую жизнь государства. Предложена и обоснована систематизация показателей оценки уровня интеграции вузовской науки в НИС на основе традиционных направлений деятельности вуза, таких как наука, образование, инновации и бизнес – с введением новой переменной, особых социально-общественных показателей. Сформирован принцип нахождения и представлен авторский перечень социально-общественных показателей, использование которых, позволит осуществить более обширную и точную оценку интеграции вузовской науки в НИС и сделать достоверный вывод о вкладе вуза в научно-инновационную и экономическую жизнь государства.

Ключевые слова: инновации, интеграция, национальная инновационная система, вузовская наука, показатели оценки

IMPROVEMENT THE INDICATORS ASSESS INTEGRATION OF UNIVERSITY SCIENCE TO THE NATIONAL INNOVATION SYSTEMS

Vorozhbit O.Y., Krivoshapov V.G.

Vladivostok state university of economy and service, Vladivostok, e-mail: czu@mail.ru

One of the quality of the integration processes, providing scientific and technical progress and economic development of the state, is the integration of university science in the national innovation system. An important aspect that reflects the success and quality of the integration is the ability to assess its level, where an important role is played by indicators evaluation. The article describes the main indicators assess the level of integration of universities and their science in the national innovation system, which allow to make a conclusion on the contribution of universities in scientific innovation and economic life of the state. As a result, proposed and substantiated systematization of indicators to measure the level of integration of university science in the national innovation system on the basis of the traditional indicators activities of the university, such as science, education, innovation and business – with the introduction of a new indicators, specific social public indicators. Formed the principle of finding and presents the author's list of social public indicators, the use of which will allow for a more comprehensive and accurate make an assessment of the integration of university science in the national innovation system, and make reliable conclusions about the contribution of the university in innovation, and economic life of the state.

Keywords: innovation, integration, national innovation system, high school science, indicators evaluation

В условиях глобализации одним из факторов научно-технического прогресса и экономического благополучия государства, признанным на международном уровне, является формирование и развитие устойчивого сектора вузовской науки. В этой связи Россия не является исключением, а именно тенденции последних лет характеризуются растущей активностью государства в области регулирования и поддержки высшей школы. В частности, данная тенденция отчетливо просматривается в ряде разработанных государством стратегий и программ инновационного развития, регулирующих формирование устойчивой инфраструктуры, инновационной активности вузов.

Вне всяких сомнений, вузовская наука, являющаяся ключевым элементом научного потенциала страны [3], инновационная активность которой способствует обеспечению научно-технического прогресса и экономического развития государства. В свою очередь, показателями, отражающими инновационную деятельность вуза и его науки, могут являться как степень качества и эффективности реализуемых инновационных программ, так и комплексная оценка уровня интеграции вуза и его науки в национальную инновационную систему (НИС). В последнем случае оценка уровня интеграции вузовской науки в НИС является качественным процессом, позволяющим сделать наиболее полное представление о вкладе вуза в научно-инновационную и экономическую жизнь страны. В частности, проведение оценки позволит выявить слабые места, и принять меры по дальнейшему совершенствованию и развитию

инновационной активности вузов, что в свою очередь реализует рост уровня интеграции вузовской науки в НИС и, как следствие, способствует развитию инновационной экономики в целом. В связи с этим умение оценить уровень интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему становится актуальной задачей.

Так, любая оценка включает в себя анализ ряда показателей. На сегодняшний момент исследователями приводятся различные перечни показателей, используемых для оценки интеграции вузовской науки в НИС. Тем не менее первичного внимания заслуживают государственные критерии оценки деятельности вузов. В приказе Рособрнадзора от 25.10.2011 № 2267 «Об утверждении критериев показателей, необходимых для определения типа и вида образовательного учреждения высшего профессионального и среднего профессионального образования» [1] отражены показатели оценки вуза, носящие исключительно аккредитационный характер.

Столь упрощенное отношение государства не дает полного представления о деятельности учебных заведений, что в свою очередь затрудняет комплексную оценку инновационной активности вуза и его вклада в научно-инновационное и экономическое развитие государства. Таким образом, целесообразно обратиться к мнению ученых, проводивших научные исследования и разработки в данной области. Так, наиболее яркими примерами являются показатели оценки в рамках предложенного Кузнецовым А.В. метода оценки эффективности интеграции инновационной среды вуза в национальную инновационную систему [4], а также представленного Волосевич К.Е. метода оценки интеграции инновационной среды вуза в национальную инновационную систему [2].

Таблица 1

Систематизация показателей интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему по основным ключевым признакам.

№ п/п	Показатели интеграции
	Наука
1	Стратегические приоритеты научных исследований
2	Государственный заказ на научные исследования
3	Уровень фундаментальных и прикладных научных исследований
4	Конкурентность прикладной науки
5	Квалификация научно-исследовательского профессорско-преподавательского состава
6	Результативность аспирантуры и докторантуры
7	Результативность научно-исследовательской деятельности студентов
	Образование
1	Образовательные продукты – объекты интеллектуальной собственности
2	Материально-техническое обеспечение учебного процесса
3	Структура непрерывного образовательного процесса (качество нового приема)
4	Кадровый потенциал
5	Перспективность профессорско-преподавательского состава вуза для работы в инновационной экономике
6	Включённость в мировое и российское образовательное пространство
7	Подготовка кадров высшей квалификации
	Инновации
1	Инновации в образовательном процессе
2	Инновации в научно-исследовательском процессе
3	Инновации в деятельности вуза как организации (эффективность деятельности инновационных структур и инфраструктур)
4	Организация процесса коммерциализации разработок и его результативность
5	Маркетинговое обеспечение инновационной научно-исследовательской деятельности
6	Обеспеченность инновационной научно-исследовательской и образовательной деятельности инструментальной и компьютерной базой, библиотечными фондами
7	Налоговое и правовое сопровождение инновационной научно-исследовательской деятельности

Источник [2].

Рассматривая первый метод оценки интеграции инновационной среды вуза в национальную инновационную систему, предложенный Кузнецовым А.В., стоит подчеркнуть, что данный метод представляет собой математический подход, рассчитывающий численные значения предпочтительного варианта заданных индикаторов, тем самым позволяя учитывать вклад каждого элемента системы, что даёт возможность провести наиболее полный и качественный анализ инновационной активности вуза, и сделать вывод о его вкладе в научно-инновационное и экономическое развитие государства. В рамках данного метода Кузнецовым А.В. приводится систематизация показателей оценки по таким ключевым признакам как наука, образование, инновации [2].

Как следствие, использование, представленной Кузнецовым А.В., систематизации показателей оценки, призвано обеспечить анализ инновационной активности вуза, оценить уровень его интеграции в НИС, выявить слабые места и сформировать стратегию, обеспечивающую максимальный вклад вуза в научно-инновационное и экономическое развитие государства. Параметры исследуемых показателей имеют внутренний характер, и берутся из актуальных смет статистики и отчётности исследуемого вуза.

Таблица 2

Комплексная система показателей деятельности вуза как интегрированной структуры

№ п/п	Показатели оценки
	Образование
1	Коэффициент укрупненных групп специальностей по реализуемым основным образовательным программам (направлений подготовки)
2	Коэффициент численности профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и (или) учеными званиями
3	Коэффициент численности докторов наук и (или) профессоров
4	Коэффициент численности профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе па штатной основе
5	Коэффициент численности магистров с полным возмещением затрат на 100 студентов с полным возмещением затрат дневного отделения (без филиалов)
6	Коэффициент направлений подготовки в магистратуре на 1 направление подготовки специалистов
7	Коэффициент выпуска магистров на 1 направление подготовки в магистратуре
8	Коэффициент образовательных программ, реализуемых по двухуровневой системе, на 1 специальность подготовки
	Наука
9	Коэффициент численности аспирантов на 100 студентов контингента, приведенного к очной форме обучения
10	Коэффициент среднегодового объема финансирования научных исследований за пять лет на 1 направление подготовки (тыс. руб.)
11	Коэффициент среднегодового объема научных исследований на единицу научно-педагогического персонала за пять лет (тыс. руб.)
12	Коэффициент среднегодового числа защит диссертаций на 100 человек научно-педагогического персонала за пять лет
13	Коэффициент среднегодового количества монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями, изданных за пять лед
14	Коэффициент численности магистров на 1 аспиранта
15	Коэффициент числа диссертаций, рассмотренных в советах, к числу диссертационных советов
16	Коэффициент числа конференций, проведенных в вузе, на единицу направлений подготовки в магистратуре
17	Коэффициент участия в НИР научно-педагогического персонала
18	Коэффициент участия в НИР студентов дневного отделения
	Бизнес
19	Коэффициент среднегодового контингента обучающихся по образовательным программам профессиональной переподготовки и (или) повышения квалификации на 1 центр послевузовского образования (чел.)
20	Коэффициент собственных доходов и спонсорской помощи в расчете на 1 направление подготовки (тыс. руб.)
21	Коэффициент числа центров послевузовского образования на 1 направление подготовки

Источник [4].

Рассматривая второй метод оценки интеграции инновационной среды вуза в НИС, предложенный Волосевич К.Е., стоит подчеркнуть, что в основе метода лежит анализ и оценка инновационного потенциала вуза через математический подход, учитывающий показатели деятельности вуза как интеграционной структуры, в свою очередь, также отражающие вклад вуза в научно-инновационное и экономическое развитие государства. В рамках данного метода Волосевич К.Е. приводится группировка показателей оценки по таким ключевым признакам, как образование, наука, бизнес [4].

Использование классификации показателей Волосевич К.Е. дает возможность осуществить аналитическую оценку уровня интеграции учебного заведения в НИС, принять меры по выявлению и совершенствованию низко развитых элементов вузовской среды и разработки стратегии усиления вклада вуза в развитие научно-инновационной и экономической жизни государства. Кроме того, непосредственное использование показателей взаимодействия вуза с бизнес-сообществом отражает степень влияния вузовской науки на коммерческие сферы жизнедеятельности государства.

Однако мы считаем, что рассмотренные показатели имеют достаточно традиционный характер. Информация, полученная по таким показателям, позволяет провести недостаточно полный анализ, а именно выходящие данные характеризуются асимметричностью, то есть большой зависимостью от государственных стандартов, нежели прямых потребителей.

Можно утверждать, что нынешняя вузовская наука пребывает под сильным давлением и зависимостью со стороны государства. Выступая инструментом регулирования через аккредитацию и лицензирование, государство ставит в зависимость каждую область деятельности учебных заведений. Как следствие, функции управления, сконцентрированные в государственных органах, рождают вероятность сдерживания динамичного формирования и развития инновационной вузовской среды. Кроме того, необходимость вузов выполнять требования аккредитации и разом угодить потребительскому рынку приводит к низкой инновационной активности и подавляет степень интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему.

Таким образом, принимая во внимание, сдерживающий фактор государственного регулирования, можно сказать, что научно-исследовательская и инновационная деятельность вузов имеет зависимый характер, тем самым собственное стремления вуза к научной активности, как и его вклад в научно-инновационное и экономическое развитие, становится ограниченным. Все усилия вузов ориентированы на выполнение государственного заказа и стандартов, реализация которых обеспечивает получение бюджетных средств. Кроме того, показатели оценки интеграции вузовской науки в НИС, имеющие внутренний характер, предоставляют недостаточно достоверную картину инновационной деятельности вуза.

Вступая в противоречия с требованиями окружающей среды, рассмотренные показатели оценки требуют обновления, что связано с необходимостью применения новых инструментов, форм и методов управления вузовской наукой. Переход от внутренней оценки к внешней позволит создать условия для трансформации оценки качества соответствия нормативам государственного стандарта в оценку качества конкурентоспособности вуза, основным критерием которой выступит внешнее признание заинтересованных лиц [5]. Тем самым нами видится необходимость внедрения показателей, способных учитывать степень самостоятельной научно-инновационной деятельности учебных заведений, призванных наиболее полно оценить интеграцию вузовской науки в НИС.

Безусловно, показатели оценки, уровня интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему, предложенные в методах Кузнецова А.В. и Волосевич К.Е., вполне актуальны и соответствуют современным условиям деятельности вузов. Однако для более широкой оценки, способной рассмотреть вуз в отрыве от его зависимости от финансирования и государственной аккредитации, на наш взгляд, требуется использование показателей, имеющих более независимый характер.

В свой черед независимыми от финансирования и государственной аккредитации показателями оценки могут являться только те, которые имеют социально-общественный характер. Нами предлагается использовать перечень социально-общественных показателей, представленных в табл. 3. Такого рода социально-общественные показатели возможно получить посредством опроса имеющих представление о деятельности вуза экспертов.

Таким образом, консолидация традиционных показателей оценки, таких как наука, образование, инновации и бизнес, с введением дополнительной переменной, особых социально-общественных показателей, является, на наш взгляд, наиболее комплексной и полной группировкой, использование которой позволит определить степень самостоятельной заинтересованности вуза в научно-исследовательской и инновационной активности в отрыве от государственного заказа, а также осуществить более обширную и точную оценку интеграции вузовской науки в НИС и сделать достоверный вывод о вкладе вуза в научно-инновационную и экономическую жизнь государства.

Таблица 3

Социально-общественные показатели оценки уровня интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему

№ п/п	Социально-общественные показатели
1	Количество положительных отзывов о деятельности университета среди экспертов
2	Количество заинтересовавшихся вузом новых абитуриентов
3	Численность выразивших интерес к обучению в вузе иностранных студентов
4	Количество студентов, проявивших интерес к дополнительным образовательным программам и курсам, проводимых внутри вуза
5	Количество сотрудничающих с вузом частных и государственных структур, расположенных как в регионе пребывания учебного заведения, так и за его пределами
6	Количество положительных отзывов о руководстве вуза, признание их идей и нововведений среди экспертов
7	Количество организованных и проведенных университетом культурно-массовых мероприятий
8	Наличие при вузе комфортных зон отдыха (кафетерии, столовые и.т.д.)
9	Количество выпускников, трудоустроившихся по полученной специальности в первый год после окончания вуза
10	Количество положительных отзывов об уровне знаний выпускников вуза среди экспертов на рынке труда

Источник: составлено автором.

В этом случае вузовская наука предстанет элементом, способным к более сильной интеграции в условиях саморегулирования, а также введение дополнительного элемента – особых социально-общественных индикаторов как показателя оценки самостоятельной инновационной активности вуза. Доказательством эффективности подобной практики всегда могут выступить действующие учебные структуры зарубежья, большая часть которых функционирует на независимой, коммерческой основе. Кроме того, научные и образовательные учреждения существуют, чтобы служить на благо общества и являться инструментом его социального развития, поэтому социально-общественные показатели – реальность, с которой нельзя не считаться. Тем самым введение социально-общественных показателей в оценку инновационной деятельности вузов и их интеграции в НИС, позволит не только понять, но и совершенствовать положение отечественных учебных заведений в разрезе принятой системы государственного мониторинга, а также встать на путь более сильной интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему и, как следствие способствовать развитию инновационной экономики.

Список литературы

1. Приказ Рособрнадзора от 25.10.2011 № 2267 «Об утверждении критериев показателей, необходимых для определения типа и вида образовательного учреждения высшего профессионального и среднего профессионального образования». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_124734/#p17 (дата обращения: 20.09.2014).

2. Волосевич К.Е. Исследование и оценка интеграции в инновационной среде вуза: диссертация кандидата экономических наук: диссертация кандидата экономических наук. – Владивосток, 2011. – С. 84.

3. Гохберг Л.М. Кузнецова И.А., Вузовская наука: перспективы развития // Высшее образование в России. – 2004. – № 4. – С. 107–120.

4. Кузнецов А.В., Механизмы интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему: дис. ... канд. экон. наук. – Воронеж, 2010. – С. 95.

5. Ракутько С.Ю., Методический подход к формированию инновационного потенциала как необходимому условию интеграции вуза в национальную инновационную систему: диссертация кандидата экономических наук. – Владивосток, 2012. – С. 48.

References

1. Prikaz Rosobrnadzora ot 25.10.2011 no. 2267 «Ob utverzhdenii kriteriev pokazateley, neobhodimyh dlya opredeleniya tipa i vida obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo i srednego professional'nogo obrazovaniya» [Order Rosobrnadzor from 25.10.2011 no. 2267 «On approval of the criteria indicators to determine the type and the type of educational institution of higher and secondary vocational education»]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_124734/p17 (accessed: 20.09.2014).

2. Volosevich K.E. Issledovanie i otsenka integratsii v innovatsionnoy srede vuza: dissertatsiya kandidata ekonomicheskih nauk [Study and evaluation of integration in the innovation environment of the university: the dissertation of the candidate of economic sciences]. Vladivostok, 2011. pp. 84.

3. Gohberg L.M., Kuznetsova I.A. Vuzovskaya nauka: perspektivy razvitiya [University Science: Prospects for Development]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. 2004, no. 4, pp. 107–120.

4. Kuznetsov A.V. Mehanizmy integratsii vuzovskoy nauki v natsionalnuyu innovatsionnuyu sistemu: dissertatsiya kandidata ekonomicheskih nauk [Mechanisms of integration of university research in the national innovation system: the dissertation of the candidate of economic sciences]. Voronezh, 2010. pp. 95.

5. Rakutko S.Y. Metodicheskiy podhod k formirovaniyu innovatsionnogo potentsiala kak neobhodimomu usloviyu integratsii vuza v natsionalnuyu innovatsionnuyu sistemu: dissertatsiya kandidata ekonomicheskih nauk [Methodical approach to building innovative capacity as a necessary condition for the integration of the university in the national innovation system: the dissertation of the candidate of economic sciences]. Vladivostok, 2012. pp. 48.

Рецензенты:

Терентьева Т.В., д.э.н., проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Латкин А.П., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 330.47

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ КУРСОВ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ БАНКОВСКИХ СОТРУДНИКОВ

Гусева А.И., Дроздова А.А.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, e-mail: aiguseva@mephi.ru, Drozdova-Anya@yandex.ru

Данная работа посвящена электронным обучающим курсам для банковских сотрудников. Проанализирована система корпоративного обучения в банковской сфере. Выявлена специфика указанного обучения. Отмечены существующие в настоящее время проблемы и недостатки. Для решения некоторых из них авторами предложена обобщенная модель построения электронного обучающего курса, ориентированная на максимально эффективное обучение. Рассмотрены свойства и критерии, которым должен соответствовать обучающий курс, а также проанализированы результаты от его внедрения. Сформирован перечень результатов, на которые должно ориентироваться проводимое обучение. Для оценки эффективности обучения рассмотрена четырехуровневая модель Дональда Киркпатрика, определены ее недостатки и проблемы. Предложено усовершенствование данной модели за счет добавления пятого уровня, определяющего коэффициент возврата на инвестиции ROI в обучении персонала, и введения соответствующих показателей для каждого уровня, позволяющих сформировать более полную картину общей оценки обучающего курса, наглядную и точную оценку эффективности, провести более быстрый анализ полученных результатов, а также получить четкую структурированность полученных результатов и оценок.

Ключевые слова: электронные обучающие курсы, система корпоративного обучения, банковская сфера, оценка эффективности обучения, модель построения обучающего курса

ANALYZING OF APPLYING E-LEARNING COURSES IN THE CORPORATE TRAINING SYSTEM FOR BANK EMPLOYEES

Guseva A.I., Drozdova A.A.

National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, e-mail: aiguseva@mephi.ru, Drozdova-Anya@yandex.ru

This work is devoted to e-learning courses for bank employees. The authors analyze the system of corporate training in banking sector. There are identified the specific of training in this area, the specific difference and distinctive features. It notes the existing problems and shortcomings. To solve some of these problems, authors propose a generalized model of e-learning course focused on the most effective training. The article describes properties and criteria, which should be met in a training course, and analyzes the results from its implementation The article selects the list of main results, on which training should be oriented. This list is presented like layers, where each further layer includes the previous one. It considers Donald Kirkpatrick's four-level model of evaluation of training efficiency. It highlights the defects and problems of this model. For each level of this model authors propose to calculate the relevant indicators to form a more complete picture of the overall evaluation of the training course, objective and accurate assessment of the efficiency, more rapid analysis of the obtained results, and to get a clear structuring of the results and evaluations.

Keywords: e-learning, system of corporate training, banking sector, evaluation of training efficiency, model of training course

В последние годы многие банки начали рассматривать расходы на обучение персонала как основные и необходимые, понимая, что именно высококвалифицированный персонал является ключевым звеном в конкурентной борьбе в современных рыночных условиях. Для крупных банков создание систем электронного обучения является необходимой адекватной реакцией на изменяющиеся внешние условия рынка. Поэтому создание современных электронных обучающих курсов и оценка их эффективности является особо актуальной задачей для стремительно развивающейся банковской системы.

Труд банковского сотрудника является специфическим видом труда и имеет существенные особенности, которые оказывают значительное влияние на систему корпоративного обучения банковских сотрудников.

Основные проблемы существующих систем корпоративного обучения

Основными направлениями корпоративного обучения в банке являются:

– функциональная подготовка, направленная на эффективное выполнение должностных обязанностей, освоение бизнес-процессов, продуктов и технологий деятельности Банка;

– развитие навыков деловой эффективности, направленное на достижение корпоративных стандартов качества ведения дела;

– развитие управленческих компетенций, направленное на формирование единой корпоративной системы управления [3].

Таким образом, для обеспечения успешного формирования системы обучения сотрудников банка необходимо учитывать ряд особенностей труда в сфере кредитно-финансовых операций.

Несмотря на активное использование электронных обучающих технологий, на текущий момент имеется ряд проблем, препятствующих развитию данного направления. К общим проблемам можно отнести недостаточность нормативно-методического обеспечения, недостаточную организационно-управленческую и техническую поддержку процесса обучения, а также наличие нескольких автоматизированных систем обучения.

Обобщенная модель электронного обучающего курса

На основе всего вышесказанного в данной работе предлагается следующая обобщенная модель построения электронных обучающих курсов в банковской сфере:

1. Электронный обучающий курс должен содержать элементы адаптивности – в частности, гибкую траекторию обучения (что является кардинальным отличием от систематического и обязательного изучения материала на очных курсах). При этом важен модульный подход к представлению учебного материала, который позволяет осуществлять обучение в зависимости от уже имеющегося уровня знаний (рис. 1). В начале работы с электронным курсом специалисту предлагается пройти специальный пре-тест, позволяющий определить его исходный уровень знаний. В зависимости от результата выполнения этого пре-теста обучающемуся рекомендуется та или иная образовательная траектория.

Кроме модулей учебного материала, содержательная часть дистанционного курса также должна включать в себя: библиотеку ресурсов, предметный или тематический словарь (глоссарий), дополнительные информационные материалы.

Все это позволит сделать курс максимально ориентированным на обучающегося, с широким спектром дополнительных материалов и источников информации.

2. Обучающий курс должен быть максимально ориентирован на самостоятельную работу обучающегося, а также обеспечивать его заинтересованность в процессе обучения. Объем образовательного контента должен быть необходимым и в то же время достаточным для изучения предмета курса.

3. Обучающий курс должен учитывать специфику обучения в банковской сфере, а именно:

- частые изменения нормативных документов, сокращение жизненных циклов банковских продуктов, частые инновации в окружающей среде;
- высокие квалификационные требования, необходимость постоянного контроля за уровнем квалификации с целью выявления пробелов в знаниях;
- повышенные требования к информационному обеспечению трудовой деятельности;
- высокая техническая оснащенность и массовая автоматизация рабочих мест [1].

4. В обучающий курс обязательно должны быть включены элементы активного обучения, предусматривающие визуализацию учебного материала, использование мультимедиа и применение современных компьютерных технологий.

5. Компьютерные средства обучения должны содержать актуальный учебный материал и быть снабжены актуальной нормативной базой.

6. Средства обучения должны быть ориентированы на использование в Web-среде. То есть обучение может происходить не только путем подключения к внутренней корпоративной сети Интранет, но и удаленно, например через интернет-портал банка.

7. Обеспечение непрерывности и цикличности процесса обучения и тестирования, например:

- регулярное проведение обучение и тестирование сотрудников при изменении их должностных или функциональных ролей;
- проведение обучения и тестирования сотрудников при существенных изменениях, происходящих в типовых программных комплексах;
- проведение обучения и тестирования вновь принятых сотрудников.

8. Образовательная программа должна быть нацелена на решение профессиональных проблем обучающихся специалистов банковской отрасли. Учитывая изменение профессиональных навыков и умений как важнейший результат обучения, система повышения квалификации специалистов должна ориентироваться на более широкий перечень результатов, которые были бы адекватны вышеуказанным потребностям [2]. Этот перечень можно представить в виде уровней, где каждый последующий включает в себя предыдущий (рис. 2).

Первый уровень – базовые навыки, которые являются необходимым условием для приобретения профессиональных знаний и влияют на эффективность их использования.

Второй уровень – профессиональные навыки: способность осуществлять деятельность в конкретном профессиональном контексте.

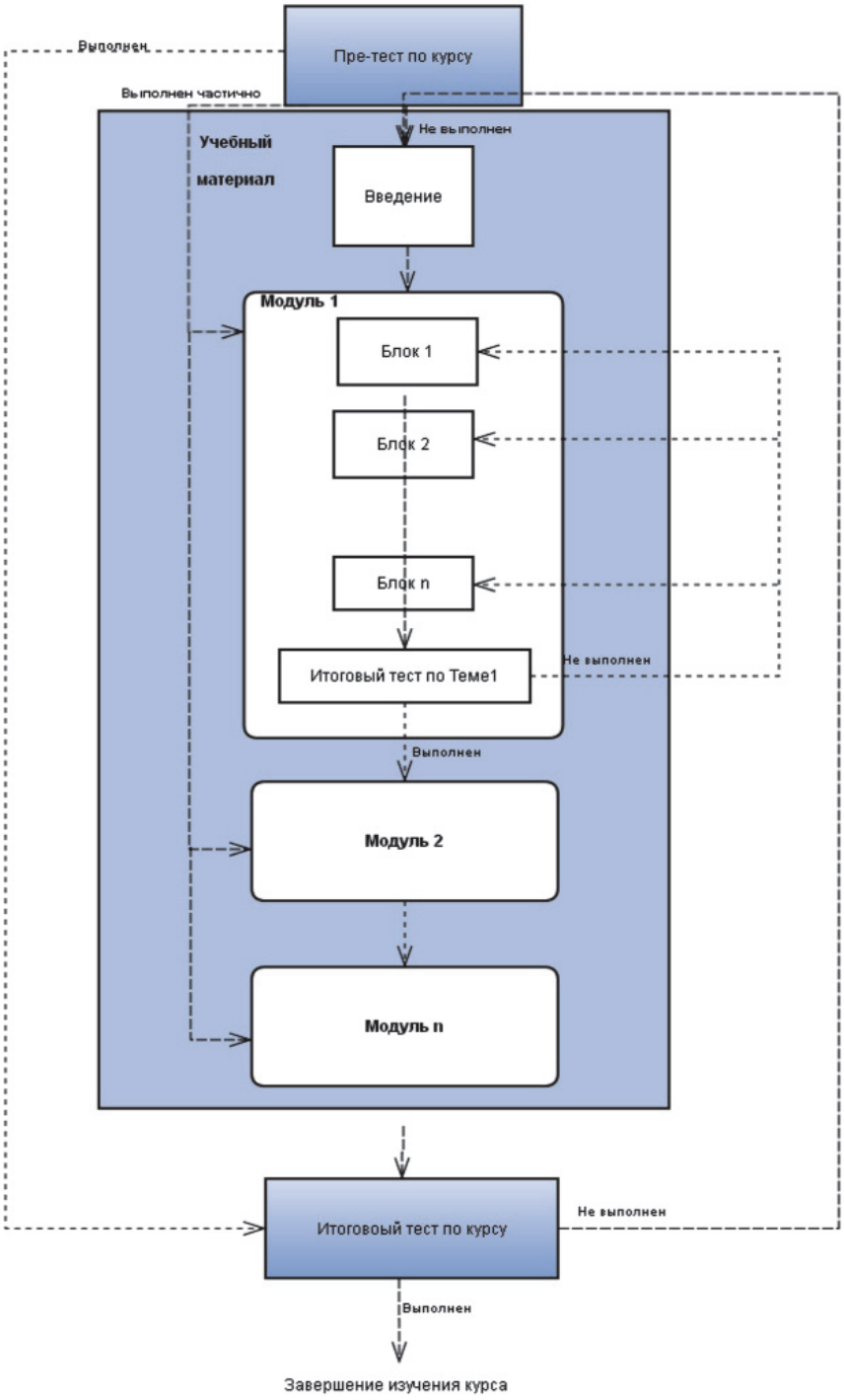


Рис. 1. Пример структуры компьютерного учебного средства с элементами адаптивности

Третий уровень – межличностные навыки: организованность, коммуникабельность, умение работать в команде, владение искусством переговоров.

Четвертый уровень – навыки обучения: умение применить имеющиеся знания в новых условиях, быстрая профессиональная адаптация.

Пятый уровень – личностные изменения, характеризующиеся способностью переосмысливать ценности, лежащие не только в основе профессиональной деятельности, но и выходящие за ее рамки.

9. В обучающий курс обязательно должен быть включен итоговый тест, который позволит оценить эффективность предложенного курса.

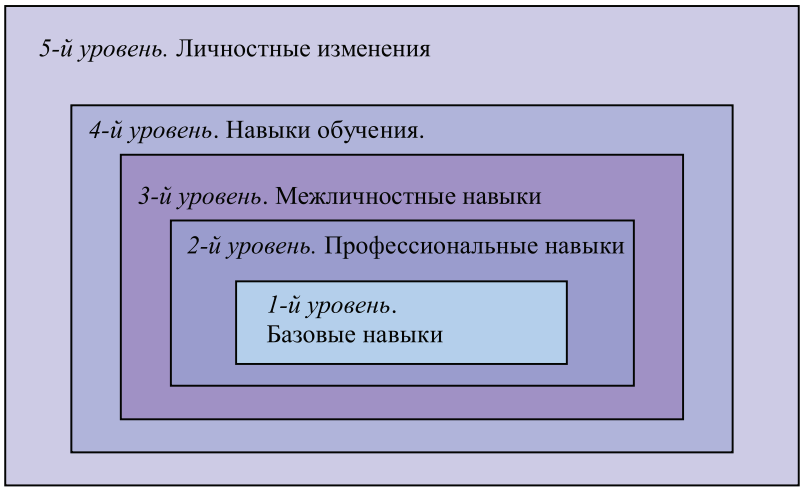


Рис. 2. Навыки обучения

Модель оценки эффективности обучения Дональда Киркпатрика

Для первоначальной оценки эффективности обучения можно использовать комплексную четырехуровневую модель оценки Дональда Киркпатрика. Для более наглядной и точной оценки эффективности, а также формирования более полной картины общей оценки обучающего курса в данной работе предлагается оценивать эффективность с помощью определенных показателей на каждом уровне данной модели [5].

Предложенная модель позволяет оценить реальный эффект от обучения, предоставляет руководителям структурных подразделений возможность определить направления проводимого обучения еще на первоначальном этапе и выяснить, какие виды обучения наиболее востребованы (табл. 1). Подробная проработка всех уровней позволит не только усовершенствовать программы обучения, но и будет способствовать повышению трудового потенциала и снижению кадровых рисков в банковской деятельности, анализу компетенций руководителей в области обучения, выявлению как оптимальной структуры взаимодействия, так и оптимальных затрат на обучение.

Таблица 1

Уровни оценки Д. Киркпатрика

Уровни	Что оценивается	Ключевые вопросы
Уровень 1: Реакция	Оценка эмоциональной удовлетворенности: как участники реагируют на обучающее событие	● Понравился ли участникам процесс обучения? ● Что они планируют делать с новыми знаниями и навыками?
Уровень 2: Обучение	Оценка изменения уровня знаний: насколько участники усвоили знания, навыки и сформировали необходимые отношения по завершении обучающего мероприятия	● Какие навыки, знания, установки изменились после обучения? ● Насколько значительны эти изменения?
Уровень 3: Поведение	Оценка изменения поведения: как участники применяют на рабочем месте то, что они узнали во время обучения	Изменили ли участники свое поведение на рабочем месте после обучения?
Уровень 4: Результаты	Оценка результатов деятельности: в какой степени по итогам обучения достигнуты намеченные результаты	Оказывают ли изменения в поведении участников положительное влияние на организацию?

Модель Киркпатрика обладает рядом сильных сторон, такими как простота понимания для любой категории людей, хорошая проработка материалов, возможность широкого использования, возможность сделать выводы о необходимости продолжения или прекращения обучения ещё на ранних этапах, а также оценить вклад отдела обучения в достижение целей организации в целом.

К недостаткам модели можно отнести: слишком упрощенный подход, затратность по времени, недоказанность причинно-следственных связей между различными уровнями, вероятность совмещения или смешивания 1 и 2 уровней, что может привести к ошибочным выводам. Следует отметить, что многие организации реализуют программы обучения, соответствующие лишь уровням 1 и 2, игнорируя необходимость формирования поведенческих моделей, которые нужны для переноса навыков и знаний в рабочие ситуации.

Для устранения некоторых из перечисленных недостатков в данной работе предлагается ввести расчет соответствующих коэффициентов, которые будут отражать более точную оценку, способствовать более быстрому анализу полученных результатов, а также четко структурировать результаты и оценки, полученные на каждом уровне модели Киркпатрика (табл. 2).

Таблица 2

Показатели оценки эффективности

Уровни	Коэффициент	Формула для вычисления	Значимость
Уровень 1: Реакция	Коэффициент удовлетворенности полученными знаниями	$K_{уд} = \frac{N_{уд}}{N}$	0,04
	Коэффициент организации обучения	$K_{орг} = \frac{N_{обуч}}{N}$	0,03
	Коэффициент соответствия учебной программы	$K_{соотв} = \frac{n_{соотв}}{n}$	0,05
Уровень 2: Обучение	Коэффициент приращения знаний	$K_{приращ} = \frac{K_{вых} - K_{вход}}{K_{вход}}$	0,07
	Коэффициент усвоения знаний	$K_{усв} = \frac{X_i}{n}$	0,08
	Коэффициент изменения ключевых компетенций	$K_{комп} = \frac{N_{комп}}{N}$	0,12
Уровень 3: Поведение	Изменение поведения обучающихся	$M - I = R$	0,09
	Коэффициент использования полученных знаний и навыков	$K_{исп} = \frac{N_{исп}}{N}$	0,14
Уровень 4: Результаты	Эффективность всей системы обучения в целом	$K_{обуч} = \frac{L \cdot N \cdot V \cdot E}{N \cdot Z}$	0,15
Уровень 5: ROI	Коэффициент ROI	$ROI = \left(\frac{(\text{Доход от обучения} - \text{Затраты})}{\text{Затраты}}\right)$	0,20

На первом уровне «Реакция» рассчитываются следующие показатели.

1. *Коэффициент удовлетворенности полученными знаниями* представляет собой соотношение фактического числа сотрудников, прошедших обучение, к количеству обучаемых, удовлетворенных данным обучением.

$$K_{уд} = \frac{N_{уд}}{N},$$

где N – общее количество сотрудников. прошедших обучение, а $N_{уд}$ – количество удовлетворенных качеством обучения сотрудников (данные получены в результате проведения вышеназванных опросов и тестов).

2. *Коэффициент организации обучения* – отношение фактического числа банковских работников, проходящих или прошедших обучение с соблюдением периодичности, сроков обучения и иных требований, установленных нормативными актами или миссией самого банка, к общей численности сотрудников данного банка.

$$K_{орг} = \frac{N_{обуч}}{N}.$$

3. *Коэффициент соответствия учебной программы* позволяет определить, насколько проведенная программа соответствует запланированным направлениям

обучения, определенным в соответствии с целями и стратегией развития банка.

$$K_{соотв} = \frac{n_{соотв}}{n},$$

где n – общее количество программ в учебном курсе, а $n_{соотв}$ – количество программ, соответствующих стратегическим целям банка.

Данные показатели позволяют получить представление об изменении уровня квалификации сотрудников, а также информацию об удовлетворенности обучения и соответствии требованиям обучения.

На втором уровне «Обучение» рассчитываются следующие показатели.

1. *Коэффициент приращения знаний* определяется как разница между входными и выходными коэффициентами уровня знаний обучающихся к величине коэффициента входных знаний.

$$K_{приращ} = \frac{K_{вых} - K_{вход}}{K_{вход}},$$

где коэффициенты уровня знаний могут быть рассчитаны по формуле

$$K_{вход(вых)} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i^2}{n^2 N},$$

где X – количество правильных ответов i-го обучаемого; N – количество обучаемых; n – количество заданий в тесте.

2. *Коэффициент усвоения знаний.*

$$K_{усв} = \frac{X_i}{n},$$

где X_i – количество правильных ответов i-го обучаемого, а n – общее число заданий в тесте.

При $K > 0{,}7$ знания, полученные в процессе обучения могут считаться усвоенными, т.к. в последующей деятельности сотрудник способен в ходе самообучения совершенствовать свои знания. Если $K < 0{,}7$, то переходить к изучению нового материала нецелесообразно.

3. *Коэффициент изменения ключевых компетенций.*

$$K_{комп} = \frac{N_{комп}}{N},$$

где $N_{комп}$ – количество сотрудников, общая оценка ключевых компетенций которых стала выше после прохождения обучения, а N – общее количество сотрудников, прошедших обучение.

Оценка ключевых компетенций проводится по результатам ежегодной аттестации сотрудников на основе профиля должности, который включает в себя ключевые компетентности, соответствующие уровню квалификации и занимаемой должности.

На третьем уровне изменение поведения обучающихся может быть выражено как:

$$M - I = R,$$

где M (Must) – перечень знаний и умений, которыми, согласно Должностной инструкции, должен обладать определенный сотрудник; I (Investory) – оценка изменения поведения сотрудника на рабочем месте, оценка степени применения полученных знаний; R (Requirement) – недостающие знания или плохо усвоенные материалы, или неприменяемые знания (выявляются методом оценки, тестирования, аттестации и т.д.).

Оценка эффективности рассчитывается как коэффициент использования полученных знаний и навыков.

$$K_{исп} = \frac{N_{исп}}{N},$$

где $N_{исп}$ – количество сотрудников, применивших полученные знания в работе или передавшие их своим коллегам, а N – общее число сотрудников, прошедших обучение.

На четвертом уровне для оценки эффективности всей системы обучения в целом можно использовать следующую формулу:

$$K_{обуч} = \frac{L \cdot N \cdot V \cdot E}{N \cdot Z},$$

где L – продолжительность воздействия программ обучения на производительность труда и другие факторы результативности; N – число обученных сотрудников; V – стоимостная оценка различия в результативности труда лучших и средних сотрудников, выполняющих одинаковую работу; E – коэффициент, характеризующий эффект обучения сотрудников (рост результативности, выраженный в долях); Z – затраты на обучение одного сотрудника.

Пятый уровень – ROI (методика разработана Джеком Филипсом)

В 1991 г. Джек Филипс добавил пятый уровень оценки, который позволяет перевести результаты оценки четвертого уровня в материальный эквивалент, а затем подставить полученную сумму в математическое уравнение: отношение прибыли к затратам, где сравнивается общая сумма прибыли с общей суммой затрат.

Сам коэффициент *ROI* выражает процентное соотношение чистой прибыли от программы к сумме затрат:

$$ROI = \left(\frac{(\text{Доход от обучения} - \text{Затраты})}{\text{Затраты}} \right).$$

Затраты на обучение оцениваются финансовыми и временными показателями

(например, стоимостное выражение затрат на обучение, согласно фактической смете, стоимостное выражение затрат на обучение согласно личной карточке учета расходов на обучение, количество сотрудников, прошедших обучение, количество человеко-дней обучения – произведение числа работников на число учебных дней) [4].

Эта методика может быть использована как для подтверждения запланированного бюджета, так и для оценки потенциально возможной прибыли.

Таки образом, становится возможным:

- оценить финансовую эффективность инвестиций в обучение сотрудников;
- определить период возврата вложенных инвестиций;
- получить понятный и надежный инструмент определения результативности мероприятий по обучению персонала;
- сделать измеримым человеческий фактор и его влияние на бизнес-результат банка.
- оценить эффективность обучающих мероприятий в денежном выражении;
- получить инструмент для выявления успешных и малоэффективных программ.

На основе рассмотренных выше показателей можно построить целевую функцию эффективности для обучающего электронного курса.

$$Y = f\left(ROI, K_{\text{обуч}}, K_{\text{исп}}, K_{\text{комп}}, R, K_{\text{усв}}, K_{\text{приращ}}, K_{\text{соотв}}, K_{\text{уд}}, K_{\text{орг}}\right),$$

где значимость показателей отражена в табл. 2.

Выводы

Реализация предложенной модели построения адаптивного обучающего электронного курса в банковской сфере позволит обеспечить:

- четкую структуру курса и его упорядоченность;
- возможность организации индивидуального подхода к обучению специалиста, гибкость предоставления информации;
- многофункциональность обучающего курса;
- поэтапный самоконтроль обучения специалиста и контроль со стороны руководства;
- постоянную заинтересованность в обучении;
- актуальность учебного курса;
- возможность профессионального самосовершенствования без отрыва от производства.

Одной из важнейших составляющих процесса обучения является эффективная оценка образовательной программы. Она позволяет определить место и роль обучения в стратегии банка и его будущем развитии. Благодаря нахождению конкретных показателей на каждом этапе оценки эффективности, можно произвести качественную и максимально всестороннюю оценку, определить, достигнуты ли цели и задачи проводимого обучения, приобрели ли сотрудники необходимые навыки, которые напрямую связаны с качеством выполнениям им своих профессиональных обязанностей, результативностью работы подразделения, а значит и банка в целом.

Список литературы

1. Алавердов А.Р. Стратегический менеджмент в коммерческом банке. – М.: МаркетДС, 2007. – 576 с.

2. Бизнес-образование: специфика, программы, технологии, организация / под общ. ред. С.Р. Филоновича. – М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2004. – 690 с.

3. Дроздова А.А. Корпоративное обучение как ключевое звено управления персоналом в банковской деятельности // Проблемы и перспективы развития образования в России: материалы XVIII Международной научно-практической конференция. – Новосибирск, 2013. – С. 288–295.

4. Митрофанова Е.А. Методические подходы к оценке эффективности управления персоналом // В монографии «Менеджмент: опыт, проблемы, перспективы» / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С.Д. Резника. – Пенза: ПГУАС, 2011.

5. Сидоров В.А. Образование и подготовка кадров в условиях новой технической реконструкции. – М.: Высш. шк., 2004.

References

1. Alaverdov A.R. Strategicheskij menedzhment v kommercheskom banke. M.: MarketDS, 2007. 576 p.

2. Biznes-obrazovanie: specifika, programmy, tehnologii, organizacija / pod obshh. red. S.R. Filonovicha. M.: Izdatel'skij dom GU VShJe, 2004. 690 p.

3. Drozdova A.A. Korporativnoe obuchenie kak kljuchevoe zveno upravlenija personalom v bankovskoj dejatel'nosti // Problemy i perspektivy razvitija obrazovanija v Rossii: materialy XVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencija. Novosibirsk, 2013. pp. 288–295.

4. Mitrofanova E.A. Metodicheskie podhody k ocenke jeffektivnosti upravlenija personalom // V monografii «Menedzhment: opyt, problemy, perspektivy» / pod obshh. red. d-ra jekon. nauk, prof. S.D. Reznika. Penza: PGUAS, 2011.

5. Sidorov V.A. Obrazovanie i podgotovka kadrov v uslovijah novoj tehnicheskoj rekonstrukcii. M.: Vyssh. shk., 2004.

Рецензенты:

Тупчиенко В.А., д.э.н., профессор кафедры «Управление бизнес-проектами», Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва;

Путилов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета управления и экономики высоких технологий, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 338.4

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКОЕМКИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ

Долгова М.В.

Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: dolgova_mv@pfur.ru

В статье исследуются основные тенденции развития наукоемких отраслей промышленности в мире. На основе обзорного анализа рынка высокотехнологичных товаров проводится анализ российского и мирового высокотехнологичного экспорта. Определено, что ведущими центрами наукоемких технологий являются США, Япония и Западная Европа, которые на современном этапе развития наукоемких и высокотехнологичных отраслей получили признание как «три кита» современной мировой экономики. Выявлено, что страны Юго-Восточной Азии и Китай в последнее десятилетие активно наращивают свой потенциал на мировом рынке высоких технологий, однако отставание России в данной сфере от ведущих зарубежных стран значительно и продолжает увеличиваться. С целью более глубокого понимания такой тенденции рассмотрены и проанализированы технологические и нетехнологические инновации, осуществляемые разными странами. На основе статистических показателей представлена позиция Российской Федерации на мировых рынках высокотехнологичной (наукоемкой) продукции, а также проведен анализ структуры российского и мирового экспорта. Выявлено, что в настоящее время потенциал российского экспорта наукоемких и высокотехнологичных отраслей значительный, однако не достаточно полно реализуется. Россия уже сегодня создает и имеет ряд перспективных разработок в высокотехнологичных секторах.

Ключевые слова: высокотехнологичная и наукоемкая отрасль, промышленность, экспорт

CURRENT TRENDS OF DEVELOPMENT OF THE SCIENCE-INTENSIVE AND HIGH TECHNOLOGY INDUSTRIES

Dolgova M.V.

People Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: dolgova_mv@pfur.ru

In the article examines the main trends in the development of high-tech industries in the world. On the basis of the survey analysis of the market of high-tech goods, the analysis of the Russian and world high-tech exports. It is determined that the leading centers of high technology are the U.S., Japan and Western Europe, which at the present stage of development of high-tech industries has been recognized as the «three pillars» of the modern world economy. Revealed that countries in South-East Asia and China in the last decade actively increase their potential on the world market of high technologies, however, the backwardness of Russia in this sphere from the leading foreign countries significantly and continues to grow. For a more thorough understanding of such trends discussed and analyzed technological and non-technological innovation, carried out by different countries. On the basis of statistical indicators presents the position of the Russian Federation on the world markets of high-tech science-intensive products, as well as an analysis of the structure of the Russian and world exports. It is revealed that at present, the potential of the Russian exports of high-tech industries is significant, but not adequately implemented. Russia today creates and has a number of promising developments in high-tech sectors.

Keywords: high-tech and science intensive industries, industry, export

В настоящее время влияние высокотехнологичных производств на экономическое развитие отдельных стран и регионов мира неуклонно растет. Среди стран с наиболее весомым научно-техническим и технологическим потенциалом следует отметить США, Японию, Германию, Великобританию и Францию. Страны Азии, например такие, как Южная Корея, Малайзия, Сингапур и Гонконг, время от времени занимают лидирующие позиции по отдельным направлениям. Для рассматриваемых отраслей характерен высокий темп роста, кроме этого их особенностью выступает синергетический эффект на развитие других отраслей той или иной страны, как смежных, так и не завязанных на высокотехнологичное производство.

Тенденция колоссального технологического отставания Российской Федерации от стран-лидеров вызвана сильной зависимостью экономики от добывающих и обрабатывающих отраслей. По уровню своего развития отечественная экономика уступает странам Западной Европы, США, многим государствам Азии и Латинской Америки. Отечественный экспорт высоких технологий составляет всего лишь 1,2% от экспорта Китая, 3,7% от экспорта США, 4,3% от экспорта Японии [12]. Согласно данным Всемирного банка [12] объем экспорта высокотехнологичной продукции России ниже аналогичного показателя Таиланда в 6 раз, в 10 раз ниже, чем у Швейцарии. При этом прослеживается неуклонное отставание в темпах роста готовых наукоемких изделий. В силу ресурсозависимости российской экономики прослеживается недостаточное инвестирование инновационных разработок, способных существенно

снизить этот разрыв. В современных условиях российского бизнеса, на наш взгляд, одной из самых острых проблем неизменно остается проблема отсутствия самостоятельного развития без заимствования технологических инноваций запада.

Российская продукция практически всех перспективных направлений (например, таких как офисная и компьютерная техника, электроника, биотехнологии и фармацевтика) неконкурентоспособна на фоне аналогичных товаров, производимых в Китае, США, Германии и Японии. Россия помимо этого отстает по некоторым высокотехнологичным направлениям (в экспорте компьютерной и офисной техники, электроники и телекоммуникационного оборудования, фармацевтических препаратов, электрических машин) и от бывших советских республик и социалистических стран – Эстонии, Литвы, Польши, Чехии.

В процессе перераспределения сил в области высокотехнологичных производств на мировых рынках сформировался ряд группировок лидерства. Так, например, страны Юго-Восточной Азии (Китай, Сингапур, Южная Корея) занимают лидирующие позиции в экспорте продукции массового потребления в области компьютерной и телекоммуникационной техники, а также электроники. В то время как в области машиностроения, вооружений и химии первенство удерживают такие страны, как США, Германия и Китай. Германия Швейцария, Бельгия и другие европейские страны преуспели в экспорте продукции биотехнологий и фармацевтики [10, 11]. Россия же с текущим объемом высокотехнологичного экспорта с трудом удерживает позиции в группе стран «второго эшелона» [2].

Предприятия России в области высокотехнологичной продукции не способны удовлетворить спрос внутри страны и, как результат, не могут пробиться на зарубежные рынки. В данной ситуации исключением являются следующие направления: продукция тяжелого машиностроения, неэлектрические машины, авиакосмос, которые все-таки не способны сравниться с секторами массового производства по масштабам рынка.

В экспорте промышленных товаров удельный вес высокотехнологичной продукции в последние годы снижается и составляет всего около 2%. Общая доля высокотехнологичных товаров в экспорте стран Юго-Восточной Азии в десятки раз больше и стремительно возрастает. Именно эти страны и составляют серьезную конкуренцию не только России, но также и многим крупным мировым экспортерам. Вследствие этого происходит подмена их высокотехнологичного экспорта низкотехнологичным, преимущественно сырьевым.

Отказ России от стратегии промышленной универсализации за годы реформ и поиск собственных рынков сбыта можно отнести к положительной тенденции. Наиболее вероятно, для нашей страны перспективными рынками могут стать наноматериалы, легкая гражданская авиация, тонкие химические технологии, дешевые военные технологии, ядерные реакторы на быстрых нейронах и др. На сегодняшний день в России среди наиболее конкурентных направлений экспорта товаров высокотехнологичных отраслей выступают неэлектронные машины, а также оборудование для ГЭС и АЭС, главной характерной особенностью которых является высокая доля российского экспорта данной товарной группы в мировом, а также самая высокая стабильность этой доли и наибольший объем торгового сальдо. Среди перспективных экспортных направлений для России считаем возможным выделить также авиакосмическую технику и химические продукты и материалы.

Российская Федерация, несмотря на значительные инвестиции в образование, науку и инновации, осуществленные в последние годы, к сожалению, на современном этапе экономического развития так и не смогла сократить существенное отставание от мировых лидеров по основным показателям, определяющим уровень научно-технологического развития. России на мировом рынке наукоемкой продукции принадлежит всего около 0,3% – 0,5%, в то время как США – 36%, Японии – 30%, Германии – 17%.

Согласно данным, представленным Институтом статистических исследований и экономики знаний ВШЭ, доля инновационно-активных предприятий отечественной промышленности составляет 9,6% в 2011 году [7], что в разы меньше, чем в развитых странах, также результаты инновационного процесса отличаются существенной неэффективностью (рис. 1).

В подтверждение сравним долю высокотехнологичной продукции в экспорте нашей страны с аналогичными показателями ведущих стран. Проведенный анализ показал, что в то время как для Китая этот показатель составляет 22,4%, Южной Кореи – 38,4%, Венгрии – 25,2%, доля продукции наукоемких и высоких технологий в экспорте Российской Федерации колеблется на уровне всего 4–5% [11].

Согласно исследованиям по программе BEEPS Европейского банка реконструкции

и развития и Всемирного банка только треть российских предприятий внедряет новые технологии. Из чего можно сделать вывод, что проблема отсутствия собственных технологических решений по-прежнему остается нерешенной.

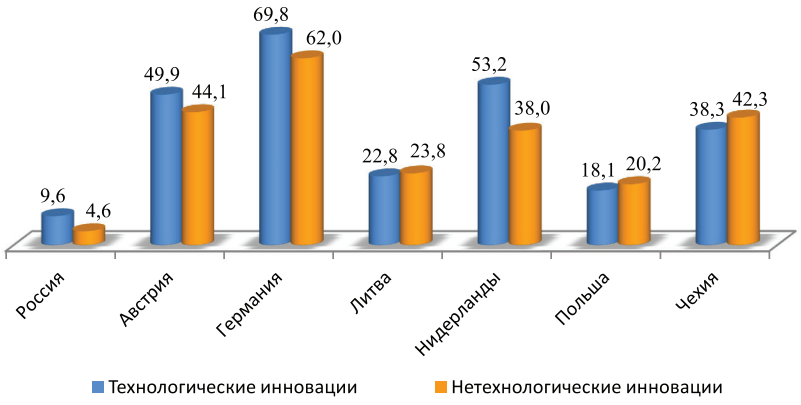


Рис. 1. Удельный вес технологических и нетехнологических инноваций, осуществляемых разными странами в 2011 г., %

Неизменным остается сложное положение научно-технической сферы. Ярким примером может служить крайне низкий уровень использования научных исследований и разработок в организации выпуска наукоёмкой продукции на российских предприятиях, несмотря на то, что большая их часть находит свой спрос у зарубежного потребителя. Основным препятствием для российской экономики в эффективной конкуренции не только в наукоемких и высокотехнологичных отраслях, но и в отраслях с наиболее высоким уровнем добавленной стоимости является отсутствие эффективных связей между наукой и производством.

При этом в России более 71 % всех организаций, осуществляющих исследования и разработки, находятся в государственной собственности, большая часть из которых находится в федеральной собственности.

На мировых рынках высокотехнологичной (наукоемкой) продукции позиции России за последнее десятилетие достигли максимального уровня в 2003 году, составив 0,45 % мирового экспорта на указанных рынках. Но эта доля к 2009 году сократилась почти вдвое, однако к 2012 году доля экспорта России выросла до 0,35 %. Тем не менее она ощутимо меньше удельного веса таких стран, как Германия (7,6 %), США (13,5 %), Китай (16,3 %) и др. [6].

Экспорт высокотехнологичной продукции России по структуре товарных групп имеет гетерогенный характер. Согласно данным, представленным Статистическим управлением Европейских сообществ (Евростатом) на базе Стандартной международной торговой классификации (Standard International Trade Classification – SITC) [1] наиболее прочную и стабильную позицию Российская Федерация заняла в нише неэлектрических машин (прежде всего – оборудования для атомных реакторов). С 2000 по 2012 гг. в мировом экспорте этих товаров доля России увеличилась с 1,76 до 2,26 % соответственно, что соответствует 11-му месту в мире (находясь на уровне таких стран, как Китай, Бельгия, Швеция и Нидерланды) (рис. 2).

В экспорте офисного и компьютерного оборудования прослеживается значительный разрыв, как по объемам, так и по темпам роста данного показателя между Китаем и остальными странами-экспортерами, которые до сих пор не смогли сравниться с последним. Доля Китая в экспорте за десять лет увеличилась более чем в 6,5 раз и составила около 34 %, при этом сократили свои позиции такие страны, как США, Сингапур, Республика Корея, Великобритания и Ирландия, в то же время свои позиции удерживают Мексика и Германия. Несмотря на увеличение доли Чешской республики, Польши, Швеции и России в мировом экспорте офисного и компьютерного оборудования, вклад этих стран не достигает и одного процента, а для России – всего 0,06 %.

В настоящее время в мире число стран-экспортеров, ориентированных на полное освоение высокотехнологичного сегмента глобального рынка (например, Германия и США), весьма невелико. В большинстве случаев наиболее характерной особенностью национальных экономик выступает четкая специализация по одному-двум направлениям.

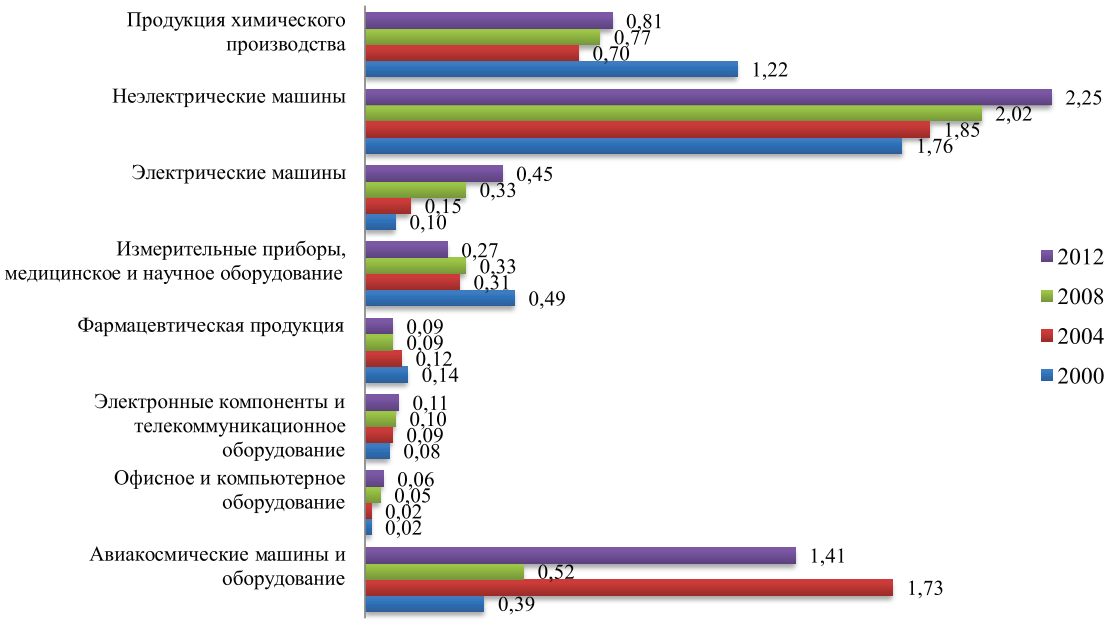


Рис. 2. Динамика доли России в мировом объеме экспорта высокотехнологичной продукции по группам товаров (%). (Рассчитано по данным UN COMTRADE)

За последние годы происходит значительное снижение доли экспорта российской высокотехнологичной продукции в ВВП, которая на конец 2012 года составила всего 5%. Сегодня энергоносители составляют 70–80% от экспорта страны [3].

Структура экспортируемой высокотехнологичной продукции в 2012 г. была заметно смещена в сторону авиакосмических машин и оборудования (34,24% национального наукоемкого экспорта), неэлектронных машин (21,97%) и химической продукции (8,78%). Общий удельный вес этих трех товарных групп обеспечивает 65% наукоемкого экспорта из России, в то время как доля этих сегментов в мире не превышает 20% (рис. 3).

В российском экспорте доля наукоемких товаров, относящихся к категории массовых рынков конечного потребителя (в сумме – 65% мировых рынков), составляет всего 18,5% (офисное и компьютерное оборудование, телекоммуникации и электроника, лекарственные препараты) [10, 11, 12].

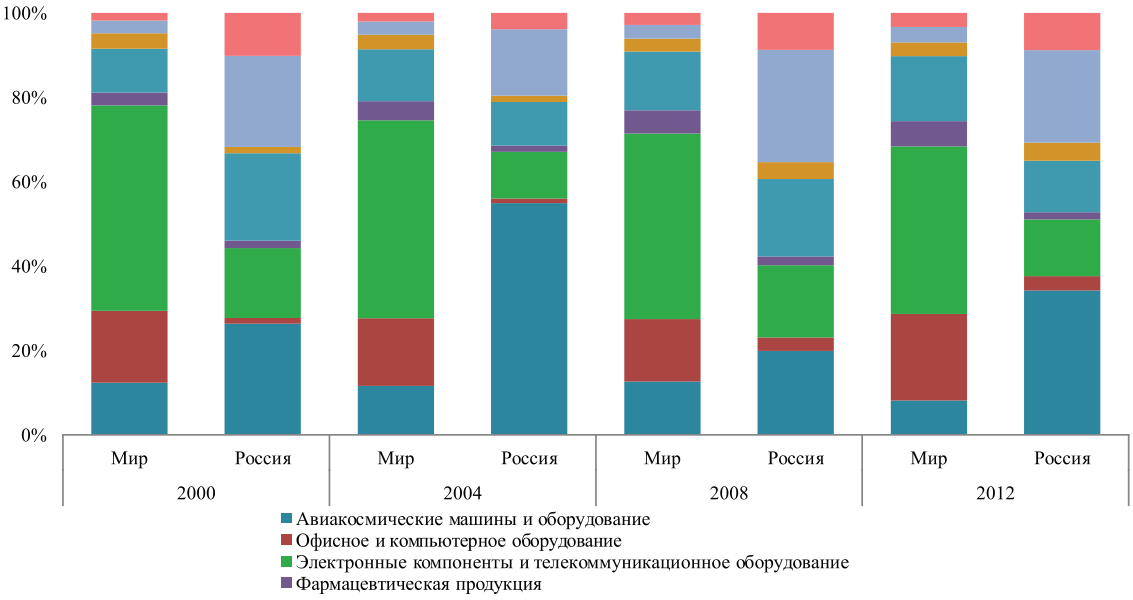


Рис. 3. Структура российского и мирового экспорта высокотехнологичной продукции

Таким образом, круг деятельности российских предприятий-экспортеров сосредоточен в рамках узких специфических направлений высокотехнологичной продукции, таких как энергетическое оборудование, авиакосмическая техника, приборостроение. В то время как конкурентоспособность таких предприятий в разы ниже в товарных группах, рассчитанных на массового конечного потребителя (например, электронные компоненты, компьютерное и телекоммуникационное оборудование, фармацевтическая продукция).

В числе потребителей экспортируемой высокотехнологичной и наукоемкой продукции в 2012 году доминирующее положение занимают Индия, Украина, Китай и Германия. Индия является лидером по объемам закупок такой отечественной продукции, как авиакосмическая техника, офисное и компьютерное оборудование, электронные компоненты и телекоммуникационное оборудование, измерительные приборы, медицинское и научное оборудование. Украина, Китай и Казахстан занимают наиболее важное место среди стран-импортеров в этих же сегментах, а также в сегменте неэлектрических машин. В географической структуре экспорта продукции химического производства следует выделить страны Европейского союза, такие как Чехия, Нидерланды, Германия и Великобритания.

Согласно предварительным оценкам экспертов к 2030 году объем мировых рынков наукоемкой продукции должен составить около 10–12 трлн долларов США [8].

В целом благодаря процессу динамичного роста мирового рынка наукоемких и высокотехнологичных товаров и услуг, как и новая технологическая волна, перед Россией открываются новые возможности для технологического прорыва.

Согласно прогнозу научно-технического развития, главным условием для расширения доли России на мировом рынке наукоемких и высоких технологий является приведение и поддержание темпа роста российского экспорта данной продукции на уровне 15–20% в год, к 2020 году необходимо достигнуть уровня в 1% мирового рынка, а к 2030 г. соответственно увеличить до 2,5% [8].

На место, которое Россия занимает в международном разделении труда, непосредственное влияние оказывает инновационный потенциал нашей страны, который находится на весьма низком уровне. Это объясняется тем, что в структуре экспорта преобладающие позиции занимают поставки продукции топливно-энергетических и сырьевых отраслей, в то время как доля экспорта продукции, ориентированной на высокие технологии и инновации, не превышает пяти процентов.

Существенное отставание России в экспорте машин и оборудования, наукоемкой продукции и другой продукции с высокой долей добавленной стоимости является следствием низкого инновационного потенциала. За исключением таких рынков, как рынки энергии, сырья и материалов, имеется крайне малое число позиций, где значимость России как экспортера достаточно велика. Также стоит отметить товары и технологии оборонной и связанных с ней отраслей промышленности. Россия традиционно удовлетворяет порядка 15% мировых потребностей обычных вооружений, занимая второе, после США, место в мире на данном рынке. Кроме этого, наша страна удерживает традиционно прочное положение на рынке поставок комплексного оборудования и строительства энергетических объектов за рубежом [4].

В мировом экспорте высокотехнологичной (наукоемкой) продукции российские товары не являются значимой составляющей, т.е. не входят в состав превалирующих элементов торгового баланса ни аэрокосмическое оборудование и услуги, ни машины и оборудование. Научно-технологическая база России не способна обеспечить экономику страны необходимыми технологиями. Дефицит собственных технологий, который испытывает российская экономика, подтверждается сопоставлением созданных и используемых технологий.

Таким образом, мировой опыт показывает, что наиболее эффективной структурой экспорта является та, где основная доля в структуре экспорта принадлежит продукции обрабатывающих, особенно высокотехнологичных и наукоемких, а не сырьевых отраслей.

Очевидно, что в России единственной альтернативой развития отраслей наукоемких и высоких технологий является ставка на технологии и компании, которые научились превращать их в устойчивое развитие и создавать рабочие места в экономике нового технологического уклада.

Для сохранения конкурентных позиций на мировых рынках высокотехнологичной (наукоемкой) продукции Россия должна стремиться не просто достичь фиксированного уровня удельного веса в общемировом экспорте данных товаров, но и к поиску стратегических партнеров. Достижение этих целей позволит получить доступ к новым рынкам и технологиям, а кроме того – и сдерживать наступление на стратегические рынки не только стран-партнеров, но и стран-конкурентов.

Список литературы

1. База данных UN COMTRADE. – URL: http:// http://unstats.un.org/unsd/trade/data/tables.asp#annual.

2. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года). – URL: http://www.protown.ru/information/doc/4295.html.

3. Мамонова Е. Гарантия на вывоз // Российская Бизнес-газета. – 2013. – № 890.

4. Петраков Н.Я., Г.Л. Шагалов Вопросы развития экспортного потенциала высокотехнологичной продукции // Промышленная политика России. – 2005. № 10. – С. 23.

5. Платонова Е.И. Анализ показателей высокотехнологичного экспорта в России и за рубежом. – URL: http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2012/Economics.htm.

6. Российский инновационный индекс / под ред. Л.М. Гохберга. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – С. 80.

7. Российский статистический ежегодник. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog.

8. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. № 2227-р.

9. Economic statistics on high-tech industries and Knowledge Intensive Services. Eurostat. – URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu.

10. The Central Intelligence Agency. – URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook.

11. United Nations Commodity Trade Statistics Database. – URL: http://unstats.un.org/unsd/databases.htm.

12. World Bank Group. – URL: http:// http://data.worldbank.org/indicator.

References

1. Baza dannykh: UN COMTRADE. – URL: http:// http://unstats.un.org/unsd/trade/data/tables.asp#annual.

2. Dolgosrochnyy prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federtsii (do 2025 goda). – URL: http://www.protown.ru/information/doc/4295.html.

3. Mamonova E. Garantiya na vyvoz // Rossiyskaya Biznes-gazeta, 2013. № 890.

4. Petrakov N.Y., G.L. Shagalov Voprosy razvitiya eksportnogo potentsiala vysokotekhnologichnoy produktsii // Promyshlennaya politika Rossii, no. 10, 2005. pp. 23.

5. Platonova Ye.I. Analiz pokazateley vysokotekhnologichnogo eksporta v Rossii i za rubezhom. URL: http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2012/Economics.htm.

6. Rossiyskiy innovatsionnyy indeks / Pod red. L.M. Gokhberga. M.: Natsionalnyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», 2011. pp. 80.

7. Rossiyskiy statisticheskiy yezhegodnik. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog.

8. Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda. Utverzhdennaya Rasporyazheniyem Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 08.12.2011 g. no. 2227.

9. Economic statistics on high-tech industries and Knowledge Intensive Services. Eurostat. URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu.

10. The Central Intelligence Agency. URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook.

11. United Nations Commodity Trade Statistics Database. URL: http://unstats.un.org/unsd/databases.htm.

12. World Bank Group. World Bank Group. URL: http://http://data.worldbank.org/indicator.

Рецензенты:

Давтян М.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика предприятия и предпринимательство», декан экономического факультета, Российский университет дружбы народов, г. Москва;

Карагод В.С., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Бухгалтерский учет и аудит и статистика» экономического факультета, Российский университет дружбы народов, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 338

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Мартышенко С.Н.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: sergey.martishenko@vvsu.ru

В настоящее время проблема сохранения населения и привлечения квалифицированной рабочей силы имеет наивысший приоритет для регионов Дальнего Востока. Решение этой проблемы требует создания достойных условий жизни. Однако решение проблемы повышения качества жизни лежит не только в плоскости повышения уровня доходов населения. Недооценка социальных факторов является причиной возникновения социального стресса. Поиск путей обеспечения достойного качества жизни должен идти от социальной сферы к сфере экономической. К числу механизмов обеспечения социальной безопасности относится проведение социологического мониторинга. В рамках программы исследований в 2014 году был проведен опрос около 200 студентов экономических специальностей по оценке показателей качества жизни. Проведенный опрос послужил апробацией методических подходов к оценке синергии показателей качества жизни на территории Приморского края. Настоящая работа посвящена оценке синергии различных показателей, отражающих реализацию социальной политики на территории Приморского края. Количественные оценки синергии в социально-экономических системах необходимы для обоснования управленческих решений, как на основе неформализованных, так и формализованных процедур принятия решения.

Ключевые слова: синергетический эффект, качество жизни, компоненты качества жизни, мониторинг социально-экономических процессов

SYNERGETIC MODEL INCREASES INDICATORS OF QUALITY A LIFE

Martyshenko S.N.

Vladivostok state university economy and service, Vladivostok, e-mail: sergey.martishenko@vvsu.ru

Now the problem of preservation of the population and attraction of the qualified labour has the highest priority for regions of the Far East. The decision of this problem demands creation of worthy living conditions. However, the decision of a problem of improvement of quality of a life lies not only in a plane of increase of level of incomes of the population. Underestimation of social factors is at the bottom of occurrence of social stress. Search of ways of maintenance of worthy quality of a life should go from social sphere to sphere economic. Carrying out of sociological monitoring concerns number of mechanisms of maintenance of social safety. Within the limits of the program of researches in 2014 interrogation about 200 students of economic specialities has been spent according to indicators of quality of a life. The spent interrogation has served as approbation of methodical approaches to an estimation of a synergy of indicators of quality of a life in territory of Primorski Territory. The present work is devoted an estimation of a synergy of the various indicators reflecting realisation of social policy in territory of Primorski Territory. Quantitative estimations of a synergy in social and economic systems are necessary for a substantiation of administrative decisions, as on a basis not formalized, and the formalized procedures of decision-making.

Keywords: synergetic effect, quality of life, components of quality of life, monitoring of social and economic processes

В последние годы Россия переориентируется на расширение экономических связей со странами АТР. В реализации этой политики ведущая роль отводится регионам Дальнего Востока и, в первую очередь, Приморскому краю. Для решения глобальных задач, стоящих перед Дальневосточным регионом, потребуются мощные трудовые ресурсы. Поэтому проблема сохранения населения и привлечения квалифицированной рабочей силы имеет наивысший приоритет. Устойчивое развитие региона возможно обеспечить путем существенного повышения качества жизни [4, 17].

Уровень реальных доходов населения Приморского края все еще существенно отстает от центральных регионов страны, что усиливает миграционные процессы [15]. Однако решение проблемы повышения качества жизни лежит не только в плоскости повышения уровня доходов населения. В большей степени на уровни качества жизни отражается развитие социального обеспечения и правовой защищенности населения. Эти регуляторы качества жизни затрагивают все население в целом, а не отдельные его части. Качество жизни является основой социальной безопасности.

Недооценка социальных факторов является причиной возникновения социального стресса. По мнению Б.Т. Величковского, основной причиной возникновения социального стресса является утрата населением эффективной трудовой мотивации, которая позволяет своим трудом обеспечить достойное существование себе и своей семье [3].

По мнению ряда авторов, поиск путей обеспечения достойного качества жизни должен идти от социальной сферы к сфере экономической [9, 10]. Связующим звеном

между качеством жизни и социальной безопасностью становится социальная политика. Социальная политика должна быть ориентирована на развитие человеческого потенциала, творческой инициативы, формирование постматериалистических ценностей, достижение высокого качества жизни [9].

К числу механизмов обеспечения социальной безопасности В.Н. Ковалев относит проведение социологического мониторинга. Данные мониторинга необходимы при разработке программ развития социума, при оценке результатов их реализации. Необходимость использования мониторинга для обеспечения социальной безопасности обусловлена и тем, что дает возможность охватить всю социальную сферу, оценить результативность социальной политики со стороны ее качественных показателей [8].

Различные аспекты социальной безопасности взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому очень важно исследование взаимосвязи отдельных показателей качества жизни, обуславливающих социальную безопасность. Взаимосвязь показателей проявляется в форме синергетического эффекта [1, 2, 16, 20]. Настоящая работа посвящена оценке синергии различных показателей, отражающих реализацию социальной политики на территории Приморского края.

Понятие синергии

Во главу закона синергии положен принцип эмерджентности сложных систем: совместное действие нескольких факторов всегда или почти всегда отличается от суммы раздельных эффектов.

Синергетическим эффектом можно считать усиление результатов в совместной деятельности в результате совпадения набора факторов (элементов) и оптимального сочетания их характеристик [7].

В работе [16] дается более широкая трактовка синергетического эффекта: «результат кооперативного действия элементов экономической системы, приводящий к изменению качественного состояния экономики и траектории ее развития, а равно к удержанию экономики на устойчивой траектории развития, несмотря на экзогенные шоки и эндогенные флуктуации». Такое понимание синергетического эффекта в экономике позволяет построить достаточно широкую классификацию синергетических эффектов.

Основная трудность управления эффектом синергии в социально-экономических системах состоит в том, что в отличие от физических и экономических систем, для которых приняты адекватные единицы измерения и количественные методы оценки внутреннего потенциала, для таких систем способы объективной оценки уровня внутренней энергетики на данном этапе развития теории отсутствуют. Постоянная необходимость решения практических задач управления современными социально-экономическими системами вынуждает исследователей вести активные поиски в направлении разработки таких оценок [6].

Количественные оценки синергии в социально-экономических системах необходимы для обоснования управленческих решений, как на основе неформализованных, так и формализованных (с использованием математических моделей) процедур принятия решения [5, 19].

Мониторинг социально-экономических явлений проводится во ВГУЭС более десяти лет [12, 13, 14]. Проблема исследования качества жизни включена в тематический план исследований вуза. В рамках программы исследований в 2014 году был проведен опрос около 200 студентов экономических специальностей. Проведенный опрос послужил апробацией методических подходов к оценке синергии показателей качества жизни на территории Приморского края.

Мнение студентов по проблематике оценивания качества жизни в крае очень важно, поскольку именно молодое поколение наиболее подвержено миграции, и от его трудовой активности будет зависеть развитие экономики в крае в ближайшие годы. Студенческая аудитория обладает достаточным уровнем современных знаний в области экономической теории [11].

В опросе студентам предлагалось заполнить табличную форму (табл. 1). Строки таблицы соответствуют 13 интегральным показателям качества жизни. Интегральный характер показателей характеризует их качественный характер. Отсутствие индикаторов их оценки допускает более широкую трактовку и некоторый субъективизм в их восприятии различными респондентами.

В первые три столбца таблицы необходимо внести количественные оценки респондента уровня показателей качества жизни в Приморском крае по сравнению с уровнем, который соответствует нормам современных требований социальной безопасности (в процентах). В первом столбце оценивается текущее состояние, во втором и третьем дается прогноз изменения показателей на ближайшие 5 и 10 лет. Прогнозируемые оценки отражают уровень доверия к органам управления страной в решении социальных проблем и служат важным фактором в определении планов молодежи на перспективу.

Таблица 1

Форма анкеты «Оценка перспектив повышения качества жизни в Приморском крае»

№ п/п	Показатели качества жизни	2014, %	2019, %	2024, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Продолжительность жизни				≡													
2	Защита окружающей среды и экология					≡												
3	Качество питания						≡											
4	Доступность и качество жилья							≡										
5	Социальная безопасность								≡									
6	Криминальная безопасность									≡								
7	Возможность трудоустройства										≡							
8	Доступность образования											≡						
9	Будущее детей												≡					
10	Здравоохранение													≡				
11	Доверие к органам власти														≡			
12	Отдых и туризм															≡		
13	Международная безопасность																≡	
14	Прочие показатели респондентов _____																	≡

В следующие 14 столбцов вносятся оценки показателей по степени их подверженности влиянию от прочих показателей. В каждой строке необходимо отметить три позиции по рангам влияния одних показателей на другие. 1 – наиболее высокая степень влияния. Каждая строка должна обязательно содержать только три значащих цифры: 1, 2 и 3. Мы выбрали три ранга влияния, поскольку при дальнейшем увеличении количества рангов существенно возрастает погрешность в их оценке. Например, указание цифры 1 в третьей строке («качество питания») в первом столбце будет означать, что респондент считает, что повышение показателя «качество питания» наиболее всего скажется на уровне показателя «продолжительность жизни».

Мы различаем термин «влияние» от термина «зависимость» показателей. Например, если, показатель «качество питания», очевидно, оказывает влияние на показатель «продолжительность жизни», то показатель «продолжительность жизни» не обладает очевидным влиянием на показатель «качество питания». Мы рассматриваем только позитивное влияние показателей.

В силу последнего замечания матрица данных по оценке влияний показателей качества жизни (табл. 1) не будет симметричной.

Результаты исследования синергии показателей, влияющих на качество жизни на территории Приморского края

Оценку синергии показателей качества жизни мы производим в пять этапов.

Первый этап

На основании анкетных данных были рассчитаны средние значения оценок состояния показателей качества жизни и их изменение по периодам (табл. 2). Наихудшее состояние по мнению респондентов в крае с «доступностью и качеством жилья» (47,18%) и «доверием к органам власти» (44,58%). На этом фоне «доступность образования» (63,36%) и «продолжительность жизни» (61,34%) выглядят более благополучно.

В молодежной аудитории наибольший оптимизм внушает показатель «отдых и туризм» (оценка улучшения показателя к 2024 году на 13,31%). Большинство студентов, несмотря на заметное обострение международных конфликтов в мире в 2014 году, верят в улучшение в будущем «международной безопасности» (оценка улучшения показателя к 2024 году на 13,23%).

Молодежная аудитория считает, что прогресс по таким показателям, как «качество питания», «доступность и качество жилья» и «доверие к органам власти» будет к 2024 году не выше 8%.

Второй этап

Для каждого показателя качества жизни строятся линейные модели оценки перспектив изменения показателей. Пример модели по показателю «здравоохранение» приведен на рис. 1.

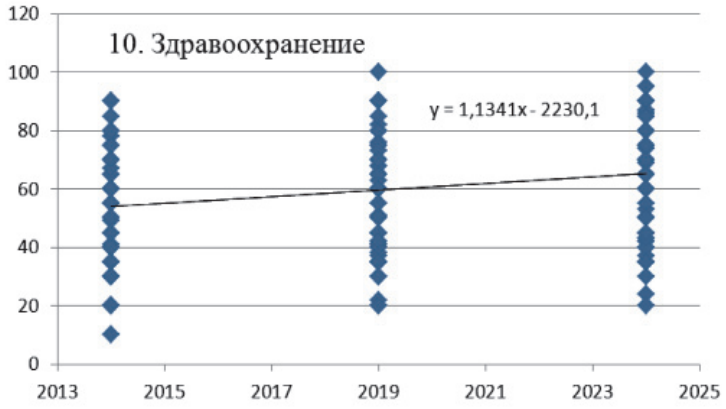


Рис. 1. Линейная модель оценки перспектив изменения показателя «здравоохранение»

К данным оценок показателей качества жизни применение линейной модели вполне оправдано. В частности, для данных опросов подтверждаются основные предпосылки применения метода наименьших квадратов. Последнее утверждение делается на основе построения гистограмм рассеивания показателей оценки по периодам относительно своих средних (рис. 2).

Таблица 2

Средние значения оценок показателей качества жизни

№ п/п	Показатели качества жизни	Средние значения оценок состояния показателей качества жизни по периодам			Изменение средних значений оценок состояния показателей качества жизни по периодам		
		Средние оценки 2014 в %	Средние оценки 2019 в %	Средние оценки 2024 в %	Изменение оценок 2014–2019 в %	Изменение оценок 2019–2024 в %	Изменение оценок 2014–2024 в %
1	Продолжительность жизни	61,34	64,83	70,07	3,49	5,24	8,73
2	Защита окружающей среды и экология	48,85	53,31	59,11	4,46	5,80	10,26
3	Качество питания	55,36	58,11	62,42	2,75	4,31	7,06
4	Доступность и качество жилья	47,18	50,21	55,39	3,03	5,18	8,21
5	Социальная безопасность	54,76	61,51	67,08	6,75	5,57	12,32
6	Криминальная безопасность	54,34	58,79	64,28	4,45	5,49	9,94
7	Возможность трудоустройства	61,38	66,68	70,84	5,30	4,16	9,46
8	Доступность образования	63,36	66,16	70,80	2,80	4,64	7,44
9	Будущее детей	60,52	65,37	71,04	4,85	5,67	10,52
10	Здравоохранение	52,50	57,95	63,85	5,45	5,90	11,35
11	Доверие к органам власти	44,58	48,12	52,89	3,54	4,77	8,31
12	Отдых и туризм	60,80	66,88	74,11	6,08	7,23	13,31
13	Международная безопасность	55,61	61,87	68,84	6,26	6,97	13,23

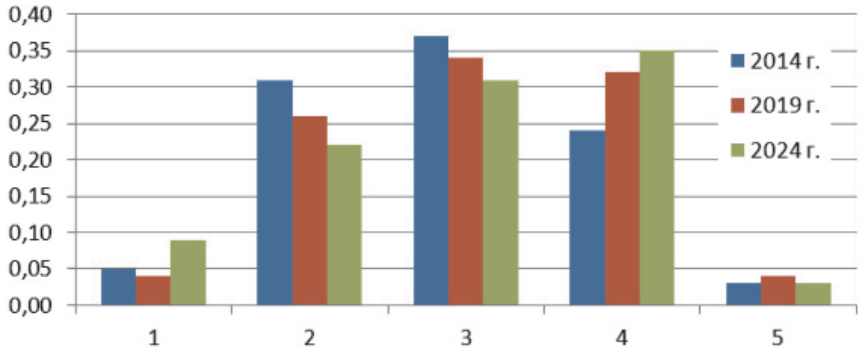


Рис. 2. Гистограммы разброса оценок показателя «здравоохранение» относительно средних значений

Из графика рис. 2 следует, что большинство респондентов придерживается единого мнения, близкого к средним значениям (около 34%). Явные пессимисты составляют немногим более 5%, явные оптимисты составляют около 3%. Аналогичные результаты были получены и для всех остальных показателей. Во многих случаях разброс мнений даже меньше, чем для показателя «здравоохранение».

Третий этап

На этом этапе строятся частотные ряды распределения ответов респондентов по оценке рангов влияния показателей. В качестве примера рассмотрим частотный ряд распределения ответов респондентов по оценке рангов влияния показателя «доверие к органам власти» (рис. 3).

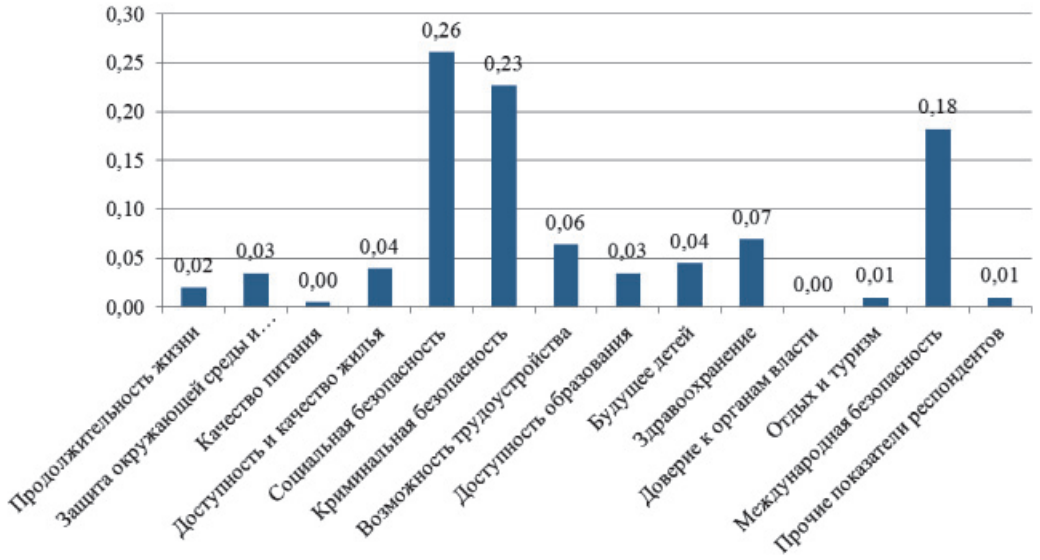


Рис. 3. Частотный ряд распределения ответов респондентов по оценке рангов влияния показателя «доверие к органам власти»

Из рис. 3 следует, что преобладающее количество респондентов указывают, что наибольшее влияние показатель «доверие к органам власти» оказывает на три других показателя: «социальная безопасность» (26% респондентов), «криминальная безопасность» и «международная безопасность». Этим позициям они присвоили наивысшие ранги (1, 2 или 3): 26; 23 и 18% респондентов соответственно. Другие позиции влияния отмечались крайне редко. Эти ответы можно отнести к погрешности измерения. Проведенные беседы с респондентами после обработки данных показали, что такие отклонения от преобладающего мнения часто вызваны одной из трех причин: ошибки, возникающие в силу недопонимания частью респондентов самого показателя ошибки, возникающие в силу низкой ответственностью части респондентов за свои ответы; ошибки,

возникающие из-за обычной небрежности заполнения (ошибки заполнения).

Четвертый этап

По результатам предыдущего этапа рассчитываются 13 строк в табл. 3. Для этого используем следующее правило. В каждой строке таблицы в столбцах, соответствующих трем максимальным суммарным уровням влияния, ставим знак «+». В последнем столбце указывается процент таких ответов. Например, для показателя «доверие к органам власти» он составлял 67%.

Таблица 3

Оценка синергии показателей качества жизни

№ п/п	Показатели качества жизни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Процент ответов
1	Продолжительность жизни	≡		+						+	+				0,57
2	Защита окружающей среды и экология	+	≡							+			+		0,51
3	Качество питания	+		≡						+	+				0,57
4	Доступность и качество жилья				≡	+		+				+			0,55
5	Социальная безопасность					≡	+					+		+	0,50
6	Криминальная безопасность	+				+	≡					+			0,57
7	Возможность трудоустройства					+		≡	+			+			0,47
8	Доступность образования					+		+	≡	+					0,57
9	Будущее детей					+			+	≡	+				0,42
10	Здравоохранение	+				+				+	≡				0,48
11	Доверие к органам власти					+	+					≡		+	0,67
12	Отдых и туризм	+	+										≡		0,52
13	Международная безопасность					+	+					+		≡	0,59
Оценка синергии		0,12	0,03	0,03	0,00	0,21	0,08	0,05	0,04	0,12	0,08	0,15	0,03	0,07	

В условиях высокой степени неопределенности предложенных качественных показателей и при большом их количестве согласованность мнений в 50% и выше можно считать вполне удовлетворительным результатом.

Пятый этап

На этом этапе рассчитываются оценки синергии показателей рассматриваемых показателей качества жизни. Оценки синергии рассчитываются как результат нормирования суммарных значений, соответствующих ячейкам, помеченным в табл. 3 знаком «+». Чем больше знаков «+» в столбце, тем больше элементов суммирования. Чем больше элементов суммирования, тем больше показателей влияют на показатель, соответствующий столбцу таблицы.

Логика расчета синергии состоит в том, что каждый показатель может изменяться как под прямым воздействием на него управленческих решений, так и под действием решений, направленных на изменение других показателей. Наивысшие оценки синергии получили четыре показателя: «продолжительность жизни» (0,12); «социальная безопасность» (0,21); «будущее детей» (0,12); «доверие к органам власти» (0,15).

Заключение

Характерным явлением современного научного знания является переход из мира количественных приращений в мир качественных преобразований. Управленческие решения тоже чаще всего носят качественный характер. Наиболее важными

решениями, касающимися большинства граждан, являются решения, приводящие к повышению качества жизни.

Качество решений, влияющих на качество жизни, способствует росту доверия к органам власти, что способствует экономическому успеху, выступает и индикатором социальной безопасности.

Отношение людей к экономическому, социально-политическому, экологическому уровням развития общества отражается в степени их удовлетворенности (неудовлетворенности) своей жизнью.

Социальные изменения, происходившие в России последние два десятилетия, принесли с собой новые риски и угрозы. Эти изменения сопровождались процессом ломки старых ценностей, норм, идеалов, разрушением старых представлений о социальной реальности. Общество подверглось культурной травме.

Радикальный пересмотр всей системы ценностей привел к стремлению значительной части общества отказаться от достижения перспективных целей и задач ради получения немедленных результатов, что в конечном счете привело к дезинтеграции как социальной, так и индивидуальной жизни.

Необходимо формирование новых ориентиров, основанных на гуманизации общественной жизни:

– переориентацию с материального обогащения на духовное удовлетворение;

– «гуманистическое планирование»;

– превращение человека из пассивного потребителя в инициативного и способного члена общества, участвующего в управлении и принятии решений;

– возрождение ценностей, созданных великими гуманистами прошлого [18].

Построение постиндустриального общества требует формирования новой системы ценностей, превращения знаний, интеллекта, информации в движущую силу развития общества. Человек-личность должен стать главным стратегическим ресурсом развития общества.

В целом вся социальная политика должна быть ориентирована на развитие человеческого потенциала, творческой инициативы, формирование постматериалистических ценностей.

Список литературы

1. Авдонина С.Г. Количественные методы оценки синергетического эффекта инновационного кластера // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. № 3, 2012 г. http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1147-2012-03-19-08-23-46.

2. Авдонина С.Г. Синергетический эффект кластерных образований и параметры его оценки // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2012. – № 29 – С. 24–30.

3. Величковский Б.Т. Значение социального стресса и эффективной трудовой мотивации в формировании образа жизни и состояния здоровья населения России // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2007. – № 5. – С. 41–48.

4. Глушакова О. Парадигма публичного управления: обеспечение качества жизни. // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 11. – С. 58–65.

5. Гузаиров М.Б., Ильясов Б.Г., Закиева Е.Ш., Герасимова И.Б. Когнитивная модель формирования показателя качества жизни // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2013. – Т. 17. – № 2 (55). – С. 215–220.

6. Ефимова С.А. Теория организации. Учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010. – 32 с.

7. Закон синергии – основополагающий закон организации, его сущность и проявления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://allendy.ru/teoria-org/336-zacon-sinergii.html (дата обращения: 14.10.14).

8. Ковалев В.Н. Социология управления социальной сферой: учеб. пособие для вузов. – М.: Академический Проект, 2003. – 240 с.

9. Лига М.Б. Социальная безопасность и качество жизни: концептуальный анализ // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Философия, социология, культурология, социальная работа. – 2013. – № 4 (51). – С. 170–177.

10. Лига М.Б., Щеткина И.А. Современные социологические концепции качества жизни // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2012. – № 6. – С. 55–63.

11. Локша А.В., Мартышенко Н.С. Формирование сектора молодежного туризма в Приморском крае. – М.: ОАО «ИТКОР» 2013. – 104 с.

12. Мартышенко Н.С. Формирование туристского кластера и управление его развитием на территории Приморского края // Регион: системы, экономика, управление. – 2008. – № 2. – С. 122–132.

13. Мартышенко Н.С., Мартышенко С.Н. Технологии повышения качества данных в анкетном опросе // Практический маркетинг. – 2008. – № 1. – С. 8–13.

14. Мартышенко Н.С., Мартышенко С.Н., Кустов Д.А. Многомерные статистические методы повышения достоверности маркетинговых данных // Практический маркетинг. – 2007. – № 1. – С. 20–30.

15. Мотрич Е.Л. Миграция в воспроизводстве населения на российском Дальнем Востоке // Уровень жизни населения регионов России. – 2013. – № 1. – С. 25–33.

16. Мясников А.А. Синергетические эффекты в современной экономике: введение в проблематику. – М.: ЛЕНАНД, 2011. – 160 с.

17. Саралидзе А., Доничев О. Новое качество человеческого капитала // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 11. – С. 66–72.

18. Фромм Э. Иметь или быть? Ради любви к жизни. – М.: Айрис-Пресс, 2004. – 384 с.

19. Хажеева М.А. Теория формирования двумерной взаимосвязанной модели уровневого благосостояния // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). – 2013. – № 5. – С. 1.

20. Шутилов Ф.В. Методы оценки эффективности и синергетический эффект кластеров // Научный вестник Южного института менеджмента. – 2013. – № 2 (2). – С. 81–85.

References

1. Avdonina S.G. Quantitative methods of an estimation synergetic effect innovative cluster. Management of economic

systems. Electronic scientific magazine. no. 3, 2012 http://uecs.ru/uecs-39-392 012/item/1147-2012-03-19-08-23-46.

2. Avdonina S.G. Synergetic effect cluster formations and parametres of its estimation. Regional economy and management: electronic scientific magazine, 2012, no. 29, pp. 24–30.

3. Velichkovsky B.T. The importance of social stress and effective occupational motivation in the forming of life-style, population health, and the development of demographic processes in Russia. The bulletin of the Russian academy of medical sciences, 2007, no. 5, pp. 41–48.

4. Glushakova O. The Public Management Paradigm: Providing for the Quality of Life. Problems of the theory and management practice, 2013, no. 11, pp. 58–65.

5. Guzairov M.B., Ilyasov B.G., Zakieva E.S., Gerasimova I.B. Cognitive model of life quality indicator formation. The bulletin of the Ufa state aviation technical university, 2013, no. 2, Vol. 2, pp. 215–220.

6. Yefimova S.A. Theory of the organization. The manual. Saratov, AI Pi AR of Media, 2010. 32 p.

7. The synergy law – the basic law of the organization, its essence and displays. (accessed 7 Octouber 2014).

8. Kovalev V.N. Sociology of management of social sphere. The manual for high schools. M, The Academic Project, 2003. 240 p.

9. Liga M.B. Social Security and Quality of Life: Conceptual Analysis. Scientific notes of Transbaikalian state university. A series: Philosophy, sociology, cultural science, social work, 2013, no. 4, pp. 170-177.

10. Liga M. B., Shetkina I. Modern Sociological Concepts of the Quality of Life. The bulletin of Transbaikalian state university, 2012, no. 6, pp. 55–63.

11. Loksha A.V., Martyshenko N.S. Formation of sector of youth travel in Primorski Territory. M, «ITKOR», 2013. 104 p.

12. Martyshenko N.S. Formation tourist cluster and management of its development in territory of Primorski Territory. Region: systems, economy, management, 2008, no. 2, pp. 122–132.

13. Martyshenko N.S., Martyshenko S.N. Technologies for improvement of data quality in questionnaire survey. Practical marketing, 2008, no. 1, pp. 8–13.

14. Martyshenko N.S., Martyshenko S.N., Kustov D.A. Multidimensional statistic methods to improve the marketing data reliability, Practical marketing, 2007. no. 1. pp. 20–30.

15. Motrich E.L. Migration in population reproduction in the Russian Far East. The Standard of living of the population of regions of Russia, 2013. no. 1. pp. 25–33.

16. Myasnikov A.A. Synergetic effects in modern economy: introduction in a problematics. M, «LENAND», 2011. 160 p.

17. Saralidze A., Donichev O. New Human Capital Quality. Problems of the theory and management practice, 2013. no. 11. pp. 66–72.

18. Fromm E. To have or to be? For the sake of love to a life. M, Ajris-press, 2004, 384p.

19. Khazheeva M. A. The theory of formation of bidimensional integration model of level welfare. News of Irkutsk state economic academy, 2013. no. 5. pp. 1.

20. Shutilov F. V. Methods of an assessment of efficiency and synergetic effect of clusters. The scientific bulletin of Southern institute of management, 2013. no. 2. pp. 81–85.

Рецензенты:

Мазелис Л.С., д.э.н., профессор, директор, Институт информатики, инноваций и бизнес-систем ВГУЭС, г. Владивосток;

Ембулаев В.Н., д.э.н., профессор кафедры математики и моделирования, ВГУЭС, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 332.1; 338.2

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Мишин В.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Пятигорск, e-mail: megalogrus@yandex.ru

Целью работы является установление особенностей формирования информационного пространства Северо-Кавказского федерального округа и разработка предложений по его совершенствованию. Проведен анализ показателей развития субъектов РФ, входящих в Северо-Кавказский федеральный округ, на основе индекса использования информационно-коммуникационных технологий (в государственном управлении, бизнесе, культуре, здравоохранении, в домохозяйствах и частными лицами), а также на основе индекса открытости правительства регионов России и индекса готовности российских регионов к информационному обществу. Рассмотрены причины невысокого уровня применения информационных систем в Северо-Кавказском федеральном округе: отсутствие координационного центра по обеспечению информационных связей между предприятиями, недостаточный уровень развития информационной инфраструктуры, низкий уровень информационных связей правительства с другими участниками экономической системы. Показано, что Северо-Кавказский федеральный округ имеет значительную неравномерность развития в области информационных технологий субъектов РФ, достигающую отклонения некоторых показателей до 41%. В то же время имеет место достаточно высокий индекс-компонент факторов электронного развития: инфраструктуры, человеческого капитала и делового климата. Предлагается обобщенная классификация взаимодействий информационного пространства экономической системы между объектами, непосредственно влияющими на информационное пространство. Предложено создание единой геоинформационной системы и системы снятия экологической информации по курортно-рекреационному комплексу. Сформулирована обобщенная классификация информационного пространства экономической системы, сводящаяся к связям сфер «Правительство», «Бизнес» и «Население».

Ключевые слова: информационная система, информационное пространство, Северо-Кавказский федеральный округ, экономическая система

FORMATION OF INFORMATION SPACE ECONOMIC SYSTEM NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

Mishin V.V.

North-Caucasus Federal University, Pjatigorsk, e-mail: megalogrus@yandex.ru

The aim is to establish the features of formation of information space of the North Caucasus Federal District and the development of proposals to improve it. The analysis of the indicators of the subjects of the Russian Federation, members of the North Caucasus Federal District based on an index of information and communication technologies (public administration, business, culture, health care, households and individuals), as well as on the basis of the index of openness of the Government of Russian regions and the index readiness of the Russian regions to the information society. The causes of the low level of use of information systems in the North Caucasus Federal District: the lack of a focal point for providing information links between enterprises, the lack of development of the information infrastructure, the low level of government information links with other members of the economic system. It is shown that the North Caucasus Federal District has considerable unevenness in the development of information technology subjects of the Russian Federation, reaching deviations of some parameters to 41%. At the same time there is a relatively high index of component factors of e-development: infrastructure, human capital and business climate. The generalized classification of the information space of interactions between objects of the economic system, directly affecting the information space. Suggested the creation of a unified geographic information system and removal of environmental information on the resort and recreational complex. The generalized classification of the information space of the economic system, which can be reduced to relations spheres «Government», «Business» and «Population».

Keywords: information system, the information space, North Caucasus Federal District, the economic system

Степень использования информационных технологий (ИТ) определяется направленностью на удовлетворение потребности органов государственной власти и местного самоуправления, предприятий, предпринимателей и населения в современных средствах и системах информационного взаимодействия на основе информации совместного использования. Положительные эффекты от такого взаимодействия представляют собой сокращение издержек на управление, оптимизацию управленческого выбора, повышении скорости и точности реализации и уровня контроля управленческих решений.

Оценка информационного пространства как компонента экономической системы позволяет определить возможность удовлетворения информационных потребностей и получения положительных эффектов [6].

В соответствии со статьей 2 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», под информацией понимают «сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления» [7].

Исследователи, изучающие влияние информатизации на экономические процессы, трактуют информацию как «знания, накопленные в обществе и пригодные для целесообразного использования» и «непосредственный продукт интеллектуальной деятельности наиболее квалифицированной и творчески активной части трудоспособного населения» [5]. Информационная система (ИС) как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств является объектом, в котором создается и развивается информация.

Информационная среда и информационная сфера являются пространствами, вмещающими информацию. Под информационным пространством понимают сферы в современной общественной жизни мира, в которых информационные коммуникации играют ведущую роль. Существует также такое понятие, как интегрированный информационный ресурс – комплекс сведений для подготовки, принятия и реализации обоснованных управленческих решений, обеспечивающий четко организованную и одновременно гибкую систему информационного обеспечения органов государственной власти и местного самоуправления [3]. Его можно представить как единую информационную базу, содержащую федеральные, региональные и муниципальные информационные ресурсы. Объединение данных в единую базу позволяет сократить финансовые махинации, уклонение от уплаты налогов, повысить координацию действий структур органов власти, сократить затраты времени на осуществление взаимодействия коммерческих организаций и населения с органами власти и заключение сделок.

В связи с вышеизложенным, представляет научный и практический интерес изучение особенностей формирования информационного пространства Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) на основе анализа показателей развития и использования информационно-коммуникационных технологий, а также на основе индекса готовности российских регионов к информационному обществу. Актуальным является рассмотрение причин невысокого уровня применения информационных систем в Северо-Кавказском федеральном округе и разработка подходов к их совершенствованию с учетом специфики округа [7].

Целью работы является установление особенностей формирования информационного пространства Северо-Кавказского федерального округа и разработка предложений по его совершенствованию.

Показатели развития субъектов РФ, входящих в СКФО

Наиболее адекватным показателем уровня информационных взаимодействий является индекс использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для развития российских регионов. В табл. 1 приведены показатели данного индекса для субъектов РФ, входящих в состав СКФО.

Таблица 1

Использование ИКТ для развития российских регионов 2010–2011 гг. [по материалам 1]

Место в рейтинге	Регион	Индекс	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение
27	Ставропольский край	0,434	0	0,00 %
69	Кабардино-Балкарская республика	0,363	–0,071	–16,36 %
72	Республика Северная Осетия – Алания	0,355	–0,079	–18,20 %
80	Республика Дагестан	0,294	–0,140	–32,26 %
81	Республика Ингушетия	0,259	–0,175	–40,32 %
82	Карачаево-Черкесская республика	0,254	–0,180	–41,47 %
–	Чеченская республика	нет данных	–	–

Данный индекс основан на показателях доступа и использования ИКТ в пяти областях – государственном управлении, бизнесе, культуре, здравоохранении, в домохозяйствах и частными лицами.

Ставропольский край, являющийся лидером в процессах информатизации среди субъектов, входящих в СКФО, занимает 27-е место (из 82 регионов) со значением 0,434, что выше на 0,019 среднего значения по России (0,415). Москва же имеет значение 0,612, что позволяет ей занимать первое место среди регионов. Однако описанный выше индекс имеет обобщенное

значение, и в него включены показатели информационных сфер, не рассматриваемых в исследовании. Поэтому необходимо рассматривать и качественное развитие информационных взаимодействий, характеризующееся использованием и внедрением новых ИТ в сферах правительства, населения и бизнеса.

В сфере бизнеса широко распространены как различные системы электронного бухгалтерского учета, так и ИТ, позволяющие автоматизировать практически любую деятельность предприятия в области управления информацией. Предприятия, как правило, применяют продукты фирм-разработчиков, хорошо зарекомендовавших себя на общероссийском рынке информационных услуг, таких как «1С», «Консультант Плюс» и др., и ставших практически эталонными. Однако внедрение новейших ИТ управления и ИТ поддержки принятия решений тормозится такими факторами, как существенные финансовые затраты, связанные с их внедрением, и необходимость обучения (переобучения) кадров. Одной из причин невысокого уровня информационных взаимодействий вида «Бизнес – Бизнес» является отсутствие координационного центра по обеспечению информационных связей между предприятиями.

В СКФО на уровне экономической системы ИТ применяются крайне ограниченно [8]. Важнейшей причиной ограничения их использования является недостаточный уровень информационной инфраструктуры. Исправить такое положение возможно только с помощью создания единой геоинформационной системы и качественной системы снятия экологической информации по курортно-рекреационному комплексу. Также низок уровень информационных связей правительства с другими участниками экономической системы. Показателем развития таких связей может служить индекс открытости правительства регионов России. Данный индекс был впервые опубликован 29 июня 2012 года Институтом развития информационного общества [2]. Индекс позволяет оценить уровень подготовленности региона к реализации услуг органов власти на основе ИКТ, проанализировать препятствия и зоны отставания на пути реализации концепции «электронного правительства». По показателям 2010–2011 года первое место занимает Ульяновская область (индекс 0,3067), второе – Москва (0,2211). Ставропольский край занимает 44 место по России (из 82 регионов) со значением 0,1361. В табл. 2 представлен индекс открытости правительства субъектов РФ, входящих в состав СКФО.

Таблица 2

Индекс открытости правительства регионов России 2010–2011 гг. [по материалам 2]

Место в рейтинге	Регион	Индекс	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение
36	Карачаево-Черкесская Республика	0,1429	0	0,00%
44	Ставропольский край	0,1361	–0,0068	–4,76%
49	Кабардино-Балкарская республика	0,1298	–0,0131	–9,17%
53	Республика Ингушетия	0,1259	–0,0170	–11,90%
57	Республика Дагестан	0,1230	–0,0199	–13,93%
68	Республика Северная Осетия-Алания	0,1009	–0,0420	–29,39%
–	Чеченская Республика	нет данных	–	–

Информационные взаимодействия с помощью ИТ среди населения СКФО также неинтенсивны. Показателем такого рода взаимодействий является индекс готовности российских регионов к информационному обществу. Индекс готовности регионов к информационному обществу предназначен для оценки степени готовности регионов к широкомасштабному использованию ИКТ для развития. Цель индекса, разработанного Дирекцией мониторинга развития информационного общества Института развития информационного общества при поддержке Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации, заключается в создании информационно-аналитического инструмента для выработки, проведения и корректировки политики развития информационного общества на федеральном и региональном уровнях. Индекс строится на оценке факторов развития информационного общества и оценке использования ИКТ в регионах для развития ключевых сфер деятельности (государственного управления, бизнеса, здравоохранения, культуры), а также населением и в домохозяйствах. Для построения индекса используется более 70 показателей, характеризующих готовность регионов к информационному обществу; при этом

в их число входят ключевые показатели доступа и использования ИКТ, рекомендуемые международными организациями. По данным 2010–2011 года (табл. 3) Ставропольский край занимает 53 место среди 82 регионов со значением 0,345. Первое место в рейтинге принадлежит Москве со значением индекса 0,755. По некоторым значениям Ставропольский край не отстает от общероссийских показателей. Так, число мобильных сотовых телефонов по данным 2010–2011 года составляет 250 штук на 100 домохозяйств (10 место в общероссийском рейтинге). Кроме того, Ставропольский край занимает 14 место по количеству выпускников по направлениям подготовки в сфере ИКТ (13 человек на 10000 населения). Учитывая низкую плотность стационарной телефонной сети (22,9 телефонных аппаратов на 100 человек), малую численность исследователей на душу населения (4,1 на 10000 населения), малую долю предприятий, использующих Интернет для получения заказов на продукцию и услуги (18,9%), можно говорить об отставании Ставропольского края в готовности к информационному обществу.

Таблица 3

Индекс готовности российских регионов к информационному обществу 2010–2011 гг. [по материалам 1]

Место в рейтинге	Регион	Индекс	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение
43	Ставропольский край	0,390	0	0,00%
71	Республика Северная Осетия – Алания	0,344	–0,046	–11,79%
77	Кабардино-Балкарская республика	0,332	–0,058	–14,87%
80	Республика Дагестан	0,275	–0,115	–29,49%
81	Карачаево-Черкесская республика	0,266	–0,124	–31,79%
82	Республика Ингушетия	0,244	–0,146	–37,44%
–	Чеченская республика	нет данных	–	–

Доля взрослого населения, использующего Интернет в Ставропольском крае, также невысока. По данным 2011 года она составляет 32,4% (67-е место в рейтинге регионов). Число персональных компьютеров составляет 34,9 на 100 человек населения.

Ставропольский край имеет существенный потенциал электронного развития. Показателем этого является достаточно высокий индекс-компонент факторов развития (табл. 4).

Индекс-компонент факторов электронного развития российских регионов использует показатели, характеризующие три группы факторов – ИКТ-инфраструктуру, человеческий капитал и деловой климат для использования ИКТ. В рейтинге регионов Ставропольский край занимает 53 место со значением 0,345. Москва лидирует по всем показателям информатизации. Ставропольский край по перечисленным выше показателям имеет значения ниже среднего. Можно видеть неравномерность развития в области информационных технологий субъектов РФ, входящих в СКФО. Наглядно данная неравномерность представлена на рис. 1.

Таблица 4

Индекс факторов электронного развития регионов 2010–2011 гг. [1]

Место в рейтинге	Регион	Индекс	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение
53	Ставропольский край	0,345	0	0,00%
60	Республика Северная Осетия – Алания	0,333	–0,012	–3,48%
76	Кабардино-Балкарская республика	0,301	–0,044	–12,75%
79	Карачаево-Черкесская республика	0,279	–0,066	–19,13%
81	Республика Дагестан	0,256	–0,089	–25,80%
82	Республика Ингушетия	0,230	–0,115	–33,33%
-	Чеченская республика	нет данных	–	–

Нами предлагается следующая обобщенная классификация видов взаимодействий между объектами, непосредственно влияющими на информационное пространство (рис. 2).

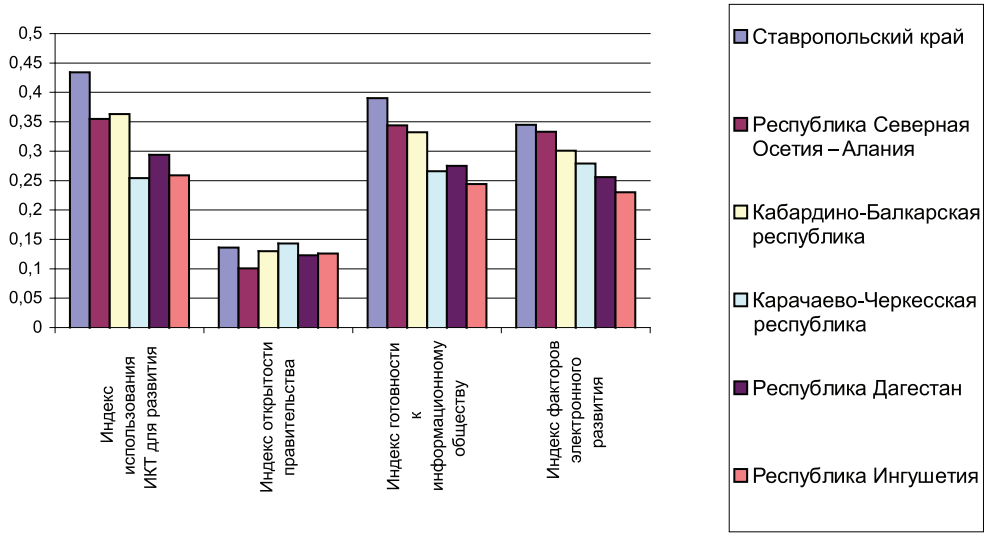


Рис. 1. Неравномерность развития показателей информатизации регионов СКФО

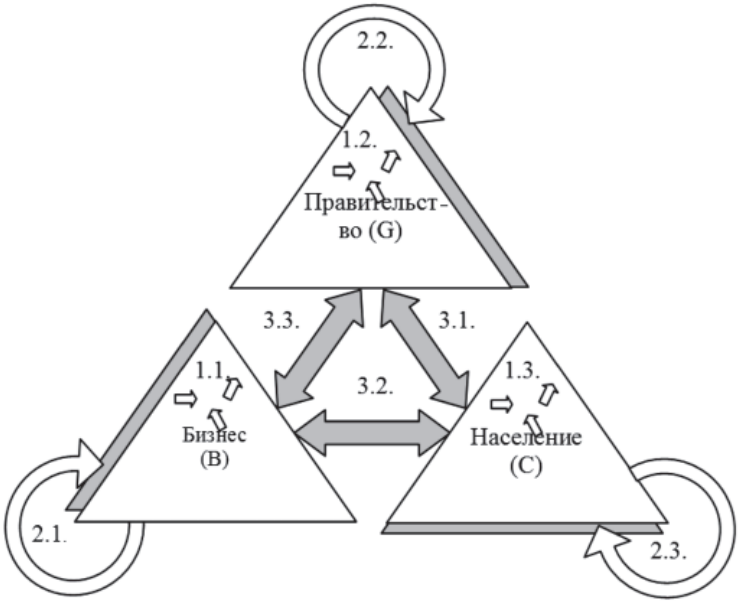


Рис. 2. Взаимодействие между сферами информационного пространства

Обобщенная классификация взаимодействий информационного пространства экономической системы

1. Внутренние взаимодействия:

1.1. В организациях сферы бизнеса (корпоративные информационные системы, электронная почта и т.п.).

1.2. В организациях сферы правительства (концепция электронного правительства, электронный документооборот, электронная почта, формирование и использование ИИР и т.п.).

1.3. Между представителями одной группы (сообщества) населения (сайты с ограниченным доступом, «закрытые» форумы, ICQ и т.п.).

2. Взаимодействия с организациями подобной сферы:

2.1. Вида «Бизнес – Бизнес», между предприятиями в сфере бизнеса (электронная почта, электронная коммерция, электронная торговля – B2B).

2.2. Вида «Правительство – Правительство», между различными уровнями правительства (концепция электронного правительства, электронный документооборот, электронная почта, формирование и использование ИИР – G2G).

2.3. Вида «Население – Население», между представителями населения разных групп (СМИ, сайты, форумы и т.п.).

3. Взаимодействия между сферами:

3.1. Вида «Правительство – Бизнес» (система электронных госзакупок – G2B, концепция электронного правительства).

3.2. Вида «Бизнес – Население» (реклама, основанная на применении ИТ, электронная коммерция – B2C).

3.3. Вида «Правительство – Население» (концепции электронного правительства, G2C).

Таким образом, информационное пространство экономической системы курортно-рекреационного комплекса развивается на основе ИКТ-инфраструктуры и необходимо для обмена информацией трех сфер – «Правительства», «Населения» и «Бизнеса».

Статистическая информация о развитии информационного пространства СКФО является неполной ввиду отсутствия опубликованных данных о Чеченской республике.

Заключение

1. Показано, что Северо-Кавказский федеральный округ имеет значительную неравномерность развития в области информационных технологий субъектов РФ, достигающую отклонения некоторых показателей до 41%. В то же время имеет место достаточно высокий индекс-компонент факторов электронного развития: инфраструктуры, человеческого капитала и делового климата.

2. Предлагается обобщенная классификация взаимодействий информационного пространства экономической системы между объектами, непосредственно влияющими на информационное пространство. Предложено создание единой геоинформационной системы и системы снятия экологической информации по курортно-рекреационному комплексу. Сформулирована обобщенная классификация информационного пространства экономической системы, сводящаяся к связям сфер «Правительство», «Бизнес» и «Население».

Список литературы

1. Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2010–2011. Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации / под ред. Т.В. Ершовой, Ю.Е. Хохлова, С.Б. Шапошника. – М.: Институт развития информационного общества, 2012. – 462 с.

2. Индекс открытости правительства регионов России // Электронный регион. 2014. Режим доступа: http://eregion.ru/opengov (дата обращения: 05.09.2014).

3. Мироедов А.А. Информационное обеспечение механизмов управления регионом. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 128 с., С. 118.

4. Мишин В.В. Информатизация курортно-рекреационного комплекса СКФО: монография. – Пятигорск, 2013. – 286 с.

5. Николаева Т.П. Основы информационной экономики: учебное пособие. – СПб.: ООО «ЛЕКС СТАР», 2001. – 128 с., С. 21.

6. Пачина Т. Региональное управление и региональное информационное пространство: эффекты взаимодействия и их ограничения / Т. Пачина, Л. Крайнева // Молодежь. Образование. Экономика. Сборник научных статей участников 5-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Часть 1. – Ярославль: Изд-во «Ремдер», 2004.

7. Российская Федерация. Законы. Об информации, информатизационных технологиях и защите информации: ФЗ РФ от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ // Юридическая фирма «Интернет и право» [Офиц. сайт]. 2007. – Режим доступа: http://www.internet-law.ru/law/inflaw/inf.htm (дата обращения: 05.09.2014).

8. Шебзухова Т.А., Киселева Н.Н., Санкин А.В. Развитие туристского кластера СКФО // Современная наука и инновации. – 2013. – № 1. – С. 7.

References

1. Ershova T.N., Khokhlova Yu.E., Shaposhnika S.B. Indeks gotovnosti regionov Rossiik informatsionnomu obschestvu 2010–2011. Analiz informatsionnogo neravenstvas ubektov Rossiyskoy Federatsii (Readiness Index regions of Russia to the Information Society 2010–2011. Analysis of the digital divide subjects of the Russian Federation), 2012. 462 p.

2. Elektronnyyregion 2014, available at: http://eregion.ru/opengov (accessed 5 september 2014).

3. Miroedov A.A. Informatsionnoe obespechenie mekhanizmov upravleniya regionom [Information support mechanisms for managing the region]. M.: Finansy i statistika, 2002, pp. 118.

4. Mishin V.V. Informatizatsiya kurortno-rekreatsionnogo kompleksa SKFO [Informatization resort-recreational complex North Caucasus Federal District]. Pyatigorsk, 2013. 286 p.

5. Nikolaeva T.P. Osnovy informatsionnoy ekonomiki [Basis of Informational Economics], SPb.: OOO «LEKS STAR», 2001. 128 p.

6. Pachina T. Obrazovanie. Ekonomika. Sbornik nauchnykh statey uchastnikov 5-oy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov (5th All-Russian scientific and practical conference «*Regional administration and regional information space: interaction effects and their limitations*»). Yaroslavl: Publishing House «Remder», 2004.

7. Yuridicheskaya firma internetipravo 2007, available at: http://www.internet-law.ru/law/inflaw /inf.htm.

8. Shebzukhova T.A., Kiseleva N.N., Sankin A.V. Sovremennaya nauka i innovatsii, 2013, no. 1, pp. 7 (accessed 5 september 2014).

Рецензенты:

Новоселова Н.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики и управления на предприятии, Северо-Кавказский федеральный университет, (филиал), г. Пятигорск;

Шихалиева Д.С., д.э.н., зав. кафедрой финансов и кредита, Северо-Кавказский филиал Московского гуманитарно-экономического института, г. Минеральные воды.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 330.42

ФАКТОРЫ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ТРУДОМ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ

Рудалева И.А., Кабашева И.А.

ГОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: kaba.73@mail.ru, rudiran@mail.ru

Проведен факторный анализ удовлетворенности трудом работников организации (на примере ООО «Бурение», осуществляющего промышленное бурение скважин на воду) и выявлены следующие приоритетные факторы, оказывающие на нее влияние: поощрение за труд со стороны руководства; возможность карьерного роста в данной организации; наличие высокой степени социальной защищенности работников; заинтересованность работников должностью с более выгодным социальным пакетом, но с меньшим уровнем заработной платы. Выдвинутые гипотезы о высокой удовлетворенности трудом мужчин старше 45 лет, занимающих высшие и средние руководящие должности, и низкой – молодых женщин (до 25 лет) нашли свое подтверждение. Это связано с тем, что первые, – находясь на высоких должностях, достигли удовлетворяющего их статусного и материального результата, тогда как вторые, пребывая в молодом возрасте, находятся в поисках более подходящей работы.

Ключевые слова: удовлетворенность трудом, организация, факторы удовлетворенности трудом

FACTORS JOB SATISFACTION OF EMPLOYEES OF ORGANIZATIONS

Rudaleva I.A., Kabasheva I.A.

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: kaba.73@mail.ru, rudiran@mail

Factor analysis of job satisfaction of employees of the organization (for example, Ltd. «Drilling», performing industrial water well drilling) and identified the following priority factors that have an influence on it: Encouraging employee to work on the part of management; career opportunities within the organization; the presence of a high degree of social protection of workers, the interest of workers with post more beneficial social benefits, but with a lower salary. Hypothesized high job satisfaction of men older than 45 years in senior and middle management positions and low – young women (do 25 years) were confirmed. This is due to the fact that the first – being in high positions, have reached that satisfies their status and financial results, while the second – staying at a young age, are in search of a more suitable job.

Keywords: satisfaction with work, organization, job satisfaction factors

Значительное внимание удовлетворенности трудом уделяется в социально-экономических исследованиях, выявляющих как сущностное и содержательное наполнение исследуемой категории, так и раскрытие ее фундаментальных характеристик во взаимосвязи с различными аспектами хозяйственной жизнедеятельности человека.

В широко известной концепции двухфакторной удовлетворенности трудом Ф. Герцберга все многообразие факторов, воздействующих на удовлетворенность трудом, делится на две группы [2]. Первая – мотиваторы, ведут к росту удовлетворенности трудом, но при их отсутствии неудовлетворенность не обязательна. Среди таковых внутренний интерес к работе, продвижение, ответственность и достижения, признание. Вторая группа – гигиеническая, представлена факторами, при ущербности которых наблюдается неудовлетворенность трудом, однако их оптимальное состояние не способно увеличивать удовлетворенность – оплата и условия труда, межличностные отношения, обеспечение занятости, безопасность. Однако на практике, думается, факторы, находящиеся в разных группах, могут не только меняться местами, но и одновременно включаться как в одну, так и в другую группу. Это возможно по причине того, что критерием деления факторов на две группы в модели Ф. Герцберга выступает поведение человека, а не его, например, мнение. Поэтому человеку свойственно приписывать свои неудачи внешним обстоятельствам, а успехи – собственным усилиям.

Американские исследователи одного из признанных инструментов измерения удовлетворенности трудом (Корнельский трудовой дискрептивный индекс – JDI) разбивают факторы удовлетворенности на пять больших групп: оплата труда, карьера, психологический климат, отношения с руководством и непосредственно работа. [9]

В исследованиях Scott W.S., Rowland R., Sobel R.St. удовлетворенность трудом рассматривается в ее многоаспектном проявлении, определяемой внутренней удовлетворенностью – фактически выполняемой работой и внешней – удовлетворенность заработной платой и карьерным ростом [7, 8, 10].

Одновременно принимается во внимание социальный аспект проблемы, выражающийся в удовлетворенности начальством и рабочим коллективом. По их мнению, удовлетворенность трудом выступает в качестве оценочного обобщенного представления работника не только о результатах своего труда, но и о самом процессе трудовой деятельности, степени вовлеченности и условиях работы.

Это мнение подтверждается в исследованиях Кабашевой И.А., Рудалевой И.А., которые выявили детерминанты удовлетворенности трудом среди медицинских работников и административно-управленческого персонала: благоприятные условия труда, премии и поощрение со стороны руководства [4, 5].

Гендерному различию в удовлетворенности работой посвящено значительное количество научных исследований, выводы из которых весьма неоднозначны. Так, в работах R. Hodson [3] доказывается, что в удовлетворенности работой мужчин и женщин разница несущественная. Тогда как K. Bender [6] заявляет о необходимости обязательного рассмотрения профессионально-квалификационных характеристик труда, поскольку женщины испытывают меньшую степень удовлетворенности работой, если вовлечены в профессии, считающиеся исконно мужскими.

Более поздние исследования об отношении трудоустроенного населения к своей работе в рамках всемирного исследования State of the Global Workplace исследовательским центром Гэллапа (Gallup International) (2011–2012 гг. 225000 человек опрошено по 142 странам мира) продемонстрировали следующие результаты [1]. Почти 2/3 (63 %) работников во всем мире испытывают неудовлетворенность от своей трудовой деятельности, испытывая нехватку вовлеченности и мотивации для повышения эффективности своей трудовой деятельности. Четверть (24 %) опрошенных работников во всем мире испытывают крайнюю степень неудовлетворенности своей работой в целом, имеющей следствием непродуктивность и враждебное отношение к работодателю. И лишь 13 % работников во всем мире получают удовольствие от работы и, как следствие, стремятся к карьерному росту в своей компании и прилагают максимум усилий для ее процветания. Данные по России в целом близки к средним показателям других стран.

Отмечающееся возрастание неудовлетворенности своей трудовой деятельностью выступает серьезным сигналом относительного неблагополучия современного работника и актуализирует поиск факторов и характеристик, оказывающих значимое воздействие на исследуемую категорию.

Мы в своем исследовании исходим из того, что удовлетворенность трудом характеризуется как достигнутое воплощение ожиданий человека от материальных, социально-психологических и общественно значимых результатов своей работы. Это расценивается как позитивный вклад в деятельность своей организации, напрямую способствующий устойчивому развитию не только компаний и местных сообществ, но и стран в процессе реабилитации мировой экономики после экономического кризиса.

Целью предпринятого исследования является выявление факторов, выступающих детерминантами в удовлетворенности работников процессом их трудовой деятельности, а также раскрытие причин, оказывающих на нее негативное воздействие.

В качестве объекта исследования выбрано ООО «Бурение», осуществляющее промышленное бурение скважин на воду.

В ходе исследования были выдвинуты следующие гипотезы:

Гипотеза 1. Мужчины, занимающие высокие должности, зачастую удовлетворены своей работой.

Гипотеза 2. Женщины в возрасте до 25 лет не удовлетворены своей работой.

Гипотеза 3. Работники, которых устраивает организация труда в коллективе, удовлетворены своей работой.

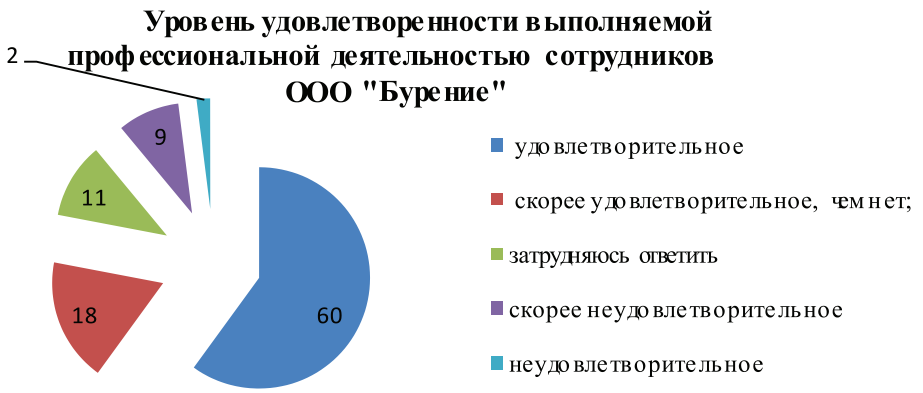
Количество работников, участвовавших в опросе, 100 человек, в том числе 88 женщин (85 % от общего числа опрошенных); 12 человек мужчины (12 % от общего числа опрошенных), причем 8 из них руководители высшего звена, 2 – руководители среднего звена, 2 – технические исполнители.

Возраст опрашиваемых сотрудников составляет: до 25 лет – 13 человек, от 25 до 35 лет – 13 человек, от 35 до 45 лет – 36 человек, от 45 до 55 лет – 24 человека, более 55 лет – 14 человек.

Для исследования уровня удовлетворенности сотрудников организации был выбран метод анкетирования. Все вопросы анкеты сотрудников разбиты на 7 блоков – первый блок общие вопросы (5 вопросов), остальные шесть блоков позволяют определить причины удовлетворенности сотрудников данной организации: взаимоотношения с руководством, взаимоотношения с коллегами; продвижение и возможность карьерного роста; уровень нематериального стимулирования; трудовой процесс; оплата труда.

Для того чтобы определить уровень удовлетворенности в количественном выражении, сотрудникам были предложены со-

ответствующие вопросы с пятью вариантами ответов (от 1 до 5) к каждому вопросу в соответствии со шкалой Харрингтона. Использование вербальных шкал оценки связано с тем, что по ряду показателей оценка организационной структуры не может быть произведена непосредственно в численном виде. Численные значения придаются таким оценкам с помощью использования шкалы Харрингтона, благодаря которой оценивается степень выраженности критериального свойства. Результаты представлены на рисунке.



Уровень удовлетворенности сотрудников выполняемой профессиональной деятельностью

На представленном рисунке видно, что большинство сотрудников ООО «Бурение» оказались удовлетворенными своей работой.

Для определения уровня удовлетворенности работников выполняемой профессиональной деятельностью была построена следующая модель:

$$Y = 0{,}2459 + 0{,}2024x_1 + 0{,}2773x_2 - 0{,}2773x_3 + 0{,}2773x_4 + 0{,}2773x_5 + 0{,}2773x_6 + 0{,}2773x_7,$$

где Y – уровень удовлетворенности выполняемой профессиональной деятельностью.

Таблица 1

Факторы, включенные в модель

Название фактора	Варианты ответа
x_1 – возраст работника	1. до 25 лет; 2. от 25 до 35 лет; 3. от 35 до 45 лет; 4. от 45 до 55 лет; 5. больше 55 лет
x_2 – поощрение работника за работу со стороны руководства	1. да; 2. скорее да, чем нет; 3. затрудняюсь ответить; 4. скорее нет, чем да; 5. нет
x_3 – возможность карьерного роста в данной организации	1. да; 2. скорее да, чем нет; 3. затрудняюсь ответить; 4. скорее нет, чем да; 5. нет
x_4 – получение работником удовольствия от выполняемой работы	1. да; 2. скорее да, чем нет; 3. затрудняюсь ответить; 4. скорее нет, чем да; 5. нет

Название фактора	Варианты ответа
x_5 – приоритет получения удовлетворения от работы, чем от высокого заработка	1. да; 2. скорее да, чем нет; 3. затрудняюсь ответить; 4. скорее нет, чем да; 5. нет
x_6 – наличие более высокой степени социальной защищенности работников по сравнению с работниками большинства других организаций	1. да; 2. скорее да, чем нет; 3. затрудняюсь ответить; 4. скорее нет, чем да; 5. нет
x_7 – заинтересованность работников должностью с более выгодным социальным пакетом, но с меньшим уровнем заработной платы	1. да; 2. скорее да, чем нет; 3. затрудняюсь ответить; 4. скорее нет, чем да; 5. нет

Таблица 2

Метод наименьших квадратов использованы наблюдения 1–100,
зависимая переменная: v21

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	0,245928	0,0614035	4,0051	0,00013	***
v25	0,226356	0,0832458	2,7191	0,00782	***
v15	–0,197581	0,0673139	–2,9352	0,00421	***
v12	0,426265	0,0887793	4,8014	< 0,00001	***
v7	0,277335	0,06386	4,3429	0,00004	***
v9	–0,169343	0,0634245	–2,6700	0,00897	***
v2	0,202469	0,07594	2,6662	0,00906	***
v24	0,115007	0,0612251	1,8784	0,06349	*

Примечания:

Среднее зав. перемен 0,759300,
Ст. откл. зав. перемен 0,214014
Сумма кв. остатков 2,198656
Ст. ошибка модели 0,154591
R-квадрат 0,515117
Испр. R-квадрат 0,478223
F(7, 92) 13,96233
P-значение (F) 3,29e-12
Лог. правдоподобие 48,97234
Крит. Акаике –81,94469
Крит. Шварца –61,10333
Крит. Хеннана – Куинна –73,50981

Построенная модель является качественной, так как коэффициент детерминации равен 0,5151, а значит, учтенные в модели факторы на 51,51% объясняют уровень удовлетворенности работников. Более того, в построенной модели P-значение составляет 3,29e-12, что также говорит о ее высоком качестве и вероятности ошибки на уровне 1%, тем самым степень надежности составляет 99%.

Достоверность модели, определяемая путем сопоставления стандартной ошибки и коэффициента детерминации, составила 0,15, что меньше коэффициента детерминации (0,5151). Соответственно по данному критерию построенная модель является достоверной.

По результатам исследования был проведен анализ модели на мультиколлинеарность, который показал ее отсутствие, и тест Вайта (White) на гетероскедастичность. Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует.

Гипотеза 1. Мужчины, занимающие высокие должности чаще удовлетворены своей работой. 17% опрошенных мужчин, занимающие высшие руководящие должности, полностью удовлетворены своей работой. 50% опрошенных мужчин, являющихся руководителями высшего звена, скорее удовлетворены своей работой, чем нет. Это можно объяснить тем, что мужчины, занимающие высокие должности, достигли удовлетворяющего их весомого статусного и материального результата.

Гипотеза 2. Женщины в возрасте до 25 лет не удовлетворены своей работой. Гипотеза подтверждается, поскольку большинство опрошенных женщин в возрасте до 25 лет (22,4%) скорее не удовлетворены своей работой. Это, думается, можно объяснить тем, что в силу своего молодого возраста они находятся в поиске более подходящей для них работы.

Гипотеза 3. Работники, которых устраивает организация труда в коллективе, скорее всего удовлетворены своей работой. 45% опрошенных, удовлетворенные организацией труда в коллективе, удовлетворены своей работой в целом, так как организация труда является важным фактором при выборе работы.

В процессе исследования было выявлено, что на уровень удовлетворенности сотрудников воздействие оказывают следующие факторы: возраст работника; поощрение работника за работу со стороны руководства; возможность карьерного роста в данной организации; получение работником удовольствия от выполняемой работы; наличие высокой степени

социальной защищенности работников; заинтересованность работников должностью с более выгодным социальным пакетом, но с меньшим уровнем заработной платы.

Список литературы/References

1. American Institute of Public Opinion. Official web-site: www.gallup.com.

2. Hersberg F., Mausner B., Snyderman B. The motivation to work. – New-York Wiley, 1963. – 157 p.

3. Hodson R. Gender Differences in Job Satisfaction: Why Aren't Women More Dissatisfied? The Sociological Quarterly, Vol. 30, no. 3 (Autumn, 1989), pp. 385–399

4. Kabasheva I.A., Rudaleva I.A. Assessment of Material Job Satisfaction of Health Workers, 3 rd International Conference on Economics, Political and Law Science, Brasov, 2014, pp. 32–41 http://www.wseas.us/e-library/conferences/2014/Brasov/FINANCE/FINANCE-00.pdf.

5. Kabasheva I.A., Rudaleva I.A. Factor analysis of labor satisfaction of the managerial staff working in an organization, Life Science Journal, 2014, 11(12), pp.157-161 http://www.lifesciencesite.com/lsj/life1112/025_26211life111214_157_161.pdf.

6. Keith A. Bender, Susan M. Donohue, John S. Heywood Job Satisfaction and Gender Segregation. Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 57, no. 3 (Jul., 2005), pp. 479–496.

7. Scott W.S. The development of semantic differential scales admeasures of «morale». Personnel Psychology, 1967, Vol. 20, pp. 179–198.

8. Scott W.S., Rowland R. The generality and significance of semantic differential scales on measures of «morale». Organizational Behavior and Human Performance, 1970, Vol. 5, pp. 576–591.

9. Smith P.S., Kendall L.M., Hulin C.L. The measurement of satisfaction in work and retirement. Chicago Rand McNally, 1969.

10. Sobel R.St. Test of per-goal and post-goal models of satisfaction without comes. Dissertation Abstracts Internation, 1971, Vol. 31 (12-B), pp. 7649.

Рецензенты:

Кундакчян Р.М., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории, Институт управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань;

Смирнов А.А., д.э.н., профессор, кафедра управления малым и средним бизнесом, Институт управления, экономики и финансов, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 338.23

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В РЕГИОНЕ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

[1]Юзбеков М.А., [2]Юзбеков А.К.

[1]Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: uma77@mail.ru;
[2]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: uak2003@mail.ru

Путем анализа динамики состояния атмосферного воздуха выявлено неблагоприятное влияние хозяйственной деятельности промышленных производств на экологическую ситуацию в Новгородской области. Основными загрязнителями окружающей среды являлись химическое производство, производство огнеупоров, обработка древесины и топливно-энергетический комплекс. Установлено, что демографическая ситуация в регионе характеризуется высоким уровнем общей смертности, высоким уровнем заболеваемости и низкой ожидаемой продолжительностью жизни населения. Рассчитаны величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы промышленными производствами и ущерба от заболеваемости населения. Одной из приоритетных задач экологической политики в регионе является уменьшение негативного влияния на окружающую среду. Для регулирования экологических процессов предложен алгоритм комплексной оценки качества жизни населения. Оценка выполнена методом ранжирования с использованием ограниченного набора статистических показателей.

Ключевые слова: загрязнение, атмосфера, промышленное производство, заболеваемость, экономический ущерб, качество жизни

DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL POLICY IN THE REGION ON THE BASES OF ASSESSMENT OF THE INDUSTRIAL PRODUCTION EFFECT ON THE QUALITY OF LIVING

[1]Yuzbekov M.A., [2]Yuzbekov A.K.

[1]The Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, e-mail: uma77@mail.ru;
[2]Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: uak2003@mail.ru

Analysis of the dynamics of the state of atmospheric air revealed adverse effects of the business activities of industrial productions on the environmental situation in the Novgorod region. The main pollutants of the environment are the chemical industry, the manufacture of refractory products, the wood production and the fuel and energy complex. It was established that the demographic situation in the region is characterized by a high total mortality level and a low life expectancy of the population. There were measured the values of the economic damage from air pollution of industrial productions and the damage from population diseases. The priority task of the environmental policy in the region is to reduce the negative impact on the environment. The algorithm of the quality of population life assessment was generated to regulate ecological processes. The assessment was conducted by the ranking method with the usage of limited statistical indicators.

Keywords: pollution, atmosphere, industrial production, mortality, economic damage, life quality

За последние десятилетия экологическая ситуация, как в мире, так и в России изменилась в худшую сторону. Исследование основных экологических показателей свидетельствует об увеличении негативного воздействия на окружающую среду: рост суммарных выбросов в атмосферу от стационарных источников и автотранспорта, объемов отходов; увеличение в сбросах в водные объекты концентрации ряда опасных веществ. Около 15 процентов территории России по экологическим показателям находятся в критическом или околокритическом состоянии [2]. В свою очередь, загрязнение окружающей среды оказывает непосредственное влияние на здоровье населения: увеличилось количество экологически обусловленных заболеваний, наблюдается высокий уровень смертности [3].

Анализ демографической ситуации в Новгородской области показал, что в течение последних лет она характеризовалась высоким уровнем заболеваемости, высоким уровнем общей смертности и низкой ожидаемой продолжительностью жизни населения. Показатель ожидаемой продолжительности жизни населения Новгородской области при рождении в 2011 году составил для мужчин – 59,71 лет; женщин – 73,61 лет, оба пола – 66,46 лет, оставаясь ниже аналогичного показателя по Российской Федерации. По ожидаемой продолжительности жизни Новгородская область находилась на 71 месте в Российской Федерации. По

коэффициенту смертности область входила в 10 самых неблагополучных регионов Российской Федерации – 81 место.

В этих условиях одной из приоритетных задач экологической политики является уменьшение негативного влияния на окружающую среду.

Президент Российской Федерации В.В. Путин в своем ежегодном Послании Федеральному Собранию на 2013 год определил тему соблюдения высоких экологических стандартов жизни как одну из основных, имеющих отношение к переходу России к инновационной экономике и устойчивому развитию: «Мы также должны уделить самое пристальное внимание вопросам экологии, экологического оздоровления территорий. Наш ориентир – это высокие экологические стандарты развития».

В современных условиях управленческая деятельность в регионе в сфере экологической политики должна строиться на базе основополагающих принципов, главным из которых является принцип приоритета безопасности жизни и здоровья людей. В связи с этим исследование влияния загрязнения атмосферы на здоровье населения является актуальным. С учетом того, что промышленные производства являются одними из основных загрязнителей, весьма важно оценить их влияние на экологическую ситуацию в регионе и выработать рекомендации по совершенствованию экологической политики в регионе.

Материалы и методы исследования

Объектом нашего исследования выступают промышленные производства Новгородской области.

Экономический ущерб от загрязнения атмосферы промышленными производствами был определен согласно «Методике определения предотвращённого экономического ущерба» [1]. Экономический ущерб от заболеваемости населения, обусловленной загрязнением атмосферы, рассчитывали по методологии «стоимости здоровья» [4].

Для оценки воздействий производственной деятельности промышленных предприятий на качество жизни населения использовали метод ранжирования.

Источниками информации о социо-эколого-экономических характеристиках Новгородской области за 2005–2011 годы послужили статистические материалы Федеральной службы государственной статистики, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новгородской области, Комитета по охране здоровья населения Администрации Новгородской области, Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Новгородской области.

Цель исследования – разработка рекомендаций по совершенствованию экологической политики в Новгородской области на основе оценки воздействий промышленных производств на качество жизни населения.

Результаты исследования и их обсуждение

Основными отраслями промышленности в Новгородской области являются химическая, производство пищевых продуктов, обработка древесины, производство прочих неметаллических минеральных продуктов, металлургическое производство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от этих производств составил в 2011 году 28,8 тыс. т (68% выбросов от всех стационарных источников в регионе). Наибольшее влияние на экологическую ситуацию в регионе оказывали предприятия химического производства, производства продуктов из нерудных материалов, деревообработки и топливно-энергетического комплекса, на долю которых приходилось 14; 12; 8 и 20% выбросов от стационарных источников области соответственно.

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных производств по видам экономической деятельности представлена на рисунке.

Как видно на рисунке, за годы наблюдений увеличились поступления вредных веществ от химического производства (на 20%), лесоперерабатывающего и топливно-энергетического комплексов (на 58 и 75%), металлургического производства (на 700%). В связи с проблемами экономического характера на предприятиях производства прочих неметаллических минеральных продуктов выбросы в атмосферу уменьшились на 31%. Для объемов загрязняющих веществ пищевого производства характерны небольшие изменения во времени. При этом в 2009 году для всех производств отмечались минимальные объемы выбросов, обусловленные кризисными явлениями в экономике.

Структура выбросов в атмосферу определялась видом производства и номенклатурой выпускаемой продукции. В выбросах присутствовали как наиболее распространенные, так и специфические вещества:

- *химическое производство* – оксиды азота и углерода, диоксид серы, аммиак, бензин, сероводород, толуол, ацетон, бензол, ксилол, формальдегид, дихлорэтан, этилацетат, серная кислота, метанол, капролактам, фенол, хлористый водород, бенз(а)пирен, шестивалентный хром, марганец и его соединения, оксид меди, свинец;
- *производство прочих неметаллических минеральных продуктов* – оксиды азота и углерода, диоксид серы, фенол, формальдегид, аммиак, углеводороды предельные С12–С19, оксиды алюминия и железа, марганец, взвешенные вещества; пыль неорга-

ническая, содержащая двуокись кремния; карбонат калия;

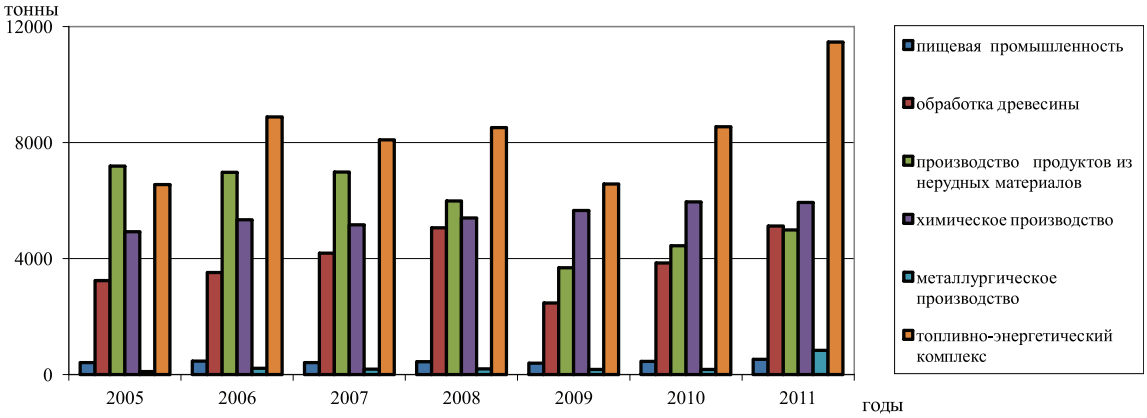
● *обработка древесины* – фенол, формальдегид, аммиак, ксилол, винилбензол, толуол, бутилацетат, этилацетат, марганец, взвешенные вещества; пыль неорганическая;

● *металлургическое производство* – диоксид серы; оксиды азота и углерода, оксид меди, марганец, сажа;

● *пищевая промышленность* – оксиды азота и углерода, диоксид серы, фенол, формальдегид, аммиак, метанол, этанол, ацетальдегид, бенз(а)пирен, оксид железа, марганец и его соединения, взвешенные вещества; пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния;

● *топливно-энергетический комплекс* – диоксид серы, оксиды азота и углерода, аммиак, бенз(а)пирен, сажа.

Расчеты экономического ущерба от загрязнения атмосферы промышленными производствами Новгородской области показали, что они оказывали неодинаковое воздействие на окружающую среду. Доли отраслевого ущерба в суммарном ущербе обрабатывающих производств составили: химическое производство – 45%; обработка древесины – 21%; производство огнеупоров – 20%; пищевая промышленность и металлообработка – по 2% каждое производство. Таким образом, более 85% ущерба в обрабатывающих производствах приходилось на три отрасли – химическое производство, обработка древесины и производство прочих неметаллических минеральных продуктов. Количественные значения ущерба по отраслям промышленности приведены в табл. 1.



Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников

Таблица 1

Влияние промышленных производств на окружающую среду и заболеваемость населения

Показатель / Производство	Ущерб, млн. руб./год	
	от загрязнения атмосферы	от заболеваемости населения
Химическое производство	34,8	2,2
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	15,2	23,0
Обработка древесины	16,6	16,3
Производство пищевых продуктов	1,7	1,8
Металлургическое производство	1,1	0,6
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	45,0	35,4

Качество атмосферного воздуха является одним из важнейших факторов среды обитания человека и зависит от интенсивности его загрязнения выбросами вредных веществ от стационарных источников и автомобильного транспорта. В работе нами был определен экономический ущерб от нарушений здоровья населения Новгородской области (болезни органов дыхания), обусловленных загрязнением атмосферного воздуха промышленными производствами (табл. 1). Ущерб рассчитывали согласно алгоритму расчета ущерба от заболеваемости населения, разработанному авторами [6].

В результате расчетов установили, что за годы наблюдений суммарный экономический ущерб от загрязнения атмосферы вышеуказанными отраслями составил 800 млн. руб.; ущерб здоровью населения от загрязнения атмосферы в связи с производственной деятельностью промышленных предприятий – 556 млн руб. (40% ущерба по области).

Итак, исследование натуральных и стоимостных показателей воздействий промышленных производств на окружающую среду и здоровье населения доказало их неблагоприятное влияние на экологическую ситуацию в регионе. В этих условиях уменьшение их негативного влияния на окружающую среду является одной из основных задач экологической политики в регионе.

С нашей точки зрения, при принятии решений в сфере экологической политики в регионе целесообразно учитывать влияние загрязнения атмосферы промышленными производствами на уровень благополучия населения в общем воздействии социо-эколого-экономических показателей.

Для решения задачи авторами была предложена комплексная оценка в сфере качества жизни населения Новгородской области методом ранжирования с использованием ограниченного количества статистических показателей, что способствует применению методики в широком масштабе.

Методика комплексной оценки качества жизни населения, разработанная авторами, представлена пошаговым алгоритмом:

1 шаг: Мониторинг состояния муниципальных образований (статистическая информация).

2 шаг: Выбор ограниченного набора характерных статистических показателей, влияющих на качество жизни населения.

В работе результирующий индекс качества жизни населения объединяет 4 группы, которые включают 16 характерных показателей (табл. 2).

Таблица 2

Показатели, влияющие на качество жизни в муниципальных образованиях

Группа	Показатель
Здоровье населения и демографическая ситуация	рождаемость; смертность общая; общая заболеваемость населения; заболеваемость взрослых и детей болезнями органов дыхания; заболеваемость взрослых болезнями системы кровообращения
Система здравоохранения	расходы на здравоохранение; численность врачей и среднего медицинского персонала
Социально-экономическое развитие	инвестиции в основной капитал; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата; расходы на образование; количество общей жилой площади на 1 жителя
Экологические условия	плотность выбросов загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников и автомобильного транспорта; суммарные экологические затраты

3 шаг: Ранжирование муниципальных образований.

Ранжирование показателей осуществлялось с учетом направленности вектора их воздействия на здоровье. Внутри каждой группы баллы складывались с весами, определяющими вклад показателя в итоговый критерий. Позиция муниципального района была определена путем агрегирования ранговых мест (баллов) по всем анализируемым группам.

4 шаг: Определение приоритетных направлений для принятия решений в сфере регулирования экологических процессов муниципального развития.

Выбор осуществляется:

а) «по вертикали» (на уровне региона) – на основе ранга муниципального образования в группе экологических показателей;

б) «по горизонтали» (на уровне муниципального образования) – на основе определения роли техногенного фактора (влияния промышленного производства) в общем воздействии показателей на уровень благополучия населения муниципального образования (положительное решение принимается, если показатель < 25%).

5 шаг: Принятие (на региональном и муниципальном уровне) решений в сфере экологической политики и их исполнение соответствующими структурами.

6 шаг: Оценка эффективности принятых решений путем сравнения предыдущих и достигнутых результатов. Выполняется на основе мониторинга социо-эколого-экономических показателей и ранжирования муниципальных образований.

В работе комплексную оценку качества жизни населения муниципальных образований выполнили по средним значениям социо-эколого-экономических показателей за 2005–2011 годы [5]. В качестве экологического индикатора воздействия промышленного производства на окружающую среду и человека использовали плотность выбросов загрязняющих веществ. На основе анализа полученных данных определили, что наиболее благоприятные условия проживания населения наблюдались в Маревском, Пестовском и Поддорском районах (менее 5% населения области); самые неблагоприятные условия – в Солецком и Парфинском районах; Великом Новгороде и Боровичском районе (49,6% населения области).

Исследование территориального распределения показателей в группе «Экологические условия» позволило установить наиболее благоприятные (Любытинский, Маловишерский и Поддорский районы) и неблагоприятные (Великий Новгород, Пестовский и Солецкий районы) в экологическом отношении муниципальные образования. В районах, неблагоприятных по состоянию атмосферного воздуха, проживало 39,5% населения Новгородской области. Результаты расчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Ранжирование муниципальных образований по группе «Экологические условия»

Район	Количество баллов по группе	Доля баллов в общей сумме баллов, %	Район	Количество баллов по группе	Доля баллов в общей сумме баллов, %
Батецкий	11,3	24,0	Окуловский	9,7	20,7
Боровичский	9,0	22,0	Парфинский	9,3	33,0
Валдайский	11,0	24,7	Пестовский	8,0	14,3
Волотовский	9,0	20,9	Поддорский	15,3	28,8
Демянский	13,0	26,7	Солецкий	8,0	30,9
Крестецкий	10,0	19,8	Старорусский	12,0	24,6
Любытинский	14,7	28,5	Хвойнинский	12,0	23,4
Маловишерский	15,3	32,8	Холмский	13,3	27,9
Маревский	14,3	25,0	Чудовский	12,7	29,8
Мошенской	13,7	25,9	Шимский	12,3	24,8
Новгородский	11,0	26,6	Великий Новгород	8,0	19,6

Исходя из результатов ранжирования муниципальных образований, при принятии решений в сфере экологической политики необходимо: на региональном уровне – принять меры по улучшению экологической ситуации в Пестовском и Солецком районах и Великом Новгороде; на муниципальном уровне – снизить роль техногенного фактора в общем воздействии эколого-социально-экономических показателей на уровень благополучия населения в 11 муниципальных образованиях, при этом в трех районах (Крестецком, Пестовском и Великом Новгороде) рассчитанные доли баллов по группе «Экологические условия» в общей сумме баллов являются минимальными. С учетом территориального распределения промышленных производств и объемов выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников существует возможность регулирования их негативного воздействия на окружающую среду.

Заключение

На основе выполненного исследования были сделаны следующие выводы и предложения:

1. Доказано неблагоприятное воздействие промышленных производств на экологическую обстановку в Новгородской области. Основными загрязнителями окружающей среды являлись химическое производство, производство огнеупоров, обработка древесины и топливно-энергетический комплекс. Суммарный экономический ущерб от загрязнения атмосферы промышленными производствами за 2005–2011 годы составил 800 млн руб., ущерб от заболеваемости населения – 556 млн руб.

2. Для регулирования на региональном уровне экологических процессов муниципального развития предложен разработанный авторами алгоритм комплексной оценки качества жизни населения методом ранжирования с использованием ограниченного набора статистических показателей.

Список литературы

1. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. – М.: Госкомэкологии РФ, 1999. – 45 с.

2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р) // Справочная правовая система Консультант Плюс http://www.consultant.ru.

3. Папенов К.В. Экономика природопользования. – М.: ТЕИС ТК Велби, 2010. – 926 с.

4. Ревич Б.Н., Сидоренко В.Н. Экономические последствия воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье населения: пособие по региональной экологической политике / под редп В.М. Захарова, С.Н. Бобылева. – М.: ЦЭПР, 2007. – 56 с.

5. Юзбеков М.А., Юзбеков А.К. Комплексная оценка качества жизни населения в регионе // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3 (часть 2). – С. 349–355.

6. Юзбеков М.А., Юзбеков А.К. Основные направления экологизации промышленного производства в регионе // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 6). – С. 1321–1328.

References

1. *Vremennaya metodika opredeleniya predotvraschennogo ekologicheskogo uscherba*. M.: Goskomekologii RF, 1999. 45 p.

2. *Kontseptsiya dolgosrochnogo sotsial›no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda* (utv. rasporyazheniem Pravitel›stva RF ot 17 noyabrya 2008 g. no. 1662-r) // Spravochnaja pravovaja sistema Konsul›tant Pljus http://www.consultant.ru.

3. Papenov K.V.*Ekonomika prirodopol›zovaniya*. M.: TEIS TK Velbi, 2010. 926 p.

4. Revich B.N., Sidorenko V.N. *Ekonomicheskie posledstviya vozdeystviya zagryaznennoy okruzhayuschey sredy na zdorov›e naseleniya. Posobie po regional›noy ekologicheskoy politike.* Pod redaktsiey V.M. Zaharova, S.N. Bobyleva. M.: TsEPR, 2007. 56 p.

5. Yuzbekov M.A., Yuzbekov A.K. *Kompleksnaya otsenka kachestva zhizni naseleniya v regione*// Fundamental›nye issledovaniya. no. 3 (chast› 2). 2014. pp. 349–355.

6. Yuzbekov M.A., Yuzbekov A.K. *Osnovnye napravleniya ekologizatsii promyshlennogo proizvodstva v regione* // Fundamental›nye issledovaniya. no. 10 (chast› 6). 2013. pp. 1321–1328.

Рецензенты:

Егоров Е.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики социальной сферы экономического факультета, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва;

Никифоров П.В., д.э.н., профессор кафедры аграрной экономики Института экономики и управления, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 378:070

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДЕЛИ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЖУРНАЛИСТСКИХ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Владимирова Т.Н.

Московский государственный гуманитарный университет имени М.А. Шолохова, Москва, e-mail: tkamv@yandex.ru

Факторами, вызывающими новые задачи для журналистики, являются: 1) конвергенция и современные цифровые, технологические преобразования СМИ; 2) масштабы преобразований в социально-экономической сфере государства; 3) процесс модернизации отечественного образования; 4) мировые геополитические преобразования и множество других изменений. Автор статьи отмечает, что данные обстоятельства определяют необходимость разработки концепции более эффективной модели подготовки будущих специалистов для современного медиасообщества, способной обеспечить качество профессиональной подготовки журналистских кадров, сформировать социально значимые ценности, а также мотивацию к творческой самореализации и приобретению новых знаний в течение всей жизни. При разработке концепции эффективной модели подготовки будущих специалистов для современного медиасообщества нами рассматривались: многофакторный анализ научно-образовательной среды вуза и внешние факторы, влияющие на результативность его образовательной деятельности; инновационная деятельность научно-педагогических кадров как условие повышения качества вузовской подготовки будущих специалистов; модель многоуровневой профессиональной подготовки журналистских кадров и алгоритм ее реализации.

Ключевые слова: подготовка журналистских кадров, методология проектирования, модель многоуровневой системы подготовки журналистов

THE METHODOLOGY OF DESIGNING MODELS OF MULTILEVEL TRAINING OF JOURNALISTS IN CONDITIONS OF MODERNIZATION OF EDUCATION

Vladimirova T.N.

Sholokhov Moscow State University for the Humanities, Moscow, e-mail: tkamv@yandex.ru

Factors causing new challenges for journalism, are: 1) the convergence and modern digital MEDIA, technological transformation; 2) scale transformations in the social and economic sphere of the State; 3) the modernization of national education; 4) world geopolitical transformation and many other changes. The author notes that these circumstances dictate the need to develop the concept of a more effective model for training future specialists for the modern media community, capable of ensuring the quality of the training of journalists, a socially important values, as well as motivation for creative self-realization and acquire new knowledge throughout their lives. The concept of an effective model for training future specialists for modern media, we were considered: multifactor analysis of scientific and educational environment of the University and external factors impacting on the efficiency of its educational activities; innovation of the teaching staff as a condition for improving the quality of university training of future specialists; model of multilevel training of journalists and the algorithm of its realization.

Keywords: training journalists, design methodology, model of multilevel system of training of journalists

Основная проблема профессиональной подготовки журналистских кадров в условиях модернизации образования, на наш взгляд, заключается в том, что доминирующими факторами, вызывающими новые задачи журналистики, в первую очередь являются [5]:

1) конвергенция и современные цифровые, технологические преобразования СМИ;

2) масштабы преобразований в социально-экономической сфере государства;

3) процесс модернизации отечественного образования;

4) мировые геополитические преобразования и множество других изменений.

Столь важные обстоятельства, по нашему мнению, определяют необходимость разработки концепции более эффективной модели подготовки будущих специалистов для современного медиасообщества, способной обеспечить качество профессиональной подготовки журналистских кадров, сформировать социально значимые ценности, а также мотивацию к творческой самореализации и приобретению новых знаний в течение всей жизни. В данном аспекте, с учетом внешних факторов, требований нормативно-правовой базы процесса модернизации образования и его ресурсов, подготовка журналистских кадров не рассматривалась (имеет место лишь дискуссионный характер) и на концептуальном уровне исследуется впервые.

Педагогическая практика автора в ФГБОУ ВПО «МГГУ им. М.А. Шолохова», деятельность которого представлена *пятью* направлениями Программы стратегического развития вуза (получившей в 2012 году поддержку Минобрнауки

России в ряду 55 ведущих вузов), *подтвердила* целесообразность разработки и применения компетентностно ориентированной модели многоуровневой подготовки студентов факультета журналистики и научного поиска ее непрерывного совершенствования.

При разработке концепции более эффективной модели подготовки будущих специалистов для современного медиасообщества нами рассматривались: многофакторный анализ научно-образовательной среды вуза и внешние факторы, влияющие на результативность его образовательной деятельности; инновационная деятельность научно-педагогических кадров как условие повышения качества вузовской подготовки будущих специалистов; модель многоуровневой профессиональной подготовки журналистских кадров и алгоритм ее реализации.

При разработке модели подготовки журналистских кадров в высшей школе нами в первую очередь рассматривались следующие концептуальные исследования:

1) теория контекстного обучения в развитии деятельностного подхода к наследованию социального опыта (А.А. Вербицкий) [2], согласующаяся, по нашему мнению, с компетентностными тенденциями в современной высшей профессиональной школе;

2) теория постиндустриального развития российского образования (А.М. Новиков) [10], предусматривающая идеи его гуманизации, демократизации, опережающего и непрерывного развития;

3) концепция психолого-педагогического сопровождения подготовки специалистов (Э.Ф. Зеер) [6];

4) концепция многоуровневой системы непрерывного креативного образования (М.М. Зиновкина) [7], предусматривающая формирование и непрерывное развитие творческой личности;

5) концепция классификации уровней изобретений, отражающая соответствующие уровни владения студентами методологией профессионального творчества (Г.С. Альтшуллер) [1];

6) теория и методика системы интенсивного информатизированного обучения (А.А. Золотарев) [8];

7) теория конструктивной педагогики (В.А. Трайнев) [11].

В рамках задач исследования проведен *многофакторный анализ* научно-образовательной среды вуза и *внешней среды*, которая формируется за пределами образовательной системы вуза, но оказывает непосредственное воздействие на результативность его образовательной деятельности [5]. Данный анализ осуществлялся с целью определения степени влияния внутренних и внешних факторов на качество целостного образовательного процесса в вузе. Отметим, что научно-образовательная среда вуза образуется и развивается в результате взаимодействия внутренних компонентов (факторов), к которым мы относим его миссию, цели, структуру, образовательные технологии, научный и кадровый потенциал, материально-техническое оснащение и финансовые ресурсы, а также способности вуза инновационно обновляться и внутренне организационно перестраиваться в общей системе управления на уровне факультетов и других структурных подразделений.

Внутренних и внешних факторов множество, и с целью их выборки выделены два параметра: *когнитивно-ориентированный*, определяющий влияние на качество образовательного процесса и *организационно-управленческий*, определяющий качественно новые изменения в структуре вуза, которые взаимосвязаны и взаимодействуют между собой со значительным синергетическим эффектом.

Как показали исследования, внутренние факторы *когнитивно-ориентированного* характера, оказывающие влияние на реализацию разработанной нами концепции, представлены всеми элементами педагогической системы и ее основными характеристиками: учебные планы, учебно-методические комплексы (УМК) и их контенты, научно-методическое обеспечение, квалификация преподавателей, дифференцирование применяемых технологий преподавания, активные и интерактивные формы, оптимальное сочетание логических, эвристических и проблемных методов обучения, креативная организация учебного процесса, организация контроля и электронный мониторинг учебного процесса и др.

Внутренние факторы *организационно-управленческого характера* определяются содержанием стратегического плана инновационного развития вуза, его научной и проектной деятельностью, которые формируют цели и задачи ректората и всех структурных подразделений вуза, а также определяют направленность развития его кадрового и научного потенциала, профильных научных школ и повышения уровня их коммерциализации, расширения участия структурных подразделений вуза в программах и конкурсах и прочих мероприятиях, проводимых при участии отраслевых министерств, наличие государственного заказа на подготовку специалистов от профильных работодателей и полнота использования механизмов их взаимодействия с вузом [4].

При этом также учитывалось, что могут возникнуть заранее непредвиденные факторы, в значительной степени влияющие на результативность образовательного процесса в вузе. К *группе непредвиденных факторов* мы относим трудно предсказуемые и заранее неизвестные параметры (факторы), которые создаются объективной действительностью: исходный уровень подготовки к обучению в высшей школе, их возрастной состав, домашние условия для саморазвития и самообразования студента; критерии обучаемости (сформированность логических приемов мышления, самостоятельность мышления, преобладающий тип мышления); отношение личности к своей образовательной деятельности; наличие у нее мотивации на качественное обучение; исходный уровень интеллектуально-творческой индивидуальности абитуриента и др.

Внешние факторы представляют собой:

1) *факторы-детерминанты*: модернизация образования, конвергенция СМИ, динамика социально-экономического развития общества, масштабное технологическое перевооружение промышленного комплекса РФ, определяющие инновационные ресурсы управленческого, научно-образовательного, организационно-содержательного кадрового, материально-технического развития вуза и его финансового обеспечения;

2) *факторы – стандартные требования*, к которым мы относим ФГОС-3, профессиональные стандарты, требования работодателей к уровню образования и квалификации выпускников вуза в контексте квалификационных рамок профессии (специальности) и ее типа в соответствии:

а) с объектом труда и отраслевой принадлежностью (по классификации Е.А. Климова) [9];

б) с классом профессии (по признаку целей), а также отношение общества к социальной значимости данного вида профессиональной деятельности и др. Общими, на наш взгляд, являются *факторы-риски* – недостаточный учет вузом высокой скорости устаревания профессиональных знаний, расширение квалификационных требований к выпускникам со стороны работодателей, структурные изменения в сфере занятости, непредвиденные отраслевые и социальные риски и др.).

Таким образом, внутренние и внешние факторы взаимообусловлены и равнозначно влияют на результативность научно-образовательной деятельности вуза, в связи с чем их учет или возможная корректировка в нужном направлении (как «+», так и «–») будет способствовать эффективности образовательной системы вуза, которая, как и любая система, находясь под воздействием внешних и внутренних факторов, вынуждена и способна постоянно адаптироваться, изменяя свое системное качество.

При проектировании модели журналистских кадров в вузе учитывались его основные задачи: формирование инновационной научно-образовательной среды, способной обеспечить подготовку его выпускников «на опережение», развитие научных школ и повышение уровня компетентности научно-педагогических кадров, сетевое взаимодействие и взаимовыгодное научное сотрудничество вуза с отраслевыми работодателями, расширение его научно-образовательной проектной деятельности, а также более широкое вовлечение научно-педагогических кадров, студентов и аспирантов в данный вид вузовской деятельности и коммерциализацию ее результатов.

Одним из базовых требований ФГОС-3 является наличие соответствующего уровня профессиональной компетентности научно-педагогических кадров вуза с целью не только совершенствования и оптимизации учебно-воспитательного процесса, но и моделирования инновационной дидактической системы в рамках своей дисциплины и всех ее составляющих: подсистемы «студент – преподаватель», средств, методов, форм и образовательных технологий. Под профессиональной компетентностью преподавателя высшей школы мы понимаем интегральную характеристику профессиональной личности, имеющей высокий уровень педагогического мастерства и широкий набор компетенций, что дает ей возможность превратить предметное содержание преподаваемой дисциплины в средство профессионального и личностного развития студентов. Следовательно, научно-педагогические кадры не только обучают, воспитывают и развивают (выполняют практическую функцию), но и на основе новых научных идей разрабатывают авторские технологии, методики и приемы педагогической деятельности и тем самым модернизируют учебно-воспитательный процесс [3].

Анализ оценки результативности педагогической деятельности достаточно сложный процесс, но в нашей работе разработана методика определения обобщённого параметра оценки педагогического мастерства преподавателя высшей школы *(ППКп)* с точки зрения его компетентности в области создания эффективной дидактической системы обучения в рамках своей дисциплины, а также способности осуществлять научное, организационно- и учебно-методическое сопровождение образователь-

ной деятельности студентов. Отметим, что подструктура «студент – преподаватель» является основным элементом дидактической системы, но мы выделяем группу студентов, а не одного студента, поэтому первым параметром оценки педагогической деятельности мы считаем процент успеваемости в группе, т.е. количество студентов, получивших на экзамене положительные оценки (удовлетворительно и выше) и просчитанных в процентном показателе от единицы (например – 0,5 при условии 50% успеваемости группы). Соответственно мы ввели параметр положительной успеваемости *(Уп)*, т.е. количество студентов с оценкой «удовлетворительно», параметр *Ух*, т.е. количество студентов с оценкой «хорошо», параметр, учитывающий процентный показатель студентов, получивших хорошие оценки, и коэффициент отличной успеваемости *Уо*, т.е. количество студентов с оценкой «отлично». Наиболее объективной оценкой всех трех параметров было бы их умножение, но в случае, когда один из показателей равен нулю, то практически вся деятельность преподавателя оценивалась бы отрицательно, поэтому параметр оценки успеваемости в группе *(Угу)* вычисляется простым арифметическим сложением:

$$Угу = Уп + Ух + Уо. \quad (1)$$

Чем выше профессиональная квалификация преподавателя, тем более полно в знаково-символьной форме (в виде матриц межтемных и внутритемных связей, структурно-логической схемы, листа основного содержания, опорного конспекта и др.) он выделяет главное в учебном материале, что обеспечивает единый системный подход к изучению, осмыслению основных понятий, позволяет обобщать и систематизировать знания, а также способствует развитию логического мышления студентов и позволяет трансформировать любую информацию в сжатом виде. Достаточно подробно основные параметры профессиональной деятельности преподавателя высшей школы, определяющие его *профессиональное мастерство*, представлены в таблице.

Уточним понятие *«инновационные образовательные технологии»*, т.к., по нашему мнению, любая технология может иметь *многолетнюю* историю своего применения, но может стать *инновационной*, если используется как фактор конкурентного преимущества по отношению к иным технологиям и способна обеспечить создание нового образовательного продукта и многократно повысить результативность учебного процесса.

Таким образом, каждый элемент педагогической системы оценен нами с точки зрения воздействия на него преподавателя, и итоговое сложение этих параметров будет определять уровень компетентности преподавателя в проектировании педагогической системы обучения в рамках своей дисциплины, т.е.:

$$ППКп = [Угу]\cdot[Мо + Со + То + Нп + Пм + Умр + 0{,}1N]. \quad (2)$$

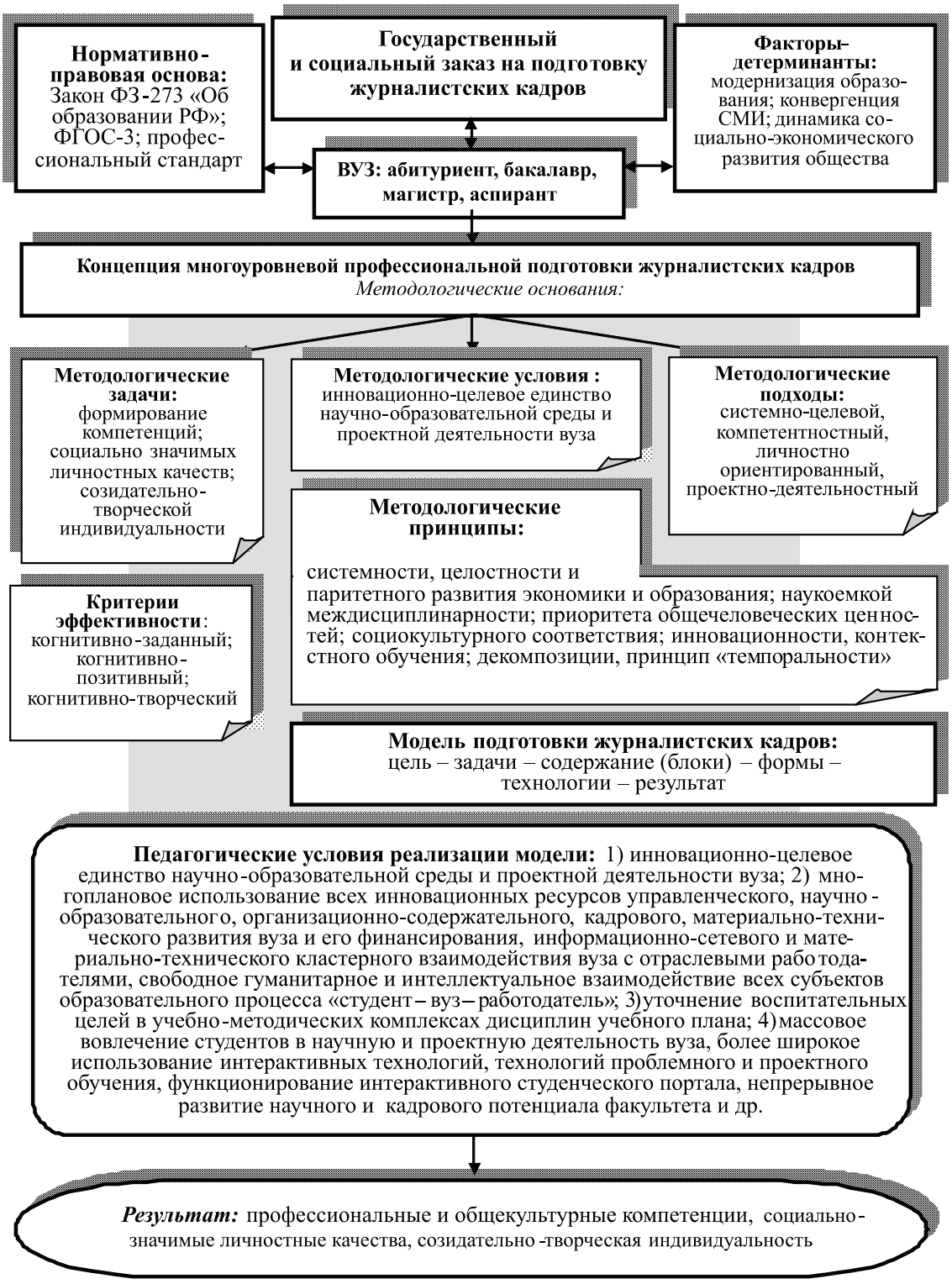
При этом допустимое значение обобщенного параметра оценки профессионально-педагогической *компетентности* преподавателя *(ППКп)* должно быть в пределах не менее 17 единиц, причем максимальное количество может достигать 26 единиц (при расчете результатов одной группы) и более. Анализ результатов оценки деятельности преподавателей, проводимый по нашей методике, определил содержание дополнительных образовательных программ повышения квалификации научно-педагогических кадров факультета журналистики, в первую очередь включающих вопросы *дидактики* создания эффективных педагогических систем, а также закономерностей развития творческой направленности личности студентов и др.

Модель, которая обеспечила бы успешность реализации концепции многоуровневой профессиональной подготовки журналистских кадров в высшей школе, должна включать и отражать наиболее важные ее компоненты: *цель – задачи – содержание – педагогические условия – технологии – средства реализации – результат*. Результирующая модель концепции многоуровневой профессиональной подготовки журналистских кадров в высшей школе представлена ее основными укрупненными блоками: целевым, содержательно-процессуальным, деятельностно-творческим и результативно-оценочным, а также педагогическими условиями, конструктивными технологиями и практико-ориентированным алгоритмом ее реализации (рисунок).

Целевой блок отражает современные требования к подготовке журналистских кадров, которые вызваны внешними и внутренними факторами, которые рассматривались нами выше. Именно данный блок является одним из важнейших методологических условий объединения других звеньев в целостное единство, их целенаправленного подбора и развития.

Основные параметры профессиональной деятельности преподавателя высшей школы, определяющие его профессиональное мастерство

Основные компоненты дидактической системы	Характеристика параметра, определяющего профессиональное мастерство	Оценка параметра
Методы обучения СМо)	При использовании преподавателем менее двух методов обучения из пяти (информационно-рецептивного, репродуктивного, проблемного изложения, эвристического, исследовательского)	Мо = 1
	При использовании преподавателем не менее трех методов обучения из пяти	Мо = 3
	При использовании преподавателем более трех методов обучения из пяти	Мо = 4
Система средств обучения (оценка данных принятия решения) (Со)	Преподаватель использует комплект традиционных средств обучения (запись на доске, слайды, плакаты, раздаточные печатные материалы и т.п.)	Со = 1
	Преподаватель использует комплект современных средств обучения (интерактивная доска, электронная презентация, документально-развивающие фильмы и др.)	Со = 2
	Преподаватель использует комплект современных информационных средств обучения (электронный опорный конспект, электронный лист основного содержания, мультимедийную версию учебника, компьютеризированный учебник и др.)	Со = 4
Образовательные технологии (То)	Преподаватель использует традиционные образовательные технологии	Тт = 1
	Преподаватель использует традиционные технологии в комбинации с инновационными технологиями (проблемного обучения, интерактивные и дистанционные технологии и др.)	Ти = 1
Научный потенциал (Нп)	Участие преподавателя в выполнении научно-исследовательской тематики на кафедре, факультете и др. *как соискателя*	Нп = 3
	Преподаватель самостоятельно или коллективно подготовил заявку на получение Гранта по программам ФППРО	Нп = 3
	Преподаватель самостоятельно или коллективно подготовил заявку на получение Гранта по программам ФЦПРО с положительным результатом	Нп = 4
Формы обучения (Фо)	Форма обучения является показателем организационной стороны общения, но существенное влияние на качество образовательного процесса не является и не учитывается	–
Научное структурирование учебного материала (Пм)	Преподаватель самостоятельно подготовил и спроектировал учебный материал	Ппм = 2
	Преподаватель владеет графическими программными продуктами, педагогическими информационными технологиями, умеет пользоваться ресурсами Интернета	Ппм = 5
	Преподаватель самостоятельно разработал матрицы связей и граф	Ппм = 3
	Преподаватель самостоятельно разрабатывает структурно-логические схемы или опорный конспект	Ппм = 4
	Преподаватель самостоятельно разрабатывает структурно-логические схемы + опорный конспект + лист основного содержания и его структуры	Ппм = 5
	Преподаватель самостоятельно создает электронные презентации лекционного материала, контент, тексты и представил их в интерактивное пользование студентам при их самостоятельной подготовке	Ппм = 6
	Преподаватель самостоятельно создал компьютеризированный учебник и т.п.	Ппм = 7
Учебно-методическое обеспечение (Урм)	Преподавателем подготовлено учебно-методическое сопровождение своей дисциплины, имеющее рекомендации УМО	Урм = 2
	Преподавателем подготовлено учебно-методическое сопровождение читаемой дисциплины, имеющее Гриф Минобрнауки РФ	Урм = 3
Параметр сопровождения проектной деятельности (N)	Количество студенческих проектов информационного, творческого, маркетингового, рекламного и др. характера, выполненных под руководством преподавателя в учебной и во внеучебной деятельности, имеющих элемент внешнего признания их качества	0,1N проектов (от 0,1 до 3)



Модель концепции многоуровневой профессиональной подготовки журналистских кадров в высшей школе

Содержательно-процессуальный блок модели включает организационную деятельность, педагогические условия и учебно-методическое обеспечение подготовки студентов. В данном блоке выделим *комплекс оптимальных педагогических условий* функционирования модели многоуровневой профессиональной подготовки

журналистских кадров, а именно: широкое использование всех инновационных ресурсов (управленческого, научно-образовательного, организационно-содержательного, кадрового, материально-технического развития вуза и его финансирования), предоставленных процессом модернизации образования, непрерывного инновационного развития научно-образовательной среды вуза, информационно-сетевого и материально-технического кластерного взаимодействия вуза с отраслевыми работодателями, свободное гуманитарное и интеллектуальное взаимодействие всех субъектов образовательного процесса «студент – вуз – работодатель»; уточнение воспитательных целей в учебно-методических комплексах дисциплин учебного плана; массовое вовлечение студентов в научную и проектную деятельность вуза, более широкое использование интерактивных технологий, технологий проблемного и проектного обучения, функционирование интерактивного студенческого портала (разделы: события, аналитика, культура, волонтерское движение и др.), непрерывное развитие научного и кадрового потенциала факультета и др.

Деятельностно-творческий блок включает в себя различные формы и методы развития творческой компоненты личности будущего специалиста в процессе созидательной деятельности, что достигается комплексом конструктивных педагогических технологий.

Результативно-оценочный блок является завершающим блоком и определяет методы диагностики результатов формирования компетенций, а также социально значимых личностных качеств выпускников.

Таким образом, разработанная модель многоуровневой подготовки журналистских кадров обеспечивает реализацию концепции многоуровневой профессиональной подготовки будущих журналистских кадров, определяемой уровнем сформированности компетенций и социально значимых личностных качеств с *доминантой созидательно-творческой инициативы*.

Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – 3-е изд., доп. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 240 с.

2. Вербицкий А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения. – М.: ИЦ ПКПС, 2004. – 84 с.

3. Владимирова Т.Н. Интегральная модель психолого-педагогической поддержки профессионального развития студентов факультета журналистики // Вопросы теории и практики журналистики – 2012. – № 2. – С. 179–183.

4. Владимирова Т.Н. Модель управления интегральной деятельностью факультета журналистики // Молодежь и медиа. Экология медиапространства: сб. материалов II Междунар. науч.-практич. конф. «Молодежь и медиа. Экология медиапространства», Москва, 27–29 ноября 2012. – М., 2012. – С. 326–332.

5. Владимирова Т.Н. Структурно-многофакторный анализ как инновационный инструмент определения ресурсов повышения качества подготовки будущих специалистов в области журналистики и масс-медиа // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 3. – С. 227–229.

6. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования: учеб. пособ. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института. – Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003.

7. Зиновкина М.М. Многоуровневое непрерывное креативное образование и школа: пособие для учителей. – М.: Приоритет-МВ, 2006. – 48 с., Ил.

8. Золотарев А.А. Теория и методика систем интенсивного информатизированного обучения (Дидактические основы создания эффективных основ обучения): учебник. – М., МГИУ, 2009. – 170 с.

9. Климов Е.А. Введение в психологию труда. – М.: ЮНИТИ, 1999.

10. Новиков А.М, Новиков Д.А. Структура системной теории развития профессионального образования / Сайт академика А.М. Новикова. Статьи. [электронный ресурс]. Режим доступа. – URL: http://www.anovikov.ru/artikle/str_sys.htm.

11. Трайнев И.В. Конструктивная педагогика: учеб. пособие / под ред. В.Л. Матросова. – М., 2004.

References

1. Al'tshuller G.S. Najti ideju. Vvedenie v teoriju reshenija izobretatel'skih zadach. 3-e izd., dopolnennoe. Petrozavodsk: Skandinavija, 2003. 240 p.

2. Verbickij A.A. Kompetentnostnyj podhod i teorija kontekstnogo obuchenija. M.: IC PKPS. 2004. 84 p.

3. Vladimirova T.N. Integral'naja model' psihologo-pedagogicheskoj podderzhki professional'nogo razvitija studentov fakul'teta zhurnalistiki // Voprosy teorii i praktiki zhurnalistiki 2012. no. 2. pp. 179–183.

4. Vladimirova T.N. Model' upravlenija integral'noj dejatel'nost'ju fakul'teta zhurnalistiki // Molodezh' i media. Jekologija mediaprostranstva: Sb. materialov II Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. «Molodezh' i media. Jekologija mediaprostranstva», Moskva, 27–29 nojabrja 2012. M., 2012. pp. 326–332.

5. Vladimirova T.N. Strukturno-mnogofaktornyj analiz kak innovacionnyj instrument opredelenija resursov povyshenija kachestva podgotovki budushhih specialistov v oblasti zhurnalistiki i mass-media // Innovacii i investicii. 2014. no. 3. pp. 227–229.

6. Zeer Je.F. Psihologija professional'nogo obrazovanija: ucheb. posob. M.: Izd-vo Moskovskogo psihologo-social'nogo instituta. Voronezh: NPO «MODJeK», 2003.

7. Zinovkina M.M. Mnogourovnevoe nepreryvnoe kreativnoe obrazovanie i shkola. Posobie dlja uchitelej. M.: Prioritet-MV, 2006. 48 p., Il.

8. Zolotarev A.A. Teorija i metodika sistem intensivnogo informatizirovannogo obuchenija (Didakticheskie osnovy sozdanija jeffektivnyh osnov obuchenija): ucheb. M., MGIU, 2009. 170 p.

9. Klimov E.A. Vvedenie v psihologiju truda. M.: JuNITI, 1999.

10. Novikov A. M, Novikov D. A. Struktura sistemnoj teorii razvitija professional'nogo obrazovanija / Sajt akademika A. M. Novikova. Stat'i. [jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa. URL: http://www.anovikov.ru/artikle/str_sys.htm.

11. Trajnev I. V. Konstruktivnaja pedagogika: ucheb. posobie / I.V. Trajnev; pod red. V.L. Matrosova. M., 2004.

Рецензенты:

Котовчихина Н.Д., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой русской и зарубежной литературы МГГУ им. М.А. Шолохова, г. Москва;

Подвойский В.П., д.п.н., к.псх.н., профессор «Высшей школы социально-управленческого консалтинга» (институт), г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 37.037.1

НАПРАВЛЕННОСТЬ ТРЕНИРОВОК ГРЕБЦОВ-АКАДЕМИСТОВ 13–15 ЛЕТ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ

Гайнуллин А.А., Святова Н.В., Косов А.В.

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: nata.snv2011@mail.ru

Цель работы – выявить основную направленность тренировок групп начальной подготовки для ускоренной подготовки спортсменов высокого класса. Исследована подготовка 69 юных гребцов со стажем занятий академической греблей 1–2 года. Основная направленность тренировок на начальном этапе подготовки на дистанциях 1500 и 2000 м – повышение выносливости, на дистанции 1000 м – силовая направленность тренировок. Выводы: в зимний период подготовки тренировки, направленные на повышение технической подготовленности гребцов на начальном этапе, менее результативны, чем тренировки, способствующие повышению выносливости и силовой подготовки спортсменов; при подготовке к прохождению коротких дистанций силовая направленность тренировок проявляет себя как основная; группа, работающая преимущественно над выносливостью, показала лучшие результаты по сравнению с другими группами; важнейшими тренировочными аспектами на начальном этапе подготовки можно считать направленность тренировок на повышение выносливости молодых гребцов.

Ключевые слова: направленность тренировок, юные гребцы, академическая гребля

ORIENTATION OF TRAININGS OF OARSMEN ACADEMISTS OF 13–15 YEARS DURING THE WINTER PERIOD OF PREPARATION

Gaynullin A.A., Svyatova N.V., Kosov A.V.

Kazan federal university, Kazan, e-mail: nata.snv2011@mail.ru

The work purpose – to reveal the main orientation of trainings of groups of initial preparation for the accelerated training of high-class athletes. Training of 69 young oarsmen, with an experience of occupations by rowing of 1–2 years is investigated. The main orientation of trainings at the initial stage of preparation at distances 1500 and 2000 м – endurance increase, at a distance 1000 м – a power orientation of trainings. Conclusions: During the winter period of preparation the trainings directed on increase of technical readiness of oarsmen at the initial stage are less productive, than the trainings promoting increase of endurance and power training of athletes; by preparation for passing of short distances the power orientation of trainings proves as the main; the group working mainly over endurance showed the best results in comparison with other groups; at the initial stage of preparation it is possible to consider as the major training aspects an orientation of trainings on increase of endurance of young oarsmen.

Keywords: orientation of trainings, young oarsmen, rowing

Одной из наиболее актуальных тем спорта в настоящее время является подготовка резерва. Исследования в области спортивной подготовки детей и юношества признаны приоритетным направлением в развитии науки о физическом воспитании и спортивной подготовке [6]. Академическая гребля является одним из видов спорта, обеспечивающих наиболее полное общее физическое развитие. Подготовка высококвалифицированных спортсменов академической гребли – это трудный и длительный процесс, включающий в себя разноплановую физическую подготовку, развитие и совершенствование физических качеств, наиболее важных для данного вида спорта. Академическая гребля – это и круглогодичный тренировочный процесс, в течение которого шлифуется мастерство, до автоматизма доводится техника гребка, при этом поддерживается оптимальная физическая форма. Подбор тренировочных средств и методов, соответствующих подготовленности юношей в академической гребле, рациональное построение тренировочных занятий, знание особенностей и закономерностей в подготовке, имеют существенное значение в воспитании гребцов-академистов [2].

Физическая подготовка гребцов включает общефизическую и специальную подготовку. Наибольшее значение в академической гребле имеют такие физические качества, как выносливость и скоростно-силовые качества. Любая физическая нагрузка выполняется за счет мышечной работы. Для ее выполнения мышцы должны получать достаточное количество кислорода, который обеспечивает все клетки энергией. Количество кислорода находится в прямой зависимости от функционального состояния двух систем организма: дыхательной и сердечно-сосудистой [2]. Учитывая анатомо-физиологические особенности подросткового возраста, особенно такие, как несоответствие в развитии сердца и сосудов, с одной стороны, массы сердца и массы тела с другой, к назначению физических

упражнений для подростков следует подходить осторожно.

Академическая гребля относится к циклическим видам спорта. Циклические виды спорта, как правило, включают в оздоровительные программы с целью профилактики ряда заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также с лечебной целью. Общность циклических движений заключается в том, что все фазы движений, существующие в одном цикле, присутствуют и в остальных, причем в той же последовательности. Циклы друг от друга неотделимы. Роль физиологической основы циклических движений выполняет ритмический двигательный цепной рефлекс, имеющий безусловнорефлекторное происхождение и поддерживаемый автоматически. Значительная часть циклических движений представляет собой естественные локомоции или базируется на них. Греблей можно заниматься в любом возрасте, она относится к числу общеразвивающих упражнений и одновременно может служить отличным средством активного отдыха. Гребля способствует развитию скелетных мышц, особенно мышц спины, верхнего плечевого пояса, мышц живота и нижних конечностей, т.е. крупных мышечных массивов. Дыхательная мускулатура у гребцов хорошо развита. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) может достигать 6 литров и более у мужчин и 4 литров и более у женщин [8].

Подбор тренировочных средств и методов, рациональное построение тренировочных занятий, знание особенностей и закономерностей в подготовке имеют существенное значение в воспитании гребцов-академистов [1, 3]. Оптимизация физических нагрузок спортсменов невозможна без научно обоснованных методологических подходов к тренировочному процессу. Оптимальное соотношение компонентов физической подготовки необходимо считать основным фактором повышения тренированности новичков [5, 6].

Цель работы – выявить основную направленность тренировок групп начальной подготовки для ускоренной подготовки спортсменов высокого класса.

Работа проводилась на базе «Детско-юношеской спортивной школы по водно-гребным видам спорта» г. Казани среди спортсменов групп начальной подготовки. В эксперименте участвовали 69 учащихся, специализирующихся в академической гребле, со стажем занятий 1–2 года: 45 мальчиков (возраст 14 ± 0,12 года, рост 1,70 ± 0,01 м, вес 59,7 ± 3,3 кг) и 24 девочки (возраст 13,7 ± 0,17 года, рост 1,60 ± 0,02 м, вес 48,35 ± 1,99 кг).

В современной системе подготовки юных гребцов в условиях спортивных школ недельная нагрузка для групп начальной подготовки второго и третьего годов обучения (ГНП-1, ГНП-2) составляет по 9 академических часов, что обычно соответствует 3 полноценным тренировкам [4, 7]. Для проведения эксперимента мы добавили в недельный тренировочный план четвертую тренировку и внедрили его в работу на 6 недель. До и после эксперимента спортсмены прошли контрольную дистанцию в соответствии с возрастной группой на гребном эргометре Concept2 Indoor Rower.

Первая группа проходила более углубленную подготовку силовой направленности, вторая – выносливости, тренировка третьей группы была направлена на совершенствование технических навыков (табл. 1).

Таблица 1

Недельный план тренировок для экспериментальных групп спортсменов 13–15 лет

Группа	Первая тренировка	Вторая тренировка	Третья тренировка	Четвертая тренировка (дополнительная)
Группа 1, $n = 22$	Общая и специальная выносливость	Силовая, техническая подготовка (ОФП, СФП)	Игровая тренировка (быстрота, ловкость, координация, командная работа)	Силовая направленность
Группа 2, $n = 23$				Техническая подготовка
Группа 3, $n = 23$				Выносливость

Как видно из табл. 2, средние показатели в группах распределяются независимо от пола в следующем порядке: наибольшее улучшение в группе 3, работающей над повышением выносливости (мальчики 15,0 ± 3,2 с, девочки 10,1 ± 5,2 с), следующая по величине результата – группа 1 (мальчики 11,1 ± 3,6 с, девочки 8,9 ± 2,5 с), работающая над силовой направленностью, наименьший прирост к результату показала группа, работающая над технической подготовкой (мальчики 9,0 ± 3,8 с, девочки 5,0 ± 2,4 с).

Таблица 2

Улучшение времени прохождения дистанции мальчиков и девочек 13–15 лет, занимающихся академической греблей в группах начальной подготовки

Группа	Улучшение всей группы, с	Улучшение среди мальчиков, с	Улучшение среди девочек, с
Группа 1, $n = 23$	10,4 ± 2,5	11,1 ± 3,6	8,9 ± 2,5
Группа 2, $n = 23$	7,6 ± 3,9	9,0 ± 3,8	5,0 ± 2,4
Группа 3, $n = 23$	13,3 ± 4,6	15,0 ± 3,2	10,1 ± 5,2

Но мы видим иную ситуацию, если рассматриваем влияние развития физических качеств на результат прохождения различных дистанций (рис. 1).

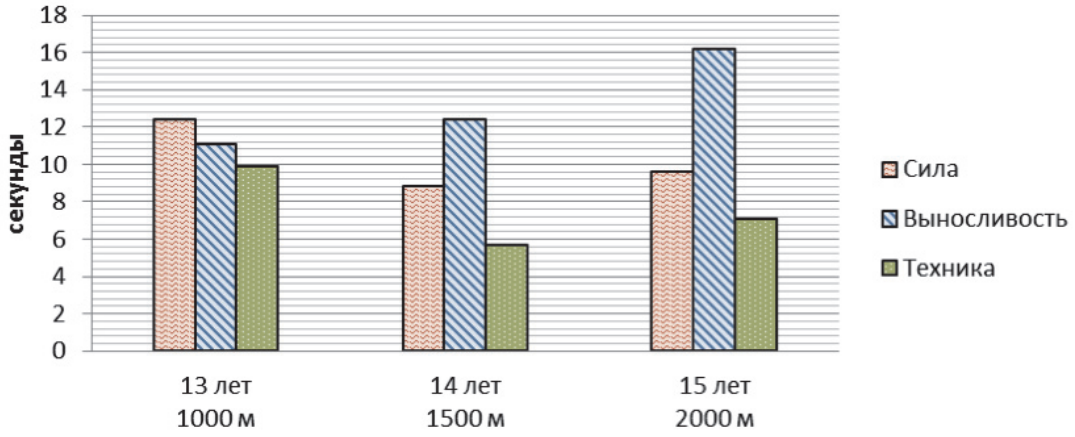


Рис. 1. Улучшение времени прохождения дистанций на гребном эргометре «Concept-2» в зависимости от типа тренировок среди юношей и девушек 13–15 лет

На дистанции 1000 метров появляется отличие – эффект тренировок силовой направленности несколько превосходит эффект тренировок, направленных на повышение выносливости (12,4 ± 4,7 секунды у группы 1, 11,1 ± 5,8 секунды у группы 3 и 9,9 ± 5,5 секунды у группы 2), что верно для мальчиков и девочек (рис. 2, 3).

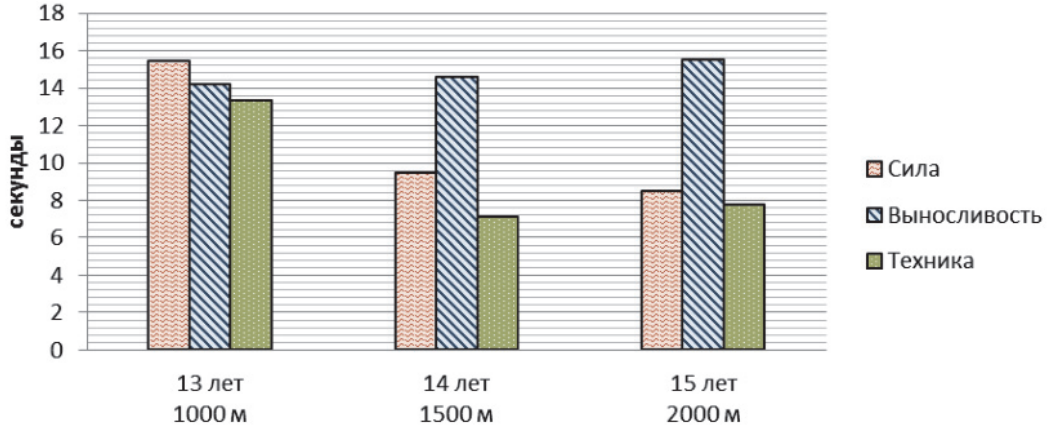


Рис. 2. Улучшение времени прохождения дистанций на гребном эргометре «Concept-2» в зависимости от типа тренировок среди юношей 13–15 лет

Это можно объяснить тем, что дистанция 1000 метров является короткой и «скоростной», поэтому тренировки, направленные на повышение взрывной силы и быстроты, считаются наиболее подходящими для повышения результата.

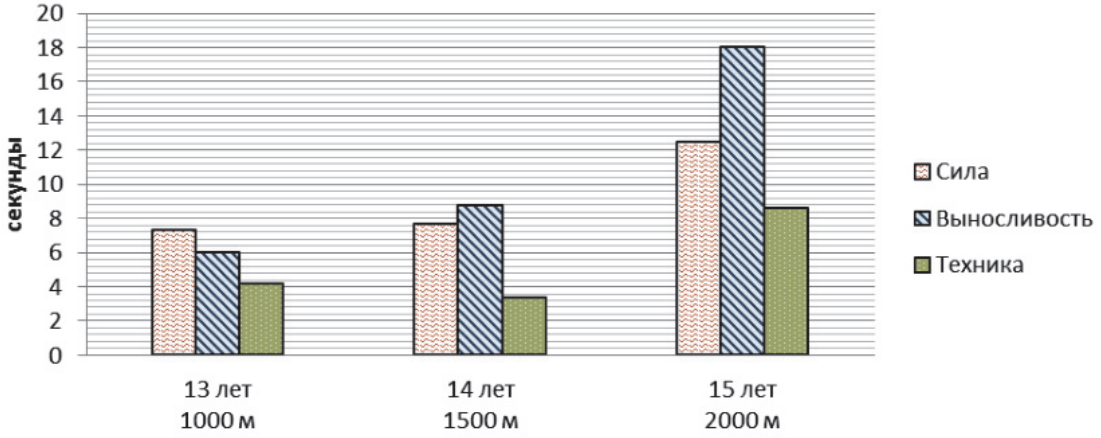


Рис. 3. Улучшение времени прохождения дистанций на гребном эргометре «Concept-2» в зависимости от типа тренировок среди девушек 13–15 лет

Учитывая, что основной дистанцией в академической гребле (начиная с 16 лет и старше) является дистанция протяженностью 2000 метров (также является олимпийской дистанцией), можно сделать вывод, что один из основных аспектов подготовки юных спортсменов – тренировки, направленные на повышение общей и силовой выносливости.

Результаты нашего эксперимента – произошли улучшения у всех трех групп, не зависимо от того, на какое направление тренировок был сделан акцент.

Выводы

– в зимний период подготовки тренировки, направленные на повышение технической подготовленности гребцов, на начальном этапе менее результативны, чем тренировки, способствующие повышению выносливости и силовой подготовки спортсменов;

– при подготовке к прохождению коротких дистанций силовая направленность тренировок проявляет себя как основная;

– группа, работающая преимущественно над выносливостью, показала лучшие результаты по сравнению с другими группами;

– важнейшими тренировочными аспектами на начальном этапе подготовки можно считать направленность тренировок на повышение выносливости молодых гребцов.

В подготовке гребцов-академистов на начальном этапе необходимо уделять внимание не только освоению широкого диапазона навыков, но и большое внимание уделять развитию выносливости у спортсменов как общей, так и силовой, не забывая при этом о сенситивных периодах развития. Говоря о подготовке спортсменов 13–14 лет, нужно уделить достаточно внимания развитию силовых способностей, т.к. этот возраст является сенситивным периодом для их развития, а также возрастом, когда соревновательная дистанция относительно мала по расстоянию.

Список литературы

1. Баранова М.В. Формирование устойчивого интереса к занятиям гребным спортом на этапе начальной подготовки средствами комплектования командных лодок / М.В. Баранова, Л.А. Егоренко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. –№ 12. – С. 6–10.

2. Барыкинский З.А., Юдин Б.Д. Оценка функционального состояния организма как критерий прогнозирования эффективности тренировки в академической гребле // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: сборник научно-метод. проф.-препод. кол., аспирантов, соискателей и студентов ФФК МПГУ. – 2012. – С. 16.

3. Галеев И.Ш. Анализ умственной работоспособности студентов на фоне занятий физической культурой и спортом / И.Ш. Галеев, Н.В. Святова, А.А. Ситдикова, Л.Т. Миннахметова, А.А. Мисбахов, А.И. Садыкова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 331.

4. Губа В.П. Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход): монография. – М.: Советский спорт, 2012. – 384 с.

5. Губа В.П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 9. – С. 28–31.

6. Егоренко Л.А. Исследование системы физической подготовки юношей-новичков (13-15 лет) в академиче-

ской гребле в годичном цикле подготовки / Л.А. Егоренко, Л.Я. Андреева // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2006. – № 20. – С. 12–17.

7. Михайлова Т.В. Гребля академическая: Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства / Т.В. Михайлова, А.Н. Беркутов. – М.: Советский спорт, 2004 – 192 с.

8. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. – М., 2002. – С. 524–528 (605 с.).

References

1. Baranova M.V. Formirovanie ustojchivogo interesa k zanjatijam grebnym sportom na jetape nachal'noj podgotovki sredstvami komplektovanija komandnyh lodok / M.V. Baranova, L.A. Egorenko // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2009. no. 12. pp. 6–10.

2. Barykinskij Z.A. Ocenka funkcional'nogo sostojanija organizma kak kriterij prognozirovanija jeffektivnosti trenirovki v akademicheskoj greble / Barykinskij Z.A., Judin B.D. // Sbornik nauchno-metod. prof.-prepod. kol., aspirantov, soiskatelej i studentov FFK MPGU «Aktual'nye problemy fizicheskoj kul'tury i sporta». 2012, pp. 16.

3. Galeev I.Sh. Analiz umstvennoj rabotosposobnosti studentov na fone zanjatij fizicheskoj kul'turoj i sportom / I.Sh. Galeev, N.V. Svjatova, A.A. Sitdikova, L.T. Minnahmetova, A.A. Misbahov, A.I. Sadykova // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 2. pp. 331.

4. Guba V.P. Osnovy sportivnoj podgotovki. Metody ocenki i prognozirovanija (morfobiomehanicheskij podhod). Monografija. M., Sovetskij sport. 2012. 384 p.

5. Guba V.P. Aktual'nye problemy sovremennoj teorii i metodiki opredelenija rannego sportivnogo talanta // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2000. no. 9. pp. 28–31.

6. Egorenko L.A. Issledovanie sistemy fizicheskoj podgotovki junoshej-novichkov (13–15 let) v akademicheskoj greble v godichnom cikle podgotovki / L.A. Egorenko, L.Ja. Andreeva // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2006. no. 20. pp. 12–17.

7. Mihajlova T.V. Greblja akademicheskaja: Primernaja programma sportivnoj podgotovki dlja detsko-junosheskih sportivnyh shkol, specializirovannyh detsko-junosheskih shkol olimpijskogo rezerva i shkol vysshego sportivnogo masterstva / T.V. Mihajlova, A.N. Berkutov. M.: Sovetskij sport, 2004 192 p.

8. Smirnov V.M., Dubrovskij V.I. Fiziologija fizicheskogo vospitanija i sporta. M., 2002. pp. 524–528 (605 s.).

Рецензенты:

Зиятдинова А.И., д.б.н., доцент, профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры Института физической культуры, спорта и восстановительной медицины, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань;

Шайхелисламова М.В., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и охраны здоровья человека Института физической культуры, спорта и восстановительной медицины, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 37.017.925

ГЕНЕЗИС ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В ПОНИМАНИИ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЯ НАРОДНОГО ПРИКЛАДНОГО ТВОРЧЕСТВА В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО СОЦИУМА

Гусев Д.А.

ФГАОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, филиал, Арзамас, e-mail: dimigus@rambler.ru

Предмет исследования: процесс социализации сельского населения страны с древнейших времен по настоящее время под воздействием народного прикладного творчества. Цель работы заключалась в выявлении возможностей народного прикладного творчества в развитии сельского социума в исторической ретроспективе. В результате анализа социально-исторических процессов, происходящих в реальном социуме в разные исторические периоды, проведено осмысление значения декоративно-прикладного творчества и определено его влияние на становление и развитие культурных традиций на селе. Целостно представлено сущностное предназначение народного творчества, выкристаллизовавшееся исходя из главных жизненных потребностей человека и включающее в себя такие характеристики, как материальное предназначение, эстетическое предназначение, духовное предназначение и образовательное. Приведенные результаты исследования позволили выявить новые грани, новые сущностные характеристики рассматриваемого феномена.

Ключевые слова: прикладное творчество, село, предназначение, исторический анализ, потребности, традиции

FOLK APPLIED ART IN RETROSPECT DEVELOPMENT OF THE USSIAN VILLAGE

Gusev D.A.

Arzamas branch of the NNGU, Arzamas, e-mail: dimigus@rambler.ru

Subject of research: the process of socialization of the rural population from ancient times to the present under the influence of folk crafts. The aim of the work was to identify opportunities folk crafts in the development of rural society in historical retrospect. In the analysis of the socio-historical processes that occur in the real society in different historical periods, held understanding of the value of arts and crafts, and its influence on the formation and development of cultural traditions in rural areas. Holistically presents the essential purpose of folk art, vegascasinoonline on the basis of the main demands of the population and includes characteristics such as: material purpose, aesthetic purpose, spiritual destiny and educational. The results of the research allowed to reveal new facets, new essential characteristics of the considered phenomenon.

Keywords: applied arts, village, purpose, historical analysis, needs, traditions

История отечественного образования убедительно свидетельствует о том, что сельское учительство обладает большой силой общественного воздействия. Служение народу, по-видимому, и есть та высокая духовная миссия, которая десятилетиями складывалась и укрепилась за сельским педагогом. Неслучайно и сегодня многие сельские учителя вместе со школьниками настойчиво ведут работу по возрождению народных культурных традиций, сохранению исторической памяти предшествующих поколений. Вовлекая детей в декоративно-прикладное творчество, они не только обучают их древнему ремеслу, но и приобщают к азам народного искусства, того самого искусства, которое веками вырабатывалось в опыте наших предков и без которого невозможно сформировать духовно полноценную личность [2].

Правильное понимание предназначения народного прикладного творчества может быть достигнуто лишь при условии глубокого анализа социально-исторических процессов, происходящих в реальном социуме, в той жизнедеятельности, которая и сформировала этот народ как особенный этнос, наделила его специфическими чертами, определила его философию и жизненное кредо [6].

Некоторым исследователям [1, 5, 7 и др.] свойственна поверхностная оценка значения декоративно-прикладного творчества, излишне упрощенное понимание влияния его на становление и развитие культурных традиций, на формирование личностных качеств людей, на уровень жизни в обществе.

Большинство из них связывают предназначение народного прикладного творчества лишь с утилитарной его функцией как средства бытовой коммуникации попытки человека утвердить себя среди окружающих, обеспечить себе то или иное общественное положение, сформировать в социуме определенное мнение о себе.

Есть и такие исследователи [8, 9 и др.], которые видят тоже одну, но другую грань предназначения народного прикладного творчества. Они выделяют и подчеркивают утонченно смысловое понимание значения

народного творчества в общественной деятельности, формирующей национальное сознание.

При первом рассмотрении может показаться, что истина находится где-то посередине, между утилитарным и утонченным пониманием, сложившимися в педагогической литературе. Однако это не совсем так, что и побудило нас к написанию настоящей статьи.

Целостное представление сущностного предназначения народного прикладного творчества побуждает к анализу тех исторических реалий, которые происходили в действительности.

Российское общество, национальная культура своими корнями уходят к истокам народной жизни, в сельский уклад, в ту самую глубинку, о которой сейчас многие вспоминают с ностальгией, тревогой и трепетом.

Действительно, прикладное творчество в его самых разнообразных формах издревле свойственно любому народу, на всех стадиях становления человеческой цивилизации. Наскальным рисункам в пещерах юга Франции свыше ста пятидесяти веков, и сегодня они считаются бесценной культурной реликвией человечества. Хохломская роспись на матрешках и свистульках, дымковская игрушка, жестовские подносы, казаковская филигрань, поражающие воображение «заморских» гостей, приезжающих в Россию, зарождались в недрах крестьянского искусства, в сельской глубинке, на лоне природы, среди бескрайних полей, лесов и рек [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Рассматривая предназначение народного прикладного творчества в жизни крестьян в исторической ретроспективе, следует, прежде всего, исходить из главных жизненных потребностей человека.

Исторически, параллельно с формированием и укреплением сельского уклада жизни, а точнее говоря, непосредственно в самом этом процессе, закладывались и развивались культурно-исторические традиции, свойственные российскому народу, происходило развитие прикладного творчества, которое по своему предназначению в разные исторические периоды играло в жизни людей различную роль.

Изначально народное творчество для отдельных групп сельских жителей, проживающих на достаточно скудных для сельскохозяйственной деятельности территориях, являлось одним из средств к существованию, или, по сути говоря, ремеслом. Местным жителям было выгодно овладевать тем или иным рукоделием и качественно изготавливать продукцию, чтобы успешно продать товар на рынке и получить необходимые средства к существованию. Каждый мастер делал изделия по-своему, вкладывая в них частичку своей души. Многие из работ отличались особым клеймом с инициалами или фамилией автора. Продукция многих авторов пользовалась славой далеко за пределами и села, и региона, и даже страны. К таким мастерам поступали заказы со всех концов. Со временем повышался их общественный статус и улучшалось материальное положение, многие становились зажиточными. Приведенная характеристика народного прикладного творчества рассматриваемого периода свидетельствует о материальном его предназначении.

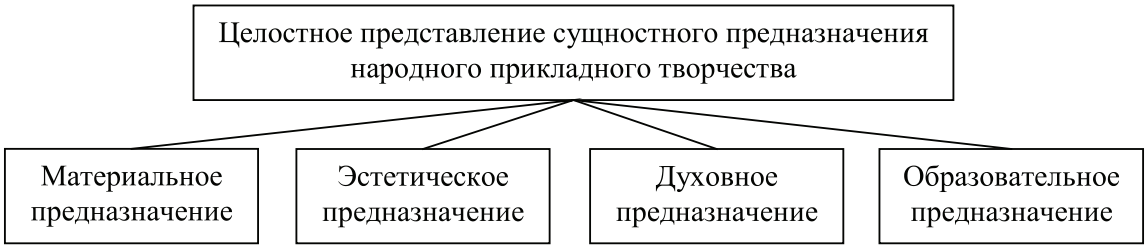
Другой потребностью в народном прикладном творчестве на ранних исторических периодах развития сельских поселений в центральной России можно считать эстетическое предназначение, предопределенное необходимостью украшать свой быт, свое жилище, одежду и всевозможные украшения. Расписывались вазы, кувшины, предметы домашнего обихода, особыми узорами украшались циновки. Женщинам всегда было свойственно себя различными бусами, сережками колье, кольцами, кулонами, перстнями и т.д. Все эти предметы доставляли радость. Особым изяществом отличались ансамбли царских домов. Выполняли эту работу люди с особыми художественными способностями.

Чем культурнее и образованнее становилось сельское общество, тем утонченнее и разнообразнее выглядели их эстетико-потребительские запросы. У людей возникла потребность получать от ручного творчества духовное удовлетворение. Человек уже не изнурял себя тяжелым трудом по массовому изготовлению многочисленных творений на продажу или по велению господина, а делал это только исходя из своих собственных духовных побуждений, по желанию души, для внутреннего удовлетворения, тем самым подчеркивая в народном творчестве духовное предназначение.

С момента зарождения первых образовательных учреждений на селе в крестьянских семьях появилась потребность в получении элементарной грамотности. На тот момент в российских селах в народе было популярным рукоделие, имеющее материальное и эстетическое предназначение. Разделочные доски украшались резьбой по дереву, деревенские прялки расписывались неповторимым для конкретных

регионов орнаментом, искусные мастерицы вышивали кокошники, кружевные салфетки и платки, многое выставлялось на ярмарки и давало средства к безбедному существованию. Уже в эту пору первые крестьянские учителя, а впоследствии и классики педагогической мысли заметили в народном прикладном творчестве такие его грани, которые помогают воспитывать и образовывать подрастающее поколение, а стало быть, обладают большими воспитательными и развивающими возможностями [3] и имеют образовательное предназначение.

Проведя анализ социально-исторических процессов, происходящих в реальном социуме в разные исторические периоды, осмысляя значение декоративно-прикладного творчества и выявляя его влияние на становление и развитие культурных традиций на селе, исходя из главных потребностей человека, сложилось следующее понимание его сущностного предназначения, целостное видение которого дано на рисунке.



Целостное представление сущностного предназначения народного прикладного творчества

Следует сказать, что вышеизложенное понимание предназначения народного прикладного творчества для культурно-исторического развития села имеет место быть во всех исторических периодах, при этом конкретная составляющая может иметь как доминирующее, так и номинальное предназначение на отдельном временном этапе.

Опираясь на ретроспективный анализ развития системы сельских образовательных учреждений в России, проведенный современными учеными [6, 9], и и имея при этом свое видение, попытаемся определить востребованность предназначения составляющих народного прикладного творчества сквозь призму развития образовательных учреждений на селе в разные исторические периоды.

Объединив условно всю историю развития отечественных образовательных учреждений на селе в три этапа, отождествив их с основными этапами формирования государства российского, получили следующее:

– этап зарождения элементарного народного образования в сельской местности Российской империи с древнейших времен до 1916 года;

– этап становления и совершенствования всеобщего среднего образования в сельской местности Советской России с 1917 года по 1990 год;

– этап реформирования и оптимизации сельских школ в Российской Федерации с 1991 года по настоящее время.

В данной статье попытаемся определить степень востребованности предназначения каждой из выделенных составляющих народного прикладного творчества на этапе зарождения элементарного народного образования в сельской местности Российской империи с древнейших времен до 1916 года.

На данном этапе народное прикладное творчество по объективным причинам не могло нести ярко выраженное образовательное предназначение, оно, безусловно, присутствовало, но еще только в формальной форме, стихийно реализуемое сельскими жителями посредством обращения ребенка с народными изделиями в игровой форме.

Обращаясь к исторической и педагогической литературе, следует отметить, что бурное развитие древнерусского прикладного искусства началось со второй половины XV века, наивысший расцвет его различных видов и техник пришелся на период с 17 по 19 век. Наиболее поэтичными, живыми и истинно народными были работы, созданные в глубинах России, в деревнях и селах. Примечателен декор деревенских изб, отличающийся богатством пластического языка, совершенством техники, оригинальностью изобразительных мотивов и орнаментов. В нем сочетается прорезная и накладная резьба с рельефными изображениями на гладком фоне. Все это свидетельствует о том, что на этом историческом этапе материальное предназначение народного прикладного творчества имеет востребованность.

Среди востребованных составляющих народного творчества, как в городах, так и в селах Российской империи было и эстетическое предназначение. Так, например,

в барских домах, дворцах, храмах, царских палатах внутреннее и внешнее убранство отделывалось изначально изысканным декоративно-прикладным творчеством мастеров из простого народа, выходцев из глубинки. Многие изделия делались на продажу, что-то выполнялось под заказ. С середины 18 века, как только в России стали возникать фабрики и заводы по отдельным видам декоративно-прикладного искусства, в украшении и отделке значимых объектов государства наряду с произведениями художественного ремесла, стали занимать достойное место и декоры художественной промышленности.

Поскольку в рассматриваемый выше исторический период сельский житель был в большинстве своем беден и безграмотен, духовное удовлетворение от ручного труда он почти не получал. Крестьянину практически некогда было наслаждаться и восхищаться своим мастерством, ему приходилось изо дня в день создавать изделия на продажу и работать оформителем, чтобы обеспечить свою семью самым необходимым.

Заключение

Проанализировав этап зарождения элементарного народного образования в сельской местности Российской империи, следует отметить, что материальное и эстетическое предназначение на этом этапе имеет повышенную востребованность по сравнению с другими предназначениями народного прикладного творчества.

Генезис представлений в понимании предназначения народного прикладного творчества позволил выявить новые его грани, новые сущностные характеристики рассматриваемого феномена, которые при дальнейшем целостном рассмотрении позволят определить глубину и изменчивость предназначения на конкретном историческом этапе культурного развития села.

Список литературы

1. Быстрицкая Е.В., Николина В.В., Аксенов С.И., Арифулина Р.У. Барьеры социо-культурного взаимодействия в полиэтнической среде // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 388. URL: http://elibrary.ru/item.asp?id=21162821 (дата обращения: 13.10.2014).

2. Гусев Д.А., Зайкин М.И. «От народных ремесел – к духовным идеалам культурного наследия» // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 1. – С. 80–83.

3. Гусев Д.А. Подготовка будущего учителя начальных классов к художественно-эстетическому воспитанию сельских школьников средствами декоративно-прикладного искусства: дис. … канд. пед. наук. – Арзамас, 2007. – 173 с., ил.

4. Гусев Д.А. Соколова В.Н. Художественно-эстетическое воспитание сельских школьников средствами народного искусства: региональный аспект: монография. – Арзамас, 2009. – 184 с.

5. Жесткова Е.А. Усвоение младшими школьниками традиционных морально-этических ценностей на уроках русского языка // Начальная школа. – 2013. – № 5. – С. 24–27.

6. Зайкин М.И. Интеграционная стратегия инновационного развития образования на селе // Сибирский учитель. – 2009. – № 62. – С. 23–25.

7. Маклаева Э.В., Олухова В.В. Эстетическое воспитание младших школьников средствами математики // Электронный научно-практический журнал Культура и образование. – 2014. – № 6 (10). – С. 23.

8. Напалков С.В., Первушкина Е.А. Web-квест как средство развития инновационной стратегии образования / С.В. Напалков, Е.А. Первушкина // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 8–2 (36). – С. 51–53.

9. Фролов И.В. Профильное обучение в сельской школе: монография. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. – 297 с.

References

1. Bystritskaya E.V., Nikolina V.V., Aksenov, S.I., Arifulina R.U. Barriers socio-cultural interaction in multiethnic environment, *Modern problems of science and education*, 2013. no. 6, available at: http://elibrary.ru/item.asp?id=21162821 (accessed 13 October 2014).

2. Gusev D.A., Zaykin M.I. «From crafts to spiritual ideals of cultural heritage», *Higher education today*, 2014, no. 1. pp. 80–83.

3. Gusev D.A. Training of the future teachers of initial classes artistic and aesthetic education of rural pupils by means of decorative and applied art, Arzamas, 2007, pp. 173.

4. Gusev D.A., Sokolova V.N. Artistic-aesthetic education of rural students by means of folk art: regional aspect, Arzamas, 2014, pp. 184.

5. Zhestkova E.A. Assimilation of younger schoolchildren traditional moral and ethical values on the lessons of the Russian language, *Elementary school*, 2013, no. 5. pp. 24–27.

6. Zaikin M.I. Integration strategy of innovative development of rural education, *Siberian teacher*, 2009, no. 62, pp. 23–25.

7. Maklaeva E.V., Olukhova V.V. Aesthetic education of the younger pupils by means of mathematics, *Electronic scientific journal Culture and education,* 2014, no. 6 (10). pp. 23. available at: http://elibrary.ru/item.asp?id=21737063 (accessed 13 October 2014).

8. Napalkov S.V., Pervushina E.A. Web quest as a means of developing innovative education strategy, *Privolzhsky scientific journal*, 2014. no. 8–2 (36). pp. 51–53.

9. Frolov I.V. Specialized education in a rural school. Nizhny Novgorod, NNGU, 2006, 297 p.

Рецензенты:

Повшедная Ф.В., д.п.н., профессор кафедры общей и социальной педагогики, ФГБОУ ВПО «НГПУ им К. Минина», г. Нижний Новгород;

Фролов И.В., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой математики, теории и методики обучения математике, ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского» Арзамасский филиал, г. Арзамас.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 378.14

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МНОГОМЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ВЫСШЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

[1]Латыпова А.Ф., [2]Дорофеев А.В.

[1]Уфимский государственный авиационный технический университет, филиал, Стерлитамак, e-mail: alf50@yandex.ru;

[2]Башкирский государственный университет, Стерлитамакский филиал, Стерлитамак, e-mail: an-dor2010@yandex.ru

Проведенный анализ личностной направленности компетентностно-ориентированного образования позволяет обосновать целесообразность моделирования диагностической деятельности на языке многомерных векторов. В условиях компетентностного подхода результат подготовки студента в вузе формулируется в терминах компетенций, которые по своей структуре многомерны. В компетенциях когнитивная и операционально-технологическая составляющие интегрированы с системой этических, ценностных и мотивационных ориентаций студента. Категория «многомерность» применительно к диагностике педагогического объекта предоставляет возможность использовать векторный метод для моделирования процесса формирования компетенций. Развитие студента (овладение компетенциями) рассматривается как преобразование его качественных характеристик, т.е. движение от одного качественного состояния к другому. Мерой такого движения является индивидуальная образовательная траектория. Посредством многомерных векторов может осуществляться как количественная, так и качественная оценка результатов профессионального образования. Многомерная диагностика, таким образом, выступает одним из способов проектирования индивидуальной образовательной траектории студента.

Ключевые слова: многомерность, компетенции, профессиональное образование, диагностика, личностно ориентированный подход, векторное моделирование

THEORETICAL ASPECTS OF MULTIDIMENSIONAL DIAGNOSTICS IN HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION

[1]Latypova A.F., [2]Dorofeev A.V.

[1]Branch of Ufa State Aviation Technical University, Sterlitamak, e-mail: alf50@yandex.ru;

[2]Branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: an-dor2010@yandex.ru

Modern education is focused on the formation of competence. This approach enhances his orientation on person. The result of vocational education is a human having competence. Competence integrates knowledge, abilities, skills, and personal qualities of the student. Competence is a multidimensional concept. Diagnostics of competences should also be multidimensional. The process of acquiring competence is the development of the student. Development can be understood as a movement. Trajectory is one of the characteristics of the movement. To describe the trajectory coordinates are used. Components of competence are the coordinates of educational trajectory. Competence has several components, so it is necessary to use a multidimensional coordinate space. Multidimensional vectors enable the mathematical description of the learning process. The vector has a length and a direction. With the help of a multidimensional vector can determine the direction and dynamics of the development of the student. Appeal to multidimensional vectors allows to modeling the learning process for each student.

Keywords: multidimensionality, competence, professional education, diagnostics, student-centered approach, vectorial modeling

Система профессионального образования модернизируется в рамках компетентностного подхода, который является основополагающим в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования. Результаты освоения основных образовательных программ определяются в виде обладания общекультурными и профессиональными компетенциями. Конечным продуктом образовательного процесса выступает компетентный человек, то есть личность, владеющая «целостной ситуацией действия» (В.В. Сериков), обладающая не только знаниями, умениями и навыками (ЗУН), но и способностью и готовностью применять их для решения разнообразных профессиональных задач.

Переход к новой парадигме образования обусловливает изменения в методологии, содержании, организации обучения в высшем учебном заведении, поиски новых средств и методов преподавания конкретных дисциплин. Процесс, охватывающий такой многокомпонентный и многофункциональный институт, как высшее профессиональное образование, не может не порождать определенные противоречия.

Компетенция рассматривается как «сплав когнитивной и операционально-технологической составляющих результата профессионального образования с системой

этических, ценностных и мотивационных ориентаций студента» [1, с. 253]. Интеграция в содержании понятия «компетенция» таких разнородных составляющих, как ЗУН, личностные качества, готовность и способность к разнообразным видам деятельности выражает дуализм этого сложного понятия. Подобный дуализм указывает на противоречие между необходимостью диагностировать компетенцию в единстве ее компонент и диагностическими средствами, предназначенными для выявления только уровня знаний, умений и навыков или только характеристик личности.

Таким образом, становится актуальной проблема разработки адекватных средств и методов диагностики компетенций. Поскольку в компетенциях содержатся метапрофессиональные качества (коммуникативность, креативность и социально-профессиональная ответственность), проявляются свойства, характеризуемые понятиями «надпредметность», «междисциплинарность» и «многомерность» [2], то в проектировании диагностических методик необходимо опираться на принцип многомерности.

Принцип многомерности в компетентностном подходе

Категория «многомерность» и ее методологические аспекты разрабатываются, главным образом, в философии, психологии и информатике. Идея многомерности находит отражение во многих психолого-педагогических теориях и концепциях. Теоретические положения конструирования дидактических многомерных инструментов для представления знаний на естественном языке разработаны В.Э. Штейнбергом. «Предназначение дидактических многомерных инструментов – объединить образный и вербальный языки мозга для целостного отражения действительности в образах-моделях представления знаний» [9, с. 44].

По мнению Ф.Г. Ялалова, конкретное проявление феномена многомерности в человеческой жизни зависит от характера его деятельности. В различных профессиональных сферах многомерность проявляется по-разному. Так, в творческой сфере многомерность проявляется главным образом как способность интегрировать (синтезировать) различные направления, предметы и явления, подходы и взгляды, технологии и методы. В исполнительской сфере многомерность специалиста проявляется чаще всего как способность выполнять одновременно несколько видов деятельности [10, с. 45].

Обращение к категории «многомерность» в философских, психологических и педагогических исследованиях, равно как и в информатике, свидетельствует о формировании потребности в более адекватной и объемной характеристике отражаемой действительности. По отношению к такой характеристике механизма отражения, как системность, многомерность первична и более емка по отношению к рядоположенным понятиям разнонаправленности, многоуровневости и многогранности.

Разнонаправленность проявляет свойство «разъединения», а многомерность – взаимодополняющего синтеза частей, который выводит систему на новое качество. Выделение множества характеристик позволяет «измерять» состояние, изменение и развитие системы. Многоуровневость и многогранность близки к категориям «расчленение» и «выделение» определенных уровней (граней) внутри системы. Уровневое деление предполагает классификацию системы по какому-либо признаку (например, «общее – особенное – единичное»). И это также не тождественно многомерности.

Ценность понятия «многомерность» как категории педагогики заключается в возможности использования координат для описания актуального состояния педагогического объекта. Таким образом, многомерность позволяет прибегнуть к математическому аппарату для моделирования и количественной оценки качественных показателей.

В основе компетентностного подхода лежат понятия «компетенция» и «компетентность». Анализ этимологии этих понятий, примеры их использования разными исследователями и практиками компетентностного подхода, находим в работе Коростелева А.А., Ярыгина О.Н. [4]. Соглашаясь с авторами, что «историческое рассмотрение становления понятий «компетентность» и «компетенция» позволяет раскрыть методологическую сущность компетентностного подхода», заметим, что рассматриваемые термины пришли из работ англоязычных авторов, посвященных исследованиям в бизнес-психологии и теории менеджмента. К примеру, Стив Уиддетт и Сара Холлифорд выделяют две позиции (можно считать, две меры) в определении понятия: во-первых, описание рабочих задач или ожидаемых результатов работы и, во-вторых, описание поведения [8].

В контексте многомерности компетенций отметим подход Н.С. Сахаровой, которая рассматривает это понятие, как единство двух сторон одного явления: *процесс действия* («добиваюсь, достигаю») – *состояние* («соответствую, подхожу») [4, с. 214]. В компетенциях акцентируется определенная составляющая: или когнитив-

ная (знание и понимание), или деятельностная (практическое применение знаний), или ценностная (органическое сосуществование в социальном контексте). Выявление процессуальных составляющих компетенций указывает на многомерность понятия, что в свою очередь актуализирует проблему разработки многомерного диагностического инструментария.

Ф.Г. Ялалов называет многомерными компетенциями способности и умения, которые обеспечивают человеку многомерность его деятельности. Он выделяет многомерные компетенции, связанные с особенностями функционирования психических процессов, как базовые и относит к ним ассоциативно-структурированную память, многовекторное внимание, нелинейное мышление, структурированность и системность [10, с. 45–46]. Кроме базовых к многомерным компетенциям относятся многофункциональность и многозадачность, мобильность и синергичность. Все они, имея *интегративную* природу, обеспечивают многомерность человека в любом виде деятельности [10, с. 48].

Дж. Равен подчеркивает, что компетенции состоят из «большого числа компонентов, многие из которых относительно независимы друг от друга, некоторые из них относятся, скорее, к когнитивной сфере, а другие – к эмоциональной» [7, с. 253]. Профессиональные компетенции в обобщенном виде характеризуют требования к результату профессионального образования. Категориальное поле понятия «профессиональные компетенции» подразумевает взаимосвязь знаний и умений человека, психологической устойчивости и его способности к обучению, адаптации, предвидению, творчеству и саморазвитию.

Определение структуры компетенций базируется на концептуальных положениях отечественной психологии личности, согласно которым личность рассматривается как открытая, целеустремленная динамическая система, характеризующаяся многомерностью и иерархичностью. Б.Ф. Ломов выделяет в ней три основные функциональные подсистемы [6]:

– когнитивную, включающую такие познавательные процессы, как восприятие, память, мышление и воображение;

– регулятивную, – эмоционально-волевые процессы, обеспечивающие способность субъекта к саморегуляции деятельности;

– коммуникативную, реализующуюся в общении и взаимодействии с другими людьми.

Анализ различных трактовок основополагающего понятия современной парадигмы образования позволяет утверждать, что многомерность составляет сущность компетенции как результата образования. Нельзя рассматривать компетенцию как конгломерат знаний, представлений, алгоритмов и системы ценностей и отношений, присущих конкретному индивиду. Компетенция существует лишь в единстве и взаимосвязи ее составляющих, и, соответственно, процесс ее формирования и диагностики должен быть многомерным.

Личностно ориентированный подход к диагностике компетенций

Нацеленность профессионального образования на формирование компетентного человека обусловливает превалирование личностной составляющей процесса обучения. Личностно ориентированный подход, помимо учета индивидуальных особенностей, подразумевает взаимопроникновение процессов передачи знаний и их усвоения, основанное на совместной интеллектуальной деятельности преподавателя и студента. Преобразующее, конструктивное взаимодействие субъектов процесса обучения составляет сущность диагностической деятельности в свете новых требований, предъявляемых к высшему профессиональному образованию.

В самом деле, различный базовый уровень компетенций, специфика учебной деятельности каждого студента, обусловленная его особенностями в когнитивной, эмоциональной, операциональной сферах, актуализируют проблему оценивания результатов обучения не только с позиции соответствия заранее заданному критерию, но и через личные достижения выпускника вуза.

Решение проблемы следует искать в области диагностики как одной из наиболее значимых составляющих компетентностно ориентированного образования. Каковы бы ни были методология и технология итоговой аттестации, очевидно, что диагностика, включающая в себя не только контроль, но и корректировочные действия, призвана оптимизировать процесс формирования компетенций на всех его этапах.

Диагностика направлена на:

1) качественное и количественное оценивание результатов обучения;

2) устранение несоответствий полученных оценок заданным параметрам;

3) соотнесение результатов корректировки с конечной целью. Диагностическая деятельность не ограничивается констатацией факта соответствия заданным параметрам, а нацелена на проектирование процесса формирования соответствующей компетенции.

Активная, самостоятельная личность, способная ставить и решать профессиональные задачи, является целью

компетентностно ориентированного образования. Большой потенциал для формирования такой личности несет в себе диагностическая деятельность, которая осуществляется в тесном взаимодействии студента и преподавателя. Действительно, проявление инициативы студента, начиная с этапа целеполагания, определения перспективы развития, а также в процессе выбора тактики достижения поставленных целей, при выполнении конкретных учебных действий способствует развитию качеств, необходимых современному успешному специалисту и реализованной личности.

Диагностика, являясь многоаспектной деятельностью, направлена на создание условий для эффективного усвоения учебного предмета и воспитания личностных качеств. Результаты диагностической деятельности немаловажны для технологического сопровождения процесса формирования компетенций. В полной мере развивающий потенциал диагностики проявляется в проектировании и реализации индивидуальной образовательной траектории студента. Физический термин «траектория» не случайно используется для описания процесса овладения профессиональными компетенциями. Развитие студента с процессуальной точки зрения будем рассматривать как преобразование его качественных характеристик, а также возникновение нового качественного состояния, раскрывающего потенциальные возможности. Таким образом, это движение от одного качественного состояния к другому. Мерой движения является траектория, а математическое описание траектории удобно осуществлять векторным моделированием.

Векторное моделирование многомерной диагностики компетенций

Моделирование процесса формирования компетенций трехмерными векторами обладает такой важной с точки зрения восприятия и исследования математической модели характеристикой, как наглядность [1–3, 5]. Рассмотрение в векторной модели трех измерений – профессиональной направленности, содержательного аспекта учебной дисциплины и ее возможностей в плане самореализации личности – обеспечивает планирование и возможность корректирования в соответствии с потребностями и способностями студента его учебных действий, имеющих целью формирование всех компонентов компетенций. Трехмерные векторы выступают действенным средством использования математического аппарата в диагностической деятельности. В частности, используя такие понятия, как модуль и направление вектора, можно охарактеризовать динамику движения (развития) студента.

Однако признание доминирующей роли наглядности среди свойств математической модели может привести к тому, что будут упущены из рассмотрения существенные аспекты изучаемых объектов. Так, указанные выше измерения получены путем вычленения основных составных частей компетенции, но вместе с тем, каждое из них заключает в себе определенный комплекс взаимосвязанных структурных элементов, то есть является результатом обобщения нескольких других измерений, которые необходимо отразить в модели.

Если состояние какого-либо объекта, системы задается n данными, то это состояние можно представить как точку некоторого n-мерного пространства. Такое представление позволяет применить известные геометрические методы для изучения рассматриваемых объектов. Многомерное пространство есть абстрактное понятие, предназначенное для описания на геометрическом языке предметов и явлений, которые не допускают изображения в обычном смысле.

Объектами многомерного пространства являются многомерные векторы, которые представляют собой упорядоченные наборы чисел (координат или компонент). В контексте разработки векторной модели диагностики координаты вектора представляют собой количественные показатели изучаемых характеристик студента, соответствующих компонентам компетенции. Эти показатели являются функциями от времени t. Качественное состояние студента как субъекта процесса обучения описывается в определенный момент времени многомерным вектором $X(t)$ или точкой многомерного пространства. Последовательность точек, зафиксированных в заданные моменты времени, составляет образовательную траекторию студента. Средства и методы диагностики нацелены на то, чтобы траектория каждого студента была оптимальной.

Заключение

Анализ понятия «многомерность» в психолого-педагогическом контексте приводит к выводу о его особой значимости в условиях перехода к компетентностной ориентированности образования. Компетенция – одна из ключевых категорий современного образования – является по своей сути многомерной, объединяя в себе разноплановые компоненты. Так как компетенция выступает в качестве результата образования, то встает вопрос о ее диагностике, которая, в свою очередь, должна быть также многомерной.

Для математического описания многомерного объекта целесообразно использовать многомерные векторы. Моделирование диагностики формирования компетенций на языке многомерных векторов актуально тем, что позволяет не только констатировать наличествующий уровень обладания компетенциями, но и предоставляет достаточный арсенал средств для организации процесса обучения каждого студента, то есть для проектирования его индивидуальной образовательной траектории.

Таким образом, векторным моделированием осуществляется диагностика результатов обучения в соответствии с принципом многомерности, а также реализуется личностная направленность компетентностно ориентированного профессионального образования.

Список литературы

1. Дорофеев А.В., Латыпова А.Ф. Многомерная диагностика компетентностно-ориентированной математической подготовки в вузе // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Т. 19. – № 1. – С. 253–257.

2. Дорофеев А.В., Эрганова Н.Е. Многомерная математическая подготовка как фактор формирования метакомпетенций будущего педагога // Казанский пед. журн. – 2011. – № 1. –С. 5–12.

3. Дорофеев А.В. Компетентностная модель математической подготовки будущего педагога: монография. – М.: Флинта, Наука, 2011. – 240 с.

4. Коростелев А.А., Ярыгин О.Н. Компетентностный подход: проблемы терминологии // Вектор науки Тольяттинского гос. ун-та. – Тольятти. – 2011. – № 2. – С. 212–220.

5. Латыпова А.Ф., Дорофеев А.В. Функциональная модель многомерной диагностики результатов профессионального образования // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – Научный журнал Братского государственного университета. – 2014. – № 4. – Братск. – С. 113–116.

6. Ломов Б.Ф. Системность в психологии / Под ред. В.А. Барабанщикова. – М.: «Ин-т практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 384 с.

7. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. – М.: Когито-Центр, 2002. – 395 с.

8. Уиддетт С., Холлифорд С. Руководство по компетенциям. − М.: Изд-во ГИППО, 2008. – 228 с.

9. Штейнберг В.Э. Дидактическая многомерная технология + дидактический дизайн (поисковые исследования): монография. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2007. – 136 с.

10. Ялалов Ф. Г. Многомерные педагогические компетенции // Педагогика. – 2012. – № 4. – С. 45–53.

References

1. Dorofeev A.V., Latypova A.F. *Bulletin of the Bashkir University*, 2014, vol. 19, no. 1, pp. 253–257.

2. Dorofeev A.V., Erganova N.E. *Kazan Pedagogical Journal*, 2011, no. 1, pp. 5–12.

3. Dorofeev A.V. Kompetentnostnaya model matematicheskoy podgotovki buduschego pedagoga [Competence model of mathematical preparation of future teachers], Moscow, 2011, 240 p.

4. Korostelev A.A., Yarygin O.N. *Vektor nauki TGU*, 2011, no. 2, pp 212–220.

5. Latypova A.F., Dorofeev A.V. *Issues of Social – Economic Development of Siberia – Bratsk State University Scientific Journal,* 2014, no. 4, pp. 113–116.

6. Lomov B.F. *Sistemnost v psikhologii* [Systemness in psychology]. Moscow, Voronezh, 1996.

7. Raven J. *Kompetentnoct v covremennom obschestve: vyyavlenie, razvitie i realizatsiya* [*Competence in Modern Society: Its Identification, Development and Release*], Moscow, 2002.

8. Whiddett S., Hollyford S. *Rukovodstvo po kompetentsiyam* [A Practical guide to competencies], Moscow, 2008, 228 p.

9. Steinberg V.E. *Didakticheskaya mnogomernaya tekhnologiya + didakticheskiy dizayn* [Didactic multidimensional technology + didactic design], Ufa, 2007.

10. Yalalov F.G. *Pedagogika*, 2012, no. 4, pp. 45–53.

Рецензенты:

Галиев А.Л., д.т.н., профессор, директор филиала, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Стерлитамак;

Канбекова Р.В., д.п.н., профессор кафедры теории и методики начального образования Стерлитамакского филиала, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 37.02

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ДИДАКТИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Майер Р.В.

ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им В.Г. Короленко», Глазов, e-mail: robert_maier@mail.ru

Рассмотрены методика и результаты оценки дидактической сложности понятий, обозначающих физические приборы (или устройства), величины и физические эксперименты. Предполагается, что дидактическая сложность зависит от: 1) возможности и сложности экспериментального изучения прибора, метода измерения величины или проведения опыта; 2) сложности объяснения принципа работы прибора, теоретического изучения физической величины или результатов эксперимента. Используется компьютерная программа, которая позволяет оценить степень наличия оцениваемого качества в том или ином понятии методом парных сравнений. Она случайно выбирает понятия из входного файла, выводит их на экран, воспринимает оценку эксперта и записывает ее в выходной файл. На основе полученных данных осуществлена оценка дидактической сложности 28 приборов, 26 величин и 37 экспериментов из различных разделов физики и их упорядочивание по возрастанию этой характеристики. Полученные результаты можно использовать для оценки дидактической сложности других физических понятий.

Ключевые слова: дидактика, методика обучения физике, метод парных сравнений, математические методы в педагогике, квалиметрия, педагогическая экспертиза

EFFECTIVE METHOD OF THE ASSESSMENT DIDACTIC DIFFICULTIES OF PHYSICAL NOTIONS

Mayer R.V.

FSBEI of HPE «The Glazov Korolenko State Pedagogical Institute», Glazov, e-mail: robert_maier@mail.ru

The effective method of an assessment of didactic complexity of the notions designating physical devices, physical quantities and physical experiments is considered. It is supposed that their didactic complexity depends from: 1) opportunities and difficulties of experimental studying of the device, method of measurement of physical quantity or carrying out experiment; 2) difficulties of an explanation of the principle of operation of the device, theoretical studying of physical quantity or results of experiment. The computer program which allows to estimate extent of presence of given quality in this or that notion by method of pair comparisons is used. She incidentally chooses notions from the entrance file, displays them, perceives an assessment of the expert and writes down it in the output file. On the basis of the obtained data the assessment of didactic complexity of 28 devices, 26 quantities and 37 experiments from various sections of physics is carried out. The received results can be used for an assessment of didactic complexity of other physical concepts.

Keywords: didactics, a technique of training in physics, a method of pair comparisons, mathematical methods in pedagogics, qualimetry, pedagogical examination

Оценка сложности учебного текста является важной проблемой теории обучения [4]. Ее решение требует учета дидактической сложности (ДС) входящих в него понятий. Из теории систем [3] следует, что сложность любой системы зависит от степени разнообразия, количества и сложности составляющих ее элементов. Текст представляет собой систему взаимосвязанных подсистем (предложений, понятий, формул, рисунков), каждая из которых также характеризуется своей сложностью [5]. Для оценки сложности понятий может быть использован метод парных сравнений, подробно рассмотренный в [1, 2, 6, 7].

Изучение физики предполагает овладение различными понятиями, которые обозначают физические объекты (вода, гравитационное поле, нейтрон), приборы и устройства (весы, амперметр, циклотрон), физические эксперименты (опыт Ома, опыт Столетова, опыт Физо), физические величины (импульс, интенсивность). Настоящая работа посвящена разработке эффективного метода оценки ДС понятий, обозначающих физические приборы, величины и эксперименты (или наблюдения), который позволяет получить значение ДС за небольшое количество шагов.

В теории познания выделяют внешний аспект объекта познания – явление и внутренний аспект – сущность, что соответствует делению естественно-научных знаний на эмпирические и теоретические. Физическая наука есть синтез теории и практики; любое физическое понятие может быть рассмотрено как с экспериментальной, так и с теоретической точек зрения. Поэтому логично предположить, что дидактическая сложность S физического понятия пропорциональна сумме двух характеристик:

1) возможности и сложности экспериментального изучения A учеником соответ-

ствующего прибора, эксперимента, физической величины;

2) сложности объяснения или теоретического изучения B сущности этого понятия.

Эти обе характеристики зависят от сложности структуры оцениваемого объекта, количества составляющих его элементов и связей между ними. Процедура определения ДС физического понятия не должна быть очень трудоемкой и занимать много времени, а погрешность оценки не должна превышать 10%. Можно использовать формулу

$$S_i = a(A_i + B_i) + b,$$

где a и b подбираются так, чтобы ДС S_i лежала в интервале [0; 1], где 0 соответствует самому простому понятию, а 1 – самому сложному. С помощью метода парных сравнений можно точно оценить ДС 20–30 понятий из различных разделов физики и, расположив их в порядке возрастания, использовать получившийся список для оценки ДС других понятий, которые не подвергались анализу.

Дидактическая сложность физических приборов

Применяемую методику оценки ДС подробно рассмотрим на примере понятий, обозначающих физические приборы и устройства. На основе анализа школьных учебников был составлен список из $N = 28$ случайным образом выбранных механических, электрических, оптических и других приборов и устройств, начиная от линейки, весов и заканчивая циклотроном и ядерным реактором.

Для оценки возможности и сложности экспериментального изучения A и сложности теоретического изучения B использовался метод парных сравнений. В электронных таблицах Excel была создана таблица из N строк и N столбцов, содержащих сравниваемые понятия. Если вероятность того, что учащийся может самостоятельно использовать или наблюдать использование i-го прибора в повседневной жизни или в школе, меньше, чем j-го устройства, то $A_i > A_j$. В этом случае на пересечении i-й строки и j-го столбца ставится «1», а на пересечении j-й строки и i-го столбца ставится «–1». Если сложность обоих приборов (устройств) примерно одинакова, то в обе клетки таблицы ставятся нули. Можно уверенно утверждать, что понятия «масс–спектрограф», «осциллограф», «амперметр», «весы» расположены в порядке уменьшения характеристики A. Для нахождения A_i i-го понятия необходимо найти сумму всех элементов i-й строки $A_{i,sum}$, прибавить к ней некоторую постоянную и разделить на нормировочный коэффициент так, чтобы минимальное значение A_i было равно 0, а максимальное – 1.

Аналогичным образом осуществлялась оценка сложности B объяснения устройства и работы приборов. Можно представить ученика 6 класса, еще не изучавшего физику, либо человека, давно окончившего школу, которому объясняют устройство и принцип работы того или иного прибора, не демонстрируя его. Понятно, что чем сложнее прибор и физические принципы его функционирования, тем больше времени и усилий потребуется для объяснения. Некоторые приборы (весы) почти не требуют объяснений, другие (циклотрон) – предполагают довольно сложные рассуждения. Сложность объяснения принципа работы прибора (устройства) зависит от числа составляющих его элементов, сложности используемых моделей, понятий и законов, которые определяются характером происходящих процессов и взаимодействий. Механические устройства, как правило, проще тепловых, а те проще электрических и т.д. Если физические процессы расположить по возрастанию сложности, то получится ряд: механические, тепловые, электромагнитные и оптические, квантовые и ядерные.

Кроме оценки характеристик A и B с помощью таблиц Excel также использовался другой способ. На языке Pascal была написана компьютерная программа ПР-1, которая выводила на экран два сравниваемых понятия. Одно понятие – заранее заданное название i-го прибора, а другое – случайным образом выбранное понятие из входного файла, содержащего список из 28 физических приборов и устройств. Эксперт должен был сравнить оцениваемые качества этих двух приборов (то есть сложности A или B) и ввести с клавиатуры символы «+», «0» или «–», что соответствует «больше», «примерно одинаково», «меньше». Затем компьютер случайно выбирал следующее понятие и снова выводил его рядом с названием i-го прибора, а эксперт снова сравнивал оцениваемые качества этих понятий. После того, как i-е понятие было сопоставлено с каждым понятием из входного файла, результат помещался в выходной файл в виде строки «+ + + … +0 0 – + … – 0 + – –». В результате полного перебора всего списка приборов каждая пара понятий сравнивалась дважды, что позволило уменьшить влияние случайных факторов. Из этих строк вручную создавался текстовый файл, содержащий матрицу 28×28. Этот файл анализировался программой ПР-2, которая для каждой i-й строки находила сумму всех плюсов и из

нее вычитала сумму всех минусов, получая результат x_i. Аналогичная процедура осуществлялась со столбцами; для i-го столбца получалось y_i. Величина оцениваемого качества считается пропорциональной разности $x_i - y_i$. К ней прибавлялась некоторая постоянная и результат умножался на коэффициент так, чтобы максимальное значение характеристики равнялось 1, а минимальное – 0. При этом использовались формулы

$$A_i = \frac{x_i - y_i + 53}{107}; \quad B_i = \frac{x_i - y_i + 54}{103}.$$

Таблица 1

Сводная таблица результатов оценки ДС приборов

Понятие	*A*	*B*	*S*	Понятие	*A*	*B*	*S*
Линейка	0,000	0,000	0,000	ДВС	0,523	0,563	0,568
Термометр	0,121	0,117	0,124	Радиоприемник	0,140	1,000	0,596
Насос	0,215	0,068	0,148	Спектрометр	0,748	0,485	0,645
Весы рычажные	0,187	0,126	0,164	Трансформатор	0,551	0,699	0,654
Динамометр	0,271	0,117	0,203	Электро-генератор	0,505	0,757	0,660
Секундомер, часы	0,093	0,369	0,242	Электронная лучевая трубка	0,514	0,777	0,675
Лупа	0,252	0,301	0,289	ПП диод	0,551	0,796	0,704
Холодильник	0,093	0,505	0,313	Счетчик Гейгера	0,794	0,660	0,760
Ареометр	0,486	0,194	0,356	Эл. лампа-диод	0,785	0,699	0,776
Барометр-анероид	0,430	0,301	0,382	Масс-спектрогр.	0,907	0,621	0,799
Конденсатор	0,542	0,272	0,425	Дифракционная решетка	0,738	0,854	0,833
Телескоп	0,439	0,573	0,529	Циклотрон	0,963	0,874	0,960
Психрометр	0,664	0,388	0,550	Интерфером. М.	0,907	0,942	0,966
Амперметр	0,467	0,602	0,559	Ядерный реактор	1,000	0,913	1,000

Для нахождения дидактической сложности S_i характеристики A_i, B_i складывались, а результат умножался на такой коэффициент, чтобы полученное значение S_i находилось в интервале [0; 1], причем наименьшее S равнялось 0, а наибольшее – 1. Использовалась формула

$$S_i = \frac{A_i + B_i}{1{,}91}.$$

Результаты оценки характеристик A_i, B_i и дидактической сложности S_i представлены в табл. 1; в ней понятия упорядочены по возрастанию S_i. Связь между A и B характеризуется коэффициентом корреляции $r_{AB} = 0{,}63$. Из табл. 1 следует, что ДС конденсатора ощутимо меньше ДС трансформатора, но больше чем ДС весов, а циклотрон и интерферометр Майкельсона примерно одинаково сложны для изучения.

Дидактическая сложность физических величин

Аналогичным образом была произведена оценка дидактической сложности 26 величин из школьного курса физики. Предполагалось, что она пропорциональна сумме сложности объяснения (теоретического изучения) A и сложности (или возможности) измерения этой величины учеником B. Для оценки A и B также использовался метод парных сравнений, реализованный с помощью компьютерной программы. Полученный результат нормировался так, чтобы у самого простого понятия $S = 0$, а у самого сложного – $S = 1$.

Результаты оценки ДС физических величин представлены в табл. 2. Хотя они содержат величины с тремя значащими цифрами, погрешность составляет около 0,1. Оказалось, что между полученными оценками A и B имеет место слабая связь; коэффициент корреляции 0,43. На основе данных из табл. 1 и 2 нарисован рисунок. Полученные значения S_i позволяют оценить дидактическую сложность понятий, не вошедших в табл. 1 и 2. Например, угол поворота – 0,0–0,1, напряженность электрического поля – 0,6–0,7, спектральная плотность излучения – 0,9, гальванический элемент – 0,3–0,4, ваттметр – 0,5–0,6 и т.д.

Дидактическая сложность физических экспериментов

При оценке дидактической сложности физических экспериментов можно исходить из той же модели «теория – практика». ДС понятия, обозначающего физический опыт или наблюдение, зависит от двух факторов:

1) сложности объяснения (теоретического изучения) A этого эксперимента (наблюдения), осуществляемого умозрительно, то есть без выполнения самого опыта;

2) сложности (или возможности) выполнения B рассматриваемого эксперимента учеником в повседневной жизни или на уроке.

Таблица 2

Сводная таблица результатов оценки ДС физических величин

Понятие	*A*	*B*	*S*	Понятие	*A*	*B*	*S*
Время, расстояние	0,000	0,000	0,000	Период полураспада	0,849	0,218	0,558
Средняя скорость	0,172	0,115	0,150	Удельная теплоемкость	0,602	0,540	0,597
Жесткость пружины	0,258	0,092	0,183	ЭДС источника	0,258	0,897	0,604
Фокусное расстояние	0,194	0,172	0,191	Освещенность	0,323	0,874	0,626
Кинетическая энергия	0,301	0,287	0,308	Потенциал	0,387	0,851	0,648
Момент силы	0,280	0,333	0,320	Длина волны	0,720	0,517	0,647
Температура	0,054	0,563	0,323	Внутренняя энергия	0,785	0,517	0,681
Увеличение	0,355	0,299	0,342	Атомное число	0,989	0,310	0,680
Сила тока	0,247	0,448	0,364	Работа выхода	0,742	0,897	0,857
Кол-во вещества	0,344	0,540	0,462	Интенсивность ЭМВ	0,774	0,931	0,892
Концентрация	0,667	0,299	0,505	Индукция МП	0,785	1,000	0,934
Работа силы	0,344	0,629	0,509	Главное квант. число	1,000	0,897	0,992
Электрическая мощность	0,527	0,552	0,564	Удельная энергия связи	0,946	0,966	1,000

При оценке сложности теоретического изучения *A* эксперт должен представить учителя, который описывает условия проведения опыта и объясняет его результат человеку, не изучавшему физику. Объяснение должно быть максимально кратким и опираться на формулы и законы, выделенные в стандартном учебнике в рамку и жирным шрифтом. Предполагается, что, объясняя опыт «демонстрация закона преломления света», учитель ссылается на закон преломления, а не на принцип Гюйгенса – Френеля, из которого этот закон может быть выведен. Сложность объяснения опыта зависит от количества элементов (приборов), составляющих экспериментальную установку, сложности используемых законов и понятий, степени абстрактности рассуждений, динамизма наблюдаемых явлений, необходимости использования воображения, математических моделей и абстрактных рассуждений. Понятно, что сложность объяснения опыта «кольца Ньютона» ощутимо выше, чем опыта «закон Ома».

Результаты оценки дидактической сложности приборов и величин

Сложность и возможность выполнения *B* опыта учеником тем выше, чем меньше вероятность того, что среднестатистический ученик выполнит данный эксперимент дома или в школе. Эта характеристика зависит от количества и доступности используемых приборов и устройств. Ясно, эксперименты «измерение температуры тела»,

«односторонняя проводимость полупроводникового диода», «счетчик Гейгера», «работа ядерного реактора» расположены в порядке возрастания характеристики *B*.

Для определения *A* и *B* также использовался метод парных сравнений, реализованный с помощью описанной выше компьютерной программы. Оказалось, что оценки *A* и *B* связаны между собой: коэффициент корреляции между ними 0,58. ДС опыта рассчитывалась по формуле

$$S_i = \frac{A_i + B_i}{1{,}92}.$$

Если понятия расположить в порядке возрастания сложности *S*, используя формат «название *i*-го опыта (наблюдения), (A_i; B_i) – S_i», то получится следующая последовательность:

1) измерение температуры термометром (0; 0,008) – 0,00;
2) измерение массы весами (0,061; 0,0) – 0,03;
3) тепловое расширение твердых тел (шар Гравезанда) (0,183; 0,023) – 0,11;
4) изучение закона Гука для пружины, резины (0,168; 0,077) – 0,13;
5) определение силы Архимеда динамометром (0,137; 0,115) – 0,13;
6) измерение плотности ареометром (0,168; 0,131) – 0,16;
7) диффузия медного купороса (0,183; 0,138) – 0,17;
8) зависимость периода колебаний математического маятника от длины (0,191; 0,182) – 0,20;
9) измерение влажности психрометром (0,382; 0,246) – 0,33;
10) измерение g на машине Атвуда (0,290; 0,492) – 0,41;
11) закон преломления (шайба Гартли) (0,405; 0,385) – 0,41;
12) опыт Кулона (0,473; 0,354) – 0,43;
13) наблюдение броуновского движения (0,771; 0,154) – 0,48;
14) дисперсия света (Ньютон) (0,397; 0,538) – 0,49;
15) электролиз медного купороса (0,481; 0,523) – 0,52;
16) электромагнитная индукция (опыты Фарадея) (0,389; 0,615) – 0,52;
17) односторонняя проводимость полупроводникового диода (0,321; 0,692) – 0,53;
18) опыты с кольцом Ленца (индукционный ток) (0,374; 0,646) – 0,53;
19) работа трансформатора (0,489; 0,723) – 0,63;
20) камера Вильсона (0,771; 0,477) – 0,65;
21) затухающие колебания в колебательном контуре (с осциллографом) (0,588; 0,677) – 0,66;
22) опыт Кавендиша по измерению G (1,0; 0,292) – 0,67;
23) кольца Ньютона (0,412; 0,885) – 0,68;
24) счетчик Гейгера (0,748; 0,631) – 0,72;
25) измерение скорости света Физо (0,992; 0,40) – 0,73;
26) усилительные свойства транзистора (0,550; 0,846) – 0,73;
27) измерения скорости света Ремером (0,977; 0,438) – 0,74;
28) резонанс электромагнитных колебаний в LC-контуре (0,634; 0,815) – 0,75;
29) детекторный радиоприемник (0,565; 1,00) – 0,82;
30) фотоэффект (опыт Столетова) (0,656; 0,923) – 0,82;
31) поляризация ЭМВ (СВЧ генератор с рупорной антенной) (0,756; 0,831) – 0,83;
32) опыт Резерфорда (строение атома) (0,985; 0,615) – 0,83;
33) отклонение альфа-, бета- и гамма-лучей в МП (0,977; 0,70) – 0,87;
34) работа масс-спектрографа (0,893; 0,854) – 0,91;
35) ядерный взрыв, неуправляемая ядерная реакция (0,992; 0,777) – 0,92;
36) работа циклотрона (0,992; 0,923) – 1,0;
37) работа ядерного реактора (0,985; 0,938) – 1,0.

Заключение

В настоящей работе рассмотрены результаты оценки дидактической сложности понятий, обозначающих физические приборы, величины и физические эксперименты (наблюдения), которая основана на использовании метода парных сравнений [1, 2, 6, 7]. Автору не известны работы, в которых была бы решена эта проблема. Так как каждое понятие сравнивалось с более чем 25 другими понятиями, выбранными случайно, то полученные результаты имеют погрешность не более 0,1. Они могут применяться для определения дидактической сложности других понятий, обозначающих физические приборы и величины. Для этого их необходимо сравнить с понятиями, сложность которых уже определена. Все это может быть использовано для оценки сложности изучаемого материала, учебного текста и т.д.

Список литературы

1. Битинас Б. Многомерный анализ в педагогике и педагогической психологии – Вильнюс, 1971. – 347 с.

2. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика. – СПб.: Братство, 1994. – 364 с.

3. Лаврушина Е.Г., Слугина Н.Л. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007. – 171 с.

4. Майер Р.В. Метод оценки физической сложности тем школьного курса физики // Концепт. – 2014. – № 08 (август). – ART 14199. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14199.htm.

5. Микк Я.А. Оптимизация сложности учебного текста: В помощь авторам и редакторам. – М.: Просвещение, 1981. – 119 с.

6. Психосемантика слова и лингвостатистика текста: Методические рекомендации к спецкурсу / сост. А.П. Варфоломеев. – Калининград: ун-т: Калининград, 2000. – 37 с.

7. Толстова Ю.Н. Основы многомерного шкалирования: учебное пособие. – М.: КДУ, 2006. – 160 с.

References

1. Bitinas B. Mnogomernyj analiz v pedagogike i pedagogicheskoj psihologii [The multidimensional analysis in pedagogics and pedagogical psychology]. Vil'njus, 1971. 347 p.

2. Djuk V.A. Komp'juternaja psihodiagnostika [Computer psychodiagnostics]. S.P.: Bratstvo, 1994. 364 p.

3. Lavrushina E.G., Slugina N.L. Teorija sistem i sistemnyj analiz: Uchebnoe posobie [Theory of systems and system analysis: Manual]. Vladivostok: Izdatel'stvo VGUJeS, 2007. 171 p.

4. Mayer R.V. Metod ocenki fizicheskoj slozhnosti tem shkol'nogo kursa fiziki [Metod of an assessment of physical complexity that school course of physics] // Koncept. – 2014. – no. 08 (avgust). ART 14199. URL: http://e-koncept.ru/2014/14199.htm.

5. Mikk Ja.A. Optimizacija slozhnosti uchebnogo teksta: V pomoshh' avtoram i redaktoram [Optimization of complexity of the educational text: For the aid to authors and editors]. M.: Prosveshhenie, 1981. 119 p.

6. Psihosemantika slova i lingvostatistika teksta: Metodicheskie rekomendacii k speckursu [Psychosemantics of the word and linguostatistics of the text: Methodical recommendations to a special course] / A.P. Varfolomeev. Kaliningr. Un-t: Kaliningrad, 2000. 37 p.

7. Tolstova Ju.N. Osnovy mnogomernogo shkalirovanija: Uchebnoe posobie. [Bases of multidimensional scaling: Manual] M.: KDU, 2006. 160 p.

Рецензенты:

Казаринов А.С., д.п.н., профессор кафедры информатики, теории и методики обучения информатике, ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», г. Глазов;

Саранин В.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры физики и дидактики физики, ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», г. Глазов.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК [373+378] (082)

ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Носов А.Г.

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов, e-mail: tooalexander@mail.ru

Проведен анализ педагогической проблемы формирования здорового образа жизни. Рассмотрены причины, осложняющие формирование здорового образа жизни у обучающихся на современном этапе развития общества. Выявлен компонентный состав становления здорового образа жизни у обучающихся. Ценностно-смысловой компонент представлен как доминирующий над информационно-содержательным, определяя в процессе своего формирования направленность усилий обучающихся и обуславливая формирование индивидуально-деятельностного компонента становления здорового образа жизни. Представлено востребованное в данном аспекте направление деятельности педагога: педагогическое сопровождение обучающихся в процессе становления у них здорового образа жизни. Далее в статье в качестве примера решения возникшей проблемы приведена модель педагогического сопровождения становления здорового образа жизни. В результате исследования был сделан вывод о том, что массовый подход к формированию здорового образа жизни обучающихся должен смениться индивидуализированным и быть педагогически сопровождаемым, что в итоге и позволит добиться положительного результата в процессе сохранения здоровья обучающихся.

Ключевые слова: здоровье, здоровый образ жизни, формирование, становление, педагогическое сопровождение

THE EVOLUTION OF THE IDEAS OF A HEALTHY LIFESTYLE: PEDAGOGICAL ASPECT

Nosov A.G.

Saratov State University n.a. N.G. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: tooalexander@mail.ru

The analysis of the pedagogical problems of formation of a healthy lifestyle. Considered reasons why the formation of healthy lifestyle among students at the present stage of development of society. Identified the composition of formation of healthy lifestyle among students. Axiological component is represented as dominant over the information-content, determining in the process of forming the efforts of students and determining the formation of individual active component of the formation of a healthy lifestyle. Presented popular in this aspect of the activity of the teacher: educational accompaniment students in the process of formation they have a healthy lifestyle. Further in the article as an example of solving a problem given the model of pedagogical accompaniment of the formation of a healthy lifestyle. The study concluded that a blanket approach to the formation of healthy lifestyle of students must be replaced individualized and be pedagogically followed that in its result, and will allow you to achieve a positive result in the maintenance of the health of students.

Keywords: health, healthy way of life, formation, development, pedagogical accompaniment

Процесс развития человека, его профессионального и личностного становления включает в себя физический, психический и нравственный аспекты, обусловленные состоянием, качеством и, как писал Академик Н.М. Амосов, количеством здоровья. В данной связи внимание к процессу его сохранения становится одним из важнейших условий прогрессивного развития как отдельного человека в частности, так и общества в целом. Сегодня в системе отечественного образования уделяется посильное внимание сохранению здоровья обучающихся, но, что важно, после завершения учебы выпускники и со временем специалисты в различных областях предоставлены в вопросах сбережения здоровья сами себе. Если в середине XX века наше государство, взяв ответственность за здоровье граждан на себя, обеспечивало тем самым процесс его сбережения, то в настоящее время ситуация изменилась.

Конкретизируя данную мысль, следует отметить, что по данным В.И. Перхова, общая заболеваемость населения России растет с каждым годом. Соответственно увеличиваются расходы государства на оплату больничных листов, а на фоне роста объема неполноценного поколения, как считают Д.Д. Венедиктов, Н.Ф. Герасименко Ю.П. Лисицын, Р.Г. Оганов и О.П. Щепин, снижается интеллектуальный потенциал нации [7]. Опираясь на данные отечественных ученых, можно утверждать, что сегодня массовый спорт в России развит недостаточно [5], система аттестации граждан, созданная в период существования Советского Союза (ГТО), утверждена к возрождению нашим правительством, но сегодня не функционирует. В связи с изложенными фактами прежний «массовый подход» к здоровьесбережению нации не срабатывает, так как мотивация вести здоровый образ жизни у населения заметно ослабла. Стано-

вится очевидно, что необходим новый подход к идее формирования здорового образа жизни у населения России. Точнее будет звучать понятие «эволюция идеи формирования здорового образа жизни».

Итак проблема исследования: ухудшение здоровья населения России, вызванное разрушением прежней системы массовой пропаганды и формирования здорового образа жизни.

Гипотеза: идея формирования здорового образа жизни должна основываться на имеющихся знаниях, но при этом отвечать современным требованиям и быть принципиально новой, то есть должна эволюционировать.

Так как здоровый образ жизни формируется в молодом возрасте, целевой группой нашего исследования становится обучающаяся молодежь. В этом возрастном периоде возникают поведенческие привычки, существует сильная «тяга» ко всему новому, в связи с чем молодые люди становятся подверженными многим негативным факторам. Следует также заметить, что студенческий возраст в частности отличается беспечным отношением к здоровью, о чем свидетельствует статистика [4], это в свою очередь выражается в частичном пренебрежении нормами и принципами здорового образа жизни, а со временем формирует вредные привычки и негативно отражается на здоровье. Если не «привить» студенту культуру сохранения здоровья в процессе обучения, в последующем у выпускника либо останется тот же недостаточный уровень осознания его ценности либо сформируется своеобразная культура нездоровья, что одинаково опасно и нежелательно. Сложность современной деятельности образовательных организаций в сфере формирования здорового образа жизни, на наш взгляд, заключается в том, что массовый подход к пропаганде здоровьесберегающего процесса остался, но ожидаемых результатов не дает, так как ослабла коллективная мотивация. Поэтому здоровый образ жизни сегодня больше «навязывается», чем формируется сознательно. У современной молодежи, по сравнению с молодежью советской эпохи несколько иные ценности, а, согласно теории деятельности А.Н. Леонтьева, именно мотивы управляют поведением человека.

Данную проблему, по нашему мнению, может решить «перевод» контроля за здоровьем сегодняшних обучающихся, который осуществляет образовательное учреждение, в состояние самоконтроля на основе сознательности и индивидуальной мотивации. Осознанно ведущий здоровый образ жизни обучающийся сегодня – это здоровый, обладающий высокой работоспособностью специалист завтра. В этом и заключается эволюция идеи формирования здорового образа жизни, так как массовый подход должен смениться индивидуальным. Переходя к конкретике и пытаясь обосновать гипотезу нашего исследования, обратимся к сущности понятия здорового образа жизни. Отметим, что данное понятие интегрирует в себе «образ жизни» и «здоровье». Термин «здоровье» имеет множество определений. Опираясь на устав Всемирной организации здравоохранения, будем понимать его как совокупность физического, психического и социального благополучия, удовлетворяющую индивидуальным потребностям личности. В научной литературе доказано, что здоровье прежде всего зависит от образа жизни человека (50–55 %), а уже затем от медицины и экологии. Так же, как и «здоровье», «здоровый образ жизни» трактуется учеными по-разному и имеет большое количество определений.

Изучив работы отечественных авторов, занимавшихся проблемами здорового образа жизни и подвергнув его анализу, опираясь на различные научные подходы, мы можем утверждать, что здоровый образ жизни сегодня нельзя навязать личности извне, тем более когда прежняя система его мотивации разрушена. После формирования основ здорового образа жизни у субъекта должна пройти стадия его становления и принятия на личностном уровне. Лишь тогда можно получить ожидаемые результаты и рассчитывать на положительные перспективы в вопросах самостоятельного сохранения здоровья.

По нашему мнению, в основу организации процесса становления здорового образа жизни обучающихся должна быть положена следующая идея: здоровый образ жизни не должен навязываться насильно, равно как быть для всех одинаковым и обязательным. Процесс его становления должен стимулироваться с помощью комплекса педагогических мероприятий и возникать в зоне комфорта обучающегося, опираясь при этом на его ведущие мотивы и жизненные цели. Здоровый образ жизни должен стать осознанной необходимостью, при этом не вызывая у обучающегося дискомфорта.

Нами было выявлено, что в процессе становления здорового образа жизни у обучающихся формируются три компонента: ценностно-смысловой, информационно-содержательный и индивидуально-деятельностный.

Ценностно-смысловой компонент выражен в установке на ценность собственного здоровья, ответственном отношении как

к своему здоровью, так и здоровью окружающих; в стремлении сохранить и приумножить свой природный потенциал; а также в устойчивой потребности вести здоровый образ жизни.

Информационно-содержательный состоит из приобретенных знаний о своем здоровье; овладения способами, его охраняющими и умножающими; осознания ценности здоровья и необходимости вести здоровый образ жизни для успешной самореализации.

Индивидуально-деятельностный компонент позволяет сохранять и накапливать здоровье в различных жизненных обстоятельствах, способствует уверенности в себе, развитию чувства компетентности в здоровьесберегающей деятельности, применению индивидуальной формы накопления здоровья к особенностям своего организма.

Возвращаясь к теме данной работы, подчеркнем, что эволюция идеи формирования здорового образа жизни заключается в изменении именно ценностно-смыслового компонента. Если в середине XX века данный блок был коллективным, построенным на интересах общества, то сегодня очевидно, что в нем стали преобладать индивидуальные интересы и личностно значимые жизненные цели. Данный факт нужно принять как закономерность развития общества и не игнорировать его в процессе формирования здорового образа жизни у граждан, а попытаться построить новую систему пропаганды здоровьесбережения, основываясь на индивидуальных траекториях развития и обучения. Именно становление здорового образа жизни, предполагающее качественно новый этап развития личности, может отвечать данным требованиям.

Становится понятным, что педагогическое обеспечение процесса становления здорового образа жизни у обучающихся должно отличаться от прежних (классических) методов воспитания.

По словам ведущих ученых, в том числе ректора РАНХ и ГС при Президенте РФ – В.А. Мау, сегодняшнее образование характеризуется усилением индивидуальных тенденций, выражающихся в «индивидуальных траекториях обучения». Поэтому в качестве инструментальной методики для организации становления здорового образа жизни у обучающихся логично будет использовать *педагогическое сопровождение* как один из прогрессивных методов работы педагога. Данная методика подробно и обстоятельно описана в трудах Е.А. Александровой, на чьи работы мы и будем опираться в дальнейшем [1, 2, 3]. Принимая во внимание изученную литературу, под педагогическим сопровождением (в аспекте становления здорового образа жизни) мы будем понимать процесс создания педагогом ситуаций для того, чтобы обучающийся смог сознательно и самостоятельно разработать и реализовать «индивидуальную траекторию становления здорового образа жизни».

Сегодня индивидуальные траектории условно разделены на образовательные и развивающие. Под индивидуальной образовательной траекторией Ю.Г. Юдиной понимается выбор и самостоятельное осуществление учащимся различных видов деятельности, требующих как осмысления, так и применения личного опыта Т.А. Макаренко, определяя индивидуальную траекторию развития студента как путь его саморазвития, рекомендует основываться на проявления обучающимися индивидуальных качеств, а Е.А. Александрова при определении индивидуальной образовательной траектории как персонального пути образования отметила, что основа ее лежит в сущности свободного выбора жизненных ценностей, в предметной направленности, а также коррекции и рефлексии процесса образования, что в итоге должно привести к «формированию индивидуальной модели образования и впоследствии жизненного пути в целом» [1].

Для систематизации процесса разработки и реализации обучающимися индивидуальных траекторий, необходима организация массового процесса становления здорового образа жизни в образовательной организации, в связи с чем нами была разработана модель педагогического сопровождения становления здорового образа жизни у обучающихся.

Данная модель состоит из четырех блоков: *целевого*, включающего постановку основной цели и задач моделирования педагогического процесса; *содержательного*, определяющего концепцию, подходы и принципы, реализуемые в работе; *технологического*, содержащего этапы педагогического сопровождения совместной деятельности субъектов учебно-воспитательного процесса; *результативного,* показывающего эффективность разработанной модели через уровни, критерии и показатели становления здорового образа жизни обучающихся [6].

Разработанная модель позволяет проследить динамику процесса педагогического сопровождения становления здорового образа жизни у обучающихся и его поэтапную реализацию. Предполагается, что внедрение описанной модели от чисто теоретического понимания ценности здоровья и здорового образа жизни позволит обуча-

ющимся перейти к практическим действиям, ведущим к сохранению своего здоровья в конкретных условиях образовательного учреждения.

Подводя итоги проведенной работы, отметим, что здоровье, являясь интегральным показателем развития человека, определяется его образом жизни. Следовательно, формирование здорового образа жизни становится одним из условий прогрессивного развития современного общества. Сегодня, обращаясь к сложившейся проблеме ухудшения здоровья населения России, необходимо сделать акцент на меньшей «принадлежности» понятия «здоровый образ жизни» к системе здравоохранения и большей к системе образования. В связи с этим возникает необходимость пересмотра политики в области формирования здорового образа жизни. Пропаганда идей здоровьесберегающего поведения должна проходить в аспекте полученного ранее опыта, но своевременно ориентироваться на потребности современного общества, в частности учитывать интересы молодого поколения.

Подводя итоги, отметим, что в данной работе мы рассмотрели одну из проблем современного российского общества – отсутствие должной мотивации граждан к соблюдению норм здорового образа жизни, предложив в качестве решения внедрения авторской модели «педагогического сопровождения становления здорового образа жизни у обучающихся» в образовательные организации. Целевой группой, на которую рассчитана модель, является обучающаяся молодежь в возрасте от 14 до 30 лет. Используя модель педагогического сопровождения становления здорового образа жизни обучающихся, в образовательных учреждениях можно оптимизировать уровень знаний, мотивации и индивидуальной деятельности молодежи в сфере сбережения здоровья.

Подчеркивая важность избранной нами темы исследования, отметим, что сохранить здоровье обучающихся сегодня значит повысить качественный потенциал нашего общества завтра, что, несомненно, обеспечит прогрессивное развитие всех значимых для государства сфер в частности и стабильное будущее России в целом.

Список литературы

1. Александрова Е.А. «Педагогическое сопровождение самоопределения старших школьников». – М.: НИИ школ. технологий, 2010. – 335 с.

2. Александрова Е.А. Педагогическое сопровождение старшеклассников в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий: дис. … д-ра пед. наук (13.00.01). – Тюмень, 2006. – 375 с.

3. Александрова Е.А. Педагогическое сопровождение старшеклассников в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий // Ученые записки Педагогического института СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Серия: Психология. Педагогика. – 2008. – Т. 1. – № 1–2. – С. 74–78.

4. Зоренко Н.Н., Солоненко Р.А. «Заболеваемость студентов и школьников как социально-педагогическая проблема»: [Электронный ресурс]. – URL:http://www.istu.edu/structure/49/2798.

5. Кузнецов П.К. Массовый спорт в современной России: социальные факторы воспроизводства и развития: дис. … кан. соц. наук (22.00.04). – СПб., 2013. – 214 с.

6. Носов А.Г. Модель педагогического сопровождения становления здорового образа жизни у обучающихся // Вестник Поволжской академии государственной службы. – 2012. – № 3(32). – 190 с.

7. Перхов В.И. Исследование состояния заболеваемости и первичной медико-санитарной помощи на предприятиях: дис. … кан. мед. наук. – М., 2003. – 209 с.

References

1. Alexandrova E.A. Pedagogical accompaniment of self-determination of senior pupils. M.: Institute schools. technology, 2010. pp. 335.

2. Alexandrova E.A. Educational accompaniment of high school students in the development and implementation of individual educational trajectories. The dissertation for scientific degree of the doctor of pedagogical Sciences, Tyumen, 2006. pp. 375.

3. Alexandrova E.A. Educational accompaniment of high school students in the development and implementation of individual educational trajectories. News of Saratov University. N.G. Chernyshevsky. New series. Psychology of education. Developmental psychology. 2008. So 1. no. 1–2. pp. 74–78.

4. Zorenko N.N., Solonenko R.A. The Incidence of students as a socio-pedagogical problem: [Electronic resource]. URL: http://www.istu.edu/structure/49/2798.

5. Kuznetsov P.K. Mass sport in contemporary Russia: social factors of reproduction and development: dissertation of candidate of sociological Sciences (22.00.04). Saint-Petersburg, 2013. pp. 214.

6. Nosov A.G. Model of pedagogical accompaniment the formation of healthy-times the life of students VESTNIK of the Volga region Academy of State Service no. 3(32) 2012. pp. 190.

7. Perhov V.I. Investigation of morbidity and primary health care enterprises»: dissertation of candidate of medical Sciences (14.00.33). M., 2003. pp. 209.

Рецензенты:

Александрова Е.А., д.п.н., профессор кафедры методологии образования, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов;

Рахимбаева И.Э., д.п.н., профессор, директор Института искусств, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 355.233.37

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГУМАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ

Самедова Ю.А., Колмыков С.А., Черноиванов Р.В.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: 2010sham@rambler.ru

Важной проблемой современного отечественного военного образования является развитие личности и профессиональное становление молодого специалиста. Один из путей решения данной задачи – это реализация функции гуманизации отечественного образования. Современная тенденция гуманизации военного образования предполагает изменение требований к профессиональной подготовке будущих офицеров. Это обусловливает необходимость поиска новых подходов к организации взаимодействий и отношений между участниками образовательного процесса, характеризующихся не подчинением, не подавлением, а сотрудничеством, открытостью, доверием, человеческим участием и поддержкой. Статья посвящена рассмотрению и анализу вопроса, связанного с совершенствованием образовательного процесса военного вуза на основе гуманизации педагогических взаимодействий, обуславливающих учет факторов и соблюдение необходимых педагогических условий, позволяющих существенно повысить мотивацию личностного роста будущих офицеров.

Ключевые слова: гуманизация, субъект-субъектные отношения, педагогическое взаимодействие, факторы, педагогические условия, личностное развитие

TEORETIKO-METODOLOGICHESKIE ASPECTS OF THE HUMANIZATION OF PEDAGOGICAL INTERACTIONS OF TEACHERS AND CADETS OF MILITARY HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Samedova Y.A., Kolmykov S.A., Chernoivanov R.V.

Military Air Force Education and Research Center «The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy», Voronezh, e-mail: 2010sham@rambler.ru

Important problem of modern domestic military education is development of the personality and professional formation of the young specialist. One of solutions of this task is a realization of function of a humanization of education. The current trend of a humanization of military education assumes change of requirements to vocational training of future officers. It causes need of search of new approaches to the organization of the interactions and the relations between participants of educational process which are characterized not by submission, not suppression, but cooperation, openness, trust, human participation and support. Article is devoted to consideration and the analysis of the question connected with improvement of educational process of military higher education institution on the basis of a humanization of the pedagogical interactions causing the accounting of factors and observance of the necessary pedagogical conditions allowing to increase significantly motivation of personal growth of future officers.

Keywords: a humanization, the subject – the subject relations, pedagogical interaction, factors, pedagogical conditions, personal development

Современные тенденции военного образования предполагают изменение требований к профессиональной подготовке будущих офицеров, оценки эффективности их воспитательной и познавательной деятельности. Это обусловливает необходимость поиска новых подходов к организации взаимодействий и отношений между участниками образовательного процесса, характеризующихся не подчинением, не подавлением, а сотрудничеством, открытостью, доверием, человеческим участием и поддержкой.

Гуманизация основ учебного процесса в военном вузе видится в смещении акцентов на оптимальное развитие диалогичности общения преподавателя и курсанта как коллег, объединенных общностью целей и задач деятельности. Его ведущей линией являются субъект-субъектные отношения.

Уровень развития этих взаимодействий определяется объективными и субъективными детерминантами, в качестве которых выступают факторы и условия. Фактор является причиной, одним из необходимых условий того или иного процесса [1]. Будучи взаимосвязанными, факторы действуют как единое целое, как система взаимообусловленных обстоятельств.

Мы рассматриваем три группы факторов, определяющих гуманизацию педагогических взаимодействий. Это факторы социальные (внешние), биопсихические (внутренние) и педагогические (организующие и направляющие).

Влияние гуманистически ориентированного педагогического взаимодействия на развитие личности определяется социальными факторами (факторами социализации), выступающими в виде объективных

предпосылок исследуемой взаимосвязи. Среди них мы, основываясь на классификации А.В. Мудрика [2], выделяем макро- и мезофакторы, значение которых определяется уровнем развития общества, конкретного этноса, социальных отношений, и непосредственную среду окружения учащегося, «более ближние условия», то есть «микрофакторы» – его учебную группу, образовательное учреждение, семью.

Социальная военная макросреда включает все окружающие военного человека общественные, материальные и духовные условия его жизнедеятельности. Социальная военная микросреда, будучи элементом макросреды, включает непосредственное социальное окружение курсанта – его семью, товарищей и друзей, учебный и воинский коллективы. Она оказывает решающее воздействие на формирование личности курсанта. Курсантский коллектив выступает значимым социально-педагогическим фактором, обусловливающим саморазвитие личности, посредством включения обучающихся в педагогическое взаимодействие.

Наличие объективной зависимости между внешним и внутренним позволяет рассмотреть в качестве следующей группы факторов, оказывающих свое влияние посредством педагогического взаимодействия на саморазвитие личности курсанта, биопсихические факторы. По своей сущности и по сравнению с социальными – это детерминанты внутренние, обусловленные природой самого индивида. Внутренние факторы характеризуются как сложившиеся к данному моменту побудительные силы и операциональные возможности индивида, его потребности и способности [3].

Анализ научной литературы показывает, что на продуктивность процесса личностного роста в условиях педагогического взаимодействия оказывает свое непосредственное влияние, с одной стороны, динамическая функциональная структура личности его участников, а с другой – степень их реальной включенности в процесс сознательного саморазвития.

Под динамической функциональной структурой личности понимается совокупность следующих ее компонентов:

- направленность личности, элементами которой являются убеждения, идеалы, принципы, потребности, интересы, влечения, желания, установки, мотивы, стремления, ценности и смыслы;
- опыт личности, включающий знания, умения, навыки, привычки;
- особенности психических процессов, связанные с мышлением, памятью, чувствами, волевыми усилиями;
- биопсихические свойства, включающие темперамент, возрастные и половые особенности, а также наложенные на все эти компоненты подструктуры способностей и характера [4].

Исходя из того, что личность реализует себя в каждой конкретной жизненной ситуации как определенная целостность, можно прийти к выводу о том, что изменения, обусловленные педагогическим взаимодействием и касающиеся какой-то одной её стороны, закономерно вызывают перемены в личности в целом. Поэтому «включенность» индивида в процесс педагогического взаимодействия позволяет существенно влиять на структуру его личности, а также определенным образом изменять общий уровень её саморазвития [1].

Гармонизация внешних (социальных) и внутренних (биопсихических) детерминант педагогических взаимодействий происходит под воздействием педагогических факторов, которые являются организующими и направляющими при осуществлении исследуемого влияния. Опираясь на сущностную потребность во взаимодействии, результатом которого является саморазвитие, они способствуют реализации этой потребности в сочетании с процессами социализации и индивидуализации. Это, в свою очередь, позволяет определенным образом регулировать степень взаимовлияния социальных, биологических и психических факторов.

Понимание сущности влияния педагогического взаимодействия на развитие его непосредственных участников, а также изучение предпосылок и факторов, как широко социальных, так и сугубо личностных, определяющих этот процесс, делает возможным обращение к характеристике тех условий, которые бы, обеспечивая успешность взаимодействия педагога и курсанта, неизменно вели к главной цели гуманистически ориентированного педагогического процесса – содействию сознательному, интенсивному и продуктивному развитию личности.

Известно, что условия – это то, от чего зависит нечто другое (обуславливаемое). Они выступают как одна из категорий детерминизма, причинно-следственных связей и отношений. Поэтому условия тесно связаны с факторами. Условия – это своего рода среда реализации факторов, то объективное жизненное пространство, в рамках которого они находят свое воплощение.

Педагогические условия, в которых осуществляется влияние взаимодействия преподавателя и курсантов на их обоюдное личностное развитие, могут быть изначально определены как позитивные (стимулирующие) и негативные (тормозящие). Первые

из них всемерно способствуют эффективности рассматриваемого влияния, повышают его продуктивность и положительно сказываются на достижении поставленной цели. Вторые, наоборот, замедляют течение процесса, препятствуют его эффективному осуществлению, снижают конечные результаты.

Задача педагога состоит в том, чтобы тщательно изучить характер действия тех или иных условий, научиться регулировать их влияние на педагогический процесс путем нейтрализации негативных и усиления положительных тенденций развития педагогического процесса.

Раскрывая сущность основных условий, стимулирующих процесс взаимодействия педагога и курсанта в плане повышения его эффективности для их взаимосвязанного развития, постараемся проследить связь обосновываемых нами условий с рассмотренными выше факторами.

Согласно основным положениям гуманистического подхода к воспитанию, ориентированному на помощь обучаемым в актуализации их сущностных сил и реализации их внутренних потенциалов, результативным педагогическое взаимодействие можно считать в том случае, когда оно обеспечивает продвижение его участников по пути собственного развития. Причем, используя арсенал предоставленных ему средств, оно способствует осуществлению этого процесса как развития осознанного, интенсивного и продуктивного. Поэтому, рассматривая условия эффективности педагогического взаимодействия, мы определяем и условия его наиболее продуктивного влияния на развитие личности, а опосредованно через это – условия продуктивности самого процесса личностного развития.

В группе факторов, влияющих на развитие личности, педагогическое взаимодействие занимает ведущее место. Оно присутствует на всех возрастных этапах профессионального обучения и воспитания, входит в зону значимых как для курсанта, так и для взаимодействующего с ним педагога видов контакта и является по своей сути его универсальной формой [5].

В соответствии с этими положениями можно заключить, что гуманизация педагогических взаимодействий его участников в высшей военной школе возможна при реализации следующих условий:

- реализация общей целевой направленности на гуманизацию образовательного процесса в военном вузе;
- понимание и принятие педагогом и курсантом основ гуманизации профессионального обучения в военном вузе;
- наличие гуманистически ориентированной педагогической позиции преподавателя, необходимой для реализации субъект-субъектного подхода в процессе изучения дисциплин гуманитарного цикла;
- организация педагогической поддержки развития курсантов в педагогическом взаимодействии, основанной на знании их внутренних потенциалов, возрастных, индивидуальных и образовательных возможностей;
- выполнение преподавателем функции организатора атмосферы, раскрывающей творческий потенциал курсантов, реализация им демократического стиля общения с курсантами;
- использование в педагогическом взаимодействии гуманистически ориентированных форм, методов, средств;
- включение курсантов в преобразовательную творческую деятельность, в ходе которой будут усваиваться общечеловеческие ценности, вырабатываться умения межличностного взаимодействия (моделирование жизненных ситуаций, проведение ролевых и деловых игр, применение метода анализа конкретных ситуаций, просмотр видео и прослушивание аудиокурсов с последующим обязательным анализом проявления межличностных умений героями фрагментов);
- организация сотрудничества и диалогического общения на занятиях (создание ситуации оказания взаимного содействия друг другу при решении учебных задач в общении и совместной деятельности; организация кооперативной коммуникативной оценочной деятельности, направленной на развитие рефлексивных и эмпатийных умений у курсантов);
- адекватная оценка продуктивности педагогических взаимодействий преподавателей и курсантов в процессе изучения дисциплин гуманитарного цикла.

Отношения, существующие между всеми выделенными условиями, являются на этой основе также взаимно детерминированными и не могут быть рассмотрены изолированно друг от друга, без учета их объективной взаимосвязи и взаимозависимости, их своеобразного взаимодействия, которое понимается нами в данной связи как общеметодологический принцип.

Так, изменения, происходящие в микросреде, окружающей участников педагогически ориентированного контакта (прежде всего в таких сферах, как курсантское сообщество), закономерно изменяют внешние условия протекания процесса.

Совершенствование процесса педагогического взаимодействия, как уже отмечалось, основывается на позитивных из-

менениях в его структуре и содержании, укреплении субъектных позиций его участников, развитии их общности и укреплении складывающихся между ними взаимоотношений, которые, в свою очередь, обусловлены уровнем его собственного развития.

Педагогическая поддержка личностного роста участников взаимодействия состоит в создании обстоятельств, благоприятствующих его интенсивному и продуктивному протеканию. Это происходит за счет обеспечения каждой личности реальных возможностей для укрепления процессов «самости»; для реализации путем обмена с окружающими и, в первую очередь, с педагогом своих внутренних потенциалов, их всемерного пополнения и обогащения; для мотивационного роста личности, возвышения ее потребностей, возникновения у нее более глубоких личностных смыслов и ценностей.

Учет выделенных предпосылок и факторов, а также соблюдение выявленных условий представляются необходимыми для гуманизации процесса педагогического взаимодействия преподавателей и курсантов военного вуза.

Список литературы

1. Подласый И.П. Педагогика: учебник для студентов высших педагогических учебных заведений. – М.: Просвещение: ВЛАДОС, 2006. – С. 432.

2. Мудрик А.В. Общение как фактор воспитания школьников. – М.: Педагогика, 2004. – С. 112.

3. Давыдов В.П. Методика военно-педагогического исследования. – М.: ВПА, 1967. – С. 64.

4. Рогов Е.И. Личность учителя: теория и практика. – Ростов-н/Д.: Изд-во «Феникс», 1996. – С. 512.

5. Коломинский Я.Л. Психология педагогического взаимодействия // Советская педагогика. – 1991. – № 10. – С. 36–42.

References

1. Podlasy I.P. Pedagogika: Uchebnik dlya studentov vysshikh pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy. M.: Prosveschenie: VLADOS. 2006. pp. 432.

2. Mudrik A.V. Obschenie kak factor vospitaniya shkolnikov. M.: Pedagogika, 2004. S. 112.

3. Davydov V.P. Metodika voenno-pedagogicheskogo issledovaniya. M.: VPA, 1967. pp. 64.

4. Rogov E.I. Lichnost uchitelya: teoriya i praktika. Rostov-n/D.: Izd-vo «Feniks», 1996. pp. 512.

5. Kolominskiy Ya.L. Psikhologiya pedagogicheskogo vzaimodeystviya // Sovetskaya pedagogika. 1991. no. 10. pp. 36–42.

Рецензенты:

Просветова Т.С., д.п.н., доцент кафедры морально-психологического обеспечения (боевых действий авиации), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж;

Колосова Л.А., д.п.н., профессор, старший научный сотрудник 2 научно-исследовательской лаборатории (совершенствования подготовки военных специалистов), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 37.013.77

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

Семенова Ф.О.

ФГБОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева», Карачаевск, e-mail: kchgy@mail.ru

Проведен анализ психологических особенностей процесса профессионализации студентов в образовательном пространстве высшей школы. Отмечено, что современный выпускник высшего учебного заведения должен быть востребован на рынке труда, быть профессионально компетентным, готовым к социальному взаимодействию и организации своей жизнедеятельности. Выделено, что в системе профессиональной ориентации реализуются такие социальные функции, как выбор профессионального пути, планирование, устойчивое и безопасное построение профессиональной карьеры, трудовая и социальная адаптация специалиста. Проведена практическая работа по исследованию формирования готовности студентов к проектированию профессиональной карьеры в современных условиях. Оказалось, что включение студентов в процесс профессионального самовоспитания и саморазвития, организованный в виде построения индивидуальной карьерной траектории с проработкой отдельных этапов в интерактивных семинарах, в групповых тренингах, в индивидуальных и самостоятельных работах, в семинарах и конференциях существенно меняет эффективность процесса профессионализации студентов в процессе обучения в вузе.

Ключевые слова: профессионализм, профессиональная карьера, образовательное пространство вуза, педагогические условия, психолого-педагогическая поддержка

PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE PROCESS OF PROFESSIONALIZATION OF UNIVERSITY STUDENTS

Semenova F.O.

FGBO VPO «Karachay-Cherkessia state University named U.D. Aliyeva», Karachaevsk, e-mail: kchgy@mail.ru

The analysis of the psychological characteristics of the process of professionalization of students in the educational space of higher education. It is noted that the modern University graduate should be in demand on the labour market, professionally competent, ready for social interaction and organization of their life. Highlighted that the system of professional orientation are implemented such social functions as choosing a career, planning, sustainable and safe building a professional career, employment and social adaptation specialist. Practical work on the study of formation of readiness of students to design professional career in modern conditions. It was found that the inclusion of students in the process of professional self-education and self-development, organized in the form of creating individual career trajectories with the specification of the individual steps in interactive seminars, group workshops, individual and independent work, seminars and conferences significantly change the efficiency of the process of professionalization of students in the learning process at the University.

Keywords: professionalism, career, educational space of the University, pedagogical conditions, psychological-pedagogical support

Одним из приоритетных направлений модернизации высшей школы России является ее интеграция в мировую образовательную систему. Реализация этого направления реформ связана с творческим использованием и внедрением положительного международного опыта для повышения качества подготовки специалистов, существенным решением проблем академической мобильности студентов и научно-педагогических работников, вхождением в международный рынок образовательных услуг и систему международного информационного коммуникационного пространства, развитием международной кооперации в области фундаментальных и прикладных исследований. Современный выпускник высшего учебного заведения должен быть востребован на рынке труда, быть профессионально компетентным, готовым к социальному взаимодействию и организации своей жизнедеятельности.

На современном этапе основной задачей высшей школы является подготовка компетентного, гибкого, конкурентоспособного специалиста. Происходящие изменения в обществе влияют на содержание понятия образованности. Все в большей степени его определяют нормы и ценностные ориентации личности, способность адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям, что, в свою очередь, обусловливает возрастающие потребности общества в совершенствовании экономического образования, направленного на формирование экономического мышления, экономической компетентности, развитие предприимчивости, инициативы, способности принимать нестандартные решения в деятельности [5].

Управление процессом профессионализации осуществляется социальными и профессиональными институтами, которые разрабатывают программы и технологии профессионального и личностного развития человека. В системе профессиональной ориентации реализуются такие социальные функции, как планирование карьеры, устойчивое и безопасное построение профессиональной карьеры (трудоустройство и социальная адаптация). Выполнение этих функций осуществляется в следующих социальных системах: первая система: профессиональное образование и профессиональная консультация в рамках подготовки к занятости; вторая система: профессиональная ориентация и психологическое консультирование в формировании жизненных планов; третья система: повышение квалификации и психологическая поддержка при реализации профессиональной карьеры [2, 3].

Процесс проектирования профессиональной карьеры на основе процесса самовоспитания и самопознания включает в себя формирование интересов и потребностей, анализ способностей, сильных и слабых характерологических особенностей, а также психолого-педагогическое сопровождение построения профессионального плана в образовательном процессе вуза.

Психолого-педагогическая поддержка построения профессионального плана личности студента предполагает деятельность педагога по трем направлениям: психолого-педагогическое просвещение (ознакомление студентов с требованиями общества к личности как субъекту труда и социальных отношений); оказание помощи в процессе разработки комплексной и последовательной личной «somemodel» (обучение студентов рефлексии, самообразованию и самоуправлению); психолого-педагогическая коррекция (создание педагогически соответствующих ситуаций, оговоренных и согласованных профессиональных целей и ценностей личности с целями и ценностями общества) [1, 4].

Процесс профессионализации в учебном процессе невозможен без активности субъекта образования. Этот процесс включает в себя проявление нескольких видов личностной активности:

1. Сбор и систематизация информации: о себе, о выбранной профессии и карьере, рынке труда и образовательных услуг в выбранной профессиональной сфере.

2. Создание на основе собранной информации плана профессиональной карьеры: определение приоритетов в личных и профессиональных целях и ценностях жизни; выбор технологий достижения целей; анализ критериев успешности: целесообразность, согласованность, эффективность (рациональность), привлекательность карьерных целей.

3. План реализации карьеры в практике: исследование наиболее спорных и неясных этапов реализации профессиональных планов; корректировка плана профессиональной карьеры с учетом полученных результатов исследования; разработка и реализация проектов для реализации карьерного плана.

Базой для исследования формирования готовности студентов к проектированию профессиональной карьеры послужили факультеты Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева: психологический и педагогический факультеты, факультет экономики и управления. Были разработаны и внедрены: программа активизации самостоятельной работы студентов; программа спецкурсов «Психология профессиональной карьеры», «Национально-психологические особенности общения»; цикл деловых игр и практико-ориентированных заданий и упражнений. Респондентами выступили студенты факультета педагогики и методики начального образования, факультета экономики и управления и факультета психологии. Всего 110 человек. Программа «Психология профессиональной карьеры» предназначена для студентов 4–5 курсов и рассчитана на 72 учебных часа, из которых 18 часов отводится на освоение теоретических знаний, 44 часа – для индивидуальных и групповых практических занятий, а 10 часов – для проведения конференций и защиты проектов планов будущей профессиональной карьеры. Спецкурс «Психология профессиональной карьеры» разработан в рамках вузовского компонента по блоку общегуманитарных и социально-экономических дисциплин в разделе «Национально-региональный (вузовский) компонент» для студентов V курса. В данном спецкурсе для развития актуальных компетенций и личностных качеств студентов предлагался курс «Национально-психологические особенности общения». Концептуальным положением курса является представление о том, что главным действующим лицом, творцом своей собственной жизни, профессиональной карьеры является сам человек. Обучение было направлено на формирование у студентов умений выделять элементы эффективного профессионального общения и применять их на практике.

Согласно схеме движения в курсе «Психология профессиональной карьеры» его освоение начинается с первичной диагностики. Диагностика уровня готовности

личности к построению профессиональной перспективы является важнейшим содержательным условием подготовки студентов к проектированию профессиональной карьеры. На начальном этапе диагностики была выявлена степень готовности студентов как экспериментальной, так и контрольной групп к проектированию профессиональной карьеры. С этой целью нами были использованы методы наблюдения, беседы, анкетирование, тест «Моя профессиональная карьера», «Определение уровня мотивации достижения успеха», методика определения типа ценностных ориентаций, проективный тест «Круги и линии», опросник по построению личной профессиональной перспективы (ЛПП).

Были выделены следующие критерии диагностики уровня готовности к проектированию профессиональной карьеры: знания об избранной профессии и социально-экономической ситуации в стране и в данном регионе; тип ценностных ориентаций; преобладание мотивации достижения успеха; устойчивость и четкость жизненных и профессиональных целей; видение этапов достижения целей; представление внешних и внутренних условий достижения цели, видение препятствий и способов их преодоления; наличие запасных вариантов профессиональных целей и способов их достижения; согласованность жизненных и профессиональных целей.

При анализе результатов первичной диагностики готовности студентов к проектированию будущей профессиональной карьеры было выявлено наличие показателей трех уровней: высокий, оптимальный, низкий.

1. Высокий уровень. Студенты характеризуются следующими показателями: ориентируются в мире профессий и осознанно выбрали профессию с учетом характера профессиональной сферы; ориентируются в особенностях социально-экономического состояния страны и региона; имеют высокий уровень мотивации достижения успеха; имеют устойчивые и непротиворечивые жизненные и профессиональные ценности; имеют четко поставленные профессиональные цели и видят этапы их достижения; информированы о возможных способах получения выбранного образования и перспективах трудоустройства; представляют внешние и внутренние условия достижения профессиональных целей, знают способы преодоления препятствий; имеют адекватный уровень притязаний; демонстрируют готовность к самопознанию и саморазвитию; имеют запасные варианты целей и путей их достижения на случай возникновения непреодолимых трудностей при реализации основного варианта; активно реализуют личную профессиональную перспективу.

2. Оптимальный уровень. Студенты характеризуются следующими показателями: ориентируются в мире профессий, однако не учитывают характер профессиональной сферы при выборе профессии; ориентируются в особенностях социально-экономического состояния страны, не учитывают социально-экономические условия в регионе; имеют средний уровень мотивации достижения успеха; имеют четко поставленные профессиональные цели, но не видят этапов их достижения; информированы о возможных способах получения выбранного образования, но не знают перспектив трудоустройства; имеют устойчивые, но противоречивые жизненные и профессиональные ценности; представляют внешние и внутренние условия достижения профессиональных целей, но не знают способов преодоления препятствий; имеют слегка завышенный или заниженный уровень притязаний; готовность к самопознанию и саморазвитию недостаточно развита по одному из параметров; имеют запасные варианты целей, но не имеют запасных вариантов достижения поставленной цели; проявляют готовность к реализации личной профессиональной перспективы.

3. Низкий уровень. Студенты, продемонстрировавшие низкий уровень готовности к планированию профессиональной карьеры, характеризуются следующими показателями: не ориентируются в мире профессий, необоснованный профессиональный выбор (неосознанный); плохо ориентируются в особенностях социально-экономического состояния страны и региона; низкий уровень мотивации достижения успеха; имеют неустойчивые и противоречивые жизненные и профессиональные ценности; не имеют четко поставленных профессиональных целей; не информированы о возможных способах получения образования и перспективах трудоустройства; не представляют внешние и внутренние условия достижения профессиональных целей, не знают способов преодоления препятствий; имеют неадекватный уровень притязаний; демонстрируют низкий уровень готовности к самопознанию и саморазвитию; не имеют запасных вариантов целей и путей их достижения; пассивны в реализации личной профессиональной перспективы.

В зависимости от уровня готовности к построению жизненной траектории и проектированию профессиональной карьеры осуществлялась дифференциация образовательных траекторий студентов в ходе реа-

лизации экспериментального курса «Психология профессиональной карьеры».

Анализ данных диагностики позволил сформулировать следующие выводы.

По первому критерию в контрольной и экспериментальной группах получены средние и низкие показатели. 46% студентов экспериментальной группы и 52% студентов контрольной группы плохо ориентируются в мире профессий, также плохо разбираются в социально-экономической ситуации в стране и регионе. 14% студентов экспериментальной и контрольной групп обозначили четкие жизненные и профессиональные цели и ценности. Более половины опрошенных в контрольной и экспериментальной группах имели нечеткие, размытые цели и ценности, что подтвердило необходимость дополнительной работы по анализу собственных жизненных ценностей и формированию навыка грамотной постановки целей.

Анализ типа ценностных ориентаций показал, что 12% студентов экспериментальной и 8% студентов контрольной групп имеют непротиворечивые профессиональные ценности. У остальных опрошенных были противоречивые или непротиворечивые внепрофессиональные ценности, что обусловливало несогласованность и нечеткость жизненных планов студентов.

Большинство студентов как экспериментальной, так и контрольной группы продемонстрировали средний и низкий уровень мотивации достижения успеха. В экспериментальной и контрольной группах большинство опрошенных имели нечеткие представления об этапах достижения поставленных профессиональных целей (46% – экспериментальная группа, 54% – контрольная группа) или вовсе не имели представления о них (46 и 34%). Такое положение вещей определяло несогласованность и недифференцированность жизненной и профессиональной перспективы студентов.

50% опрошенных из экспериментальной и контрольной групп не имели знаний о том, как преодолевать возможные препятствия на пути к профессиональным целям, около трети опрошенных в обеих группах имели неполные представления о внешних препятствиях. Аналогичная картина наблюдалась при анализе готовности студентов определять способы преодоления внутренних препятствий. Знания и представления о способах преодоления внутренних препятствий показали 51% респондентов. Менее одной трети опрошенных из экспериментальной и контрольной групп имели запасные варианты выбора профессии на случай неудачи по основному варианту, при этом запасные варианты определялись среди смежных профессий. Более одной трети респондентов не имели запасных вариантов. Это явилось показателем нереалистичности и негибкости профессиональных планов студентов.

Результаты первичной диагностики готовности студентов к проектированию профессиональной карьеры показали в среднем низкий уровень по всем выделенным критериям, что, по нашему мнению, обусловлено отсутствием опыта данной деятельности и отсутствием целенаправленной работы в системе высшего образования. Однако опросы студентов в ходе осуществления деятельности по проектированию профессиональной карьеры показали интерес к освоению технологии построения карьерной деятельности.

Формирующий этап работы был ориентирован на включение студентов в процесс профессионального самовоспитания и саморазвития. Занятия по программе проводились в основном в виде интерактивных семинаров, групповых тренингов, индивидуальных самостоятельных работ и конференций. Основное внимание было уделено индивидуальным и групповым практическим занятиям и выполнению студентами самостоятельных заданий диагностического, познавательного, прогностического, проектного и исследовательского характера. Все виды заданий и упражнений выполнялись в письменном виде и сохранялись для последующего анализа и отслеживания динамики саморазвития личности обучающихся. Работая с мотивационной сферой, мы стремились к тому, чтобы студенты глубоко осознали ресурсы развития личности, категории нравственности, стимулы карьерной самореализации, особо обращая внимание на умение различать источники активности, их направленность, управляемость и действенность. Внимание студентов обращалось на то, что ведущие факторы профессионального самовоспитания – это внутренние источники, которые наиболее действенны и управляемы, что именно человек сам несет ответственность за свою судьбу, жизненный и карьерный успех. Формируя у студентов карьерную установку, мы стремились, прежде всего, научить преодолевать ситуативные помехи, устойчивость к стрессам и трудностям, действовать мобильно на пути своего движения к запланированной цели.

На завершающем этапе реализовывались творческие задания, индивидуальные проекты, презентация которых осуществлялась на конференциях. В ходе конференций развивались способности студентов к публичной презентации и аргументации

личных позиций в проектировании профессиональной карьеры.

Сравнительный анализ результатов вторичной диагностики и проектов будущей профессиональной карьеры студентов экспериментальной группы показал наличие у большинства респондентов высоких результатов по всем выделенным показателям готовности к проектированию профессиональной карьеры. В целом студенты научились выстраивать иерархию профессиональных ролей и сопряженных с ними видов деятельности, позволяющих им следовать определенному направлению профессиональной карьеры.

По критерию «четкость жизненных и профессиональных целей» в экспериментальной и контрольной группах были получены следующие результаты: абсолютное большинство студентов экспериментальной группы имеет четкие жизненные и профессиональные цели и ценности (72 %). В контрольной группе этот показатель характерен только для 14 % опрошенных. Почти треть опрошенных контрольной группы затруднились в определении собственных жизненных и профессиональных целей и ценностей, в экспериментальной группе – один студент.

По типу ценностных ориентаций – второму значимому критерию – были получены следующие результаты. Большинство студентов экспериментальной группы продемонстрировали непротиворечивый тип профессиональных ценностей – 86 % (в контрольной группе – 12 %), небольшая часть (4 %) студентов имеет противоречивые ценности в экспериментальной группе и 48 % опрошенных контрольной группы. Таким образом, можно утверждать, что результаты формирования типа ценностных ориентаций студентов отражают эффективность применяемых форм, технологий и методов работы спецкурса «Психология профессиональной карьеры».

Видение человеком этапов достижения целей является значимым показателем сформированности жизненной перспективы личности. Студенты экспериментальной группы продемонстрировали следующие результаты: четкое видение этапов характерно для большинства (72 %) студентов, около трети имеют нечеткие представления об этапах достижения целей и один студент не смог выделить этапы достижения целей. В контрольной группе по сравнению с первичной диагностикой никаких изменений не наблюдается. Эти показатели свидетельствуют о положительной динамике данного критерия в экспериментальной группе.

Видение внешних и внутренних условий достижения целей является важным показателем формирования согласованной и реалистичной профессиональной перспективы. Анализ сформированности представлений о внешних и внутренних препятствиях достижения целей показывает недостаточно высокий уровень у 20 % студентов экспериментальной группы и 54 % студентов контрольной группы, т.е. большинство студентов контрольной группы имеют неполные представления о способах преодоления внешних и внутренних препятствий или вовсе не имеют таковых. 72 % студентов экспериментальной группы имеют полные представления и лишь 8 % – затрудняются в определении внутренних и внешних препятствий. Это свидетельствует о наличии условий для достаточно глубокой проработки данного вопроса обозначенного спецкурса.

Гибкость профессиональной перспективы личности определяется умением формировать запасные варианты решений на случай неудачи по основному варианту выбора. Студенты экспериментальной группы в абсолютном большинстве (89 %) с данной задачей справились, 28 % студентов контрольной группы не имеют запасных вариантов достижения целей, что характеризует эффективность формирования гибкой перспективы у студентов экспериментальной группы.

Сравнительный анализ результатов формирующего эксперимента показал, что студенты экспериментальной группы демонстрируют более высокие показатели по основным критериям по сравнению со студентами контрольной группы. Это наличие четко сформулированных целей и ценностей, видение этапов достижения жизненных и профессиональных целей, представления о внешних и внутренних условиях достижения целей, непротиворечивые ценностные ориентации, наличие запасных вариантов выбора профессии. По всем показателям готовности личности к проектированию карьеры наблюдалась устойчивая и высокая положительная динамика, что свидетельствует об эффективности применяемой технологии психолого-педагогической поддержки студентов в процессе подготовки к проектированию профессиональной карьеры в системе высшего образования.

Таким образом, процесс профессионализации студентов в процессе обучения в вузе имеет свои особенности. Современные студенты в большинстве своем ориентированы на успешность в профессиональной сфере, что предполагает реализацию

организационных, содержательных и мотивационных условий, взаимодействие преподавателя и студента и обуславливает результативность проектирования профессиональной карьеры как образовательного процесса.

Список литературы

1. Ананьев, Б.Г. О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977. – 376 с.

2. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: учебное пособие. – М.: Академия, 2004. – 304 с.

3. Пряжников Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение. – М.-Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 256 с.

4. Твоя профессиональная карьера: учебное пособие для 8–11 классов общеобразовательных учреждений / под ред. С.Н. Чистяковой. – М.: Просвещение, 2006. – 135 с.

5. Эбзеев М.М. Профессиональный интерес как комплексный показатель отношения студентов к осваиваемой профессии // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 9 (103). – С. 195–200.

References

1. Ananiev B.G. Astray freight ON contemporary issues in chelovekoznanija. Moscow: Nauka, 1977. 376 p.

2. Klimov E.A. Psychology professional self-determination: a training manual. Moscow M.: Academy, 2004. 304 p.

3. Priajnikov NS Professional and personal self-determination. Moscow – Voronezh: NGO «MODAK», 1996. 256 p.

4. Your professional career: a Training manual for 8–11 educational institutions. Ed. Snitchboi. Moscow: Education, 2006. 135 p.

5. Ebzeev M.M. Professional interest as a complex ratio of students to learn the profession // scientific notes of the University name PF Lesgaft, 2013, no. 9 (103), pp. 195–200.

Рецензенты:

Батчаева Х.Х.-М., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева», г. Карачаевск;

Эбзеев М.М., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева», г. Карачаевск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 378.133.046.4 – 051

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ-ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ АСПИРАНТУРА – ДОКТОРАНТУРА

[1]Соколова И.Ю., [2]Иванова Т.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: tpu@tpu.ru;

[2]ГОУ СПО «Прокопьевский горный техникум имени В.Р. Романова», Прокопьевск, e-mail: metodist_pgtk@mail.ru

В статье представлены теоретические основания (гипотеза, концепции, комплекс диагностики качества образовательной подготовки, установленные на основании корреляционного анализа значимые связи…) создания мониторинга качества подготовки педагогов-исследователей – аспирантов, соискателей, докторантов. Разработана содержание и структура мониторинга, включающая 3 этапа. На 1-м этапе при помощи специально подобранных тестов, методик, с целью самопознания, саморазвития у педагогов-исследователей проводится диагностика: общих свойств нервной системы, функциональной симметрии-асимметрии полушарий головного мозга, их личностного потенциала (гносеологического, интеллектуального, коммуникативного, творческого и др.), типов межличностных отношений, склонностей к педагогической, исследовательской деятельности. На 2-м этапе у педагогов-исследователей диагностируются уровни развития, способностей к саморазвитию, самообразованию; профессионально-педагогических способностей – дидактических, гностических, конструктивных, проектировочных, организаторских, коммуникативных; а также стилей представления и решения проблем; стилей обучения, компетенций, компетентностей. На 3-м этапе проводится диагностика уровней развития логического, образного, пространственного мышления и общего интеллекта у школьников, студентов. Это необходимо для оценки эффективности разработанных и применяемых педагогами-исследователями технологий, дидактических, программно-методических средств обучения в системах образования, что характеризует качество их диссертационных исследований.

Ключевые слова: мониторинг качества подготовки педагогов-исследователей, диагностика развития личностного потенциала, способностей, компетенций педагогов, развитие общего интеллекта, образного, логического, пространственного мышления школьников, студентов

MONITORING OF TRAINING QUALITY OF TEACHER – RESEARCHER IN THE GRADUATE SCHOOL-DOCTORAL

[1]Sokolova I.Y., [2]Ivanova T.V.

[1]FGBOU VPO «National Research Tomsk Polytechnic University», Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru;

[2]GOU SPO «Prokopievsk Mining Technical School named after V.P. Romanov», Prokopievsk, e-mail: metodist_pgtk@mail.ru

The article represents theoretical foundations (hypothesis. conceptions, complex of diagnostics of educational training quality important connections determined on the basis of correlation analyses) of creation of monitoring of pedagogues-researches training quality-post-graduates students, competitors, persons working for Ph. D., degree. The content and structure of monitoring, including 3 stages are developed. At the first stage with the help of specially selected tests, methods for the purpose of self-knowledge, self-development, the diagnostics of general vertues of nervous system, functional symmetry-assymmetry of cerebral hemispheres, personal potential (gnosiological, intellectual, communica- tive, creative and so on) types of interpersonal relations, inclinations to pedagogical, research activity of pedagogues-researches is conducted. At the second stage development levels of pedagogues-researches are diagnozed; abilities to self-development, self-education. professional-pedagogical abilities-didactic, gnostic, constructive, designing, organizati- on, communicative are diagnozed, and also styles of representations and decisions of problems, styles of training, competents, competencies. At the third stage the diagnostics of development of logical, pictorical, spatial thinking and general intellect of schoolchildren, students is conducted. It is necessary for evaluation of effectiveness of technologies, didactic, programme-metodical means of training developed and used by pedagoguues-researches in systems of education, that characterizez the quality of their theses investigations.

Keywords: monitoring, the quality of training of graduate students, doctoral, diagnosis of personal potential, abilities, competencies of teachers-researchers, tests assessing the development of intelligence, imaginative, logical, spatial thinking

Диагностика и обеспечение качества знаний, обучения школьников, качества подготовки специалистов была и является одной из основных задач любой образовательной системы и неотъемлемой составляющей учебного процесса в школе, колледже, вузе.

Адекватная и непрерывная диагностика качества обучения становится все более значимым стимулом личностного, интеллектуального, профессионального и творческого развития школьников, студентов средних и высших учебных заведений. Об этом свидетельствуют результаты

деятельности Центров мониторинга качества образования, созданных в различных образовательных системах. Наряду с этим назрела необходимость и была поставлена цель: создание мониторинга качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура – докторантура, что потребовало выявления его теоретических и практических оснований.

Теоретическим основанием мониторинга качества профессионально-педагогической квалификации педагога-исследователя является следующее.

1. Концепция качества подготовки педагогических кадров, разработанная И.Ю. Соколовой [7]. Согласно этой концепции качество обучения, **качество подготовки** педагогических кадров оценивается по уровню развития их **научного мировоззрения, интеллекта** (разных интеллектуальных способностей) и сформированности **психологической системы деятельности (ПСД),** включающей мотивы, цели, программирование, информационную базу деятельности, блок принятия решений, профессионально важные качества, которые оцениваются в ориентации на профессионализм педагога, его компоненты предложены Н.В. Кузьминой [2] и дополнены И.Ю. Соколовой [9].

В соответствии с разработанной нами концепцией [9] качество подготовки специалистов в вузе может быть обеспечено при применении в учебном процессе трех групп **психолого-педагогических технологий** (исследования, проектирования и взаимодействия – организации учебного процесса) **обучения**. Эффективность этих технологий может быть достигнута, если в образовательном процессе учитываются индивидуально-психологические особенности, склонности студентов к разным сферам предметной, профессиональной деятельности и реализуются принципы гуманизации образования, развития и саморазвития личности, основные психологические концепции и дидактические принципы обучения, концепция ПСД, принципы здоровьесбережения [9].

2. Концепция профессионализма личности и деятельности педагога Н.В. Кузьминой [2], согласно которой **профессионализм личности педагога** характеризуется его направленностью, различными способностями (перцептивно-рефлексивными, дидактическими, конструктивными, проектировочными и пр.) способностями и компетентностью (социально-педагогической, профессионально-педагогической, методической,социально-психологической, дифференциально-психологической и др.), а **профессионализм деятельности педагога** проявляется во владении им технологиями исследования, проектирования и взаимодействия. Кроме того, по нашему мнению, профессионализм деятельности педагога проявляется в создании им учебных, учебно-методических пособий, учебников, в т.ч., компьютерных, создании творческой образовательной среды в предметных областях знаний, в системах образования в целом [9].

3. Концепция профессионального развития личности Е.И. Рогова [4]. По его мнению, формирование профессионализма педагога происходит по трем основным направлениям:

- изменение всей системы деятельности, ее функций и иерархического строения. При этом происходит движение личности по ступеням профессионального мастерства, формируется личностный стиль деятельности;
- изменение личности субъекта, внешне проявляющееся в моторике, речи, эмоциональности в сферах общения), что говорит о становлении профессионального мировоззрения;
- изменение соответствующих компонентов установки субъекта по отношению к объекту деятельности, проявляющиеся в когнитивной, эмоциональной и практической сферах [4, с. 8].

В процессе становления педагога-профессионала ведущими факторами, как отмечает Е.И. Рогов, являются личностные особенности специалиста, функциональная структура деятельности и ее объект, а все другие факторы – производные от основных [4, с. 9].

4. Гипотеза о том, что основными характеристиками одаренности в юношеском и взрослом возрасте в области педагогической и научно-исследовательской деятельности являются – функциональная симметрия полушарий головного мозга (равная выраженность функций левого и правого полушарий); высокий уровень развития пространственного, системного мышления; доминирование идеалистического и аналитического интеллектуальных стилей представления и решения проблем, которая постоянно подтверждается в практике руководства И.Ю. Соколовой деятельностью студентов, аспирантов, соискателей [6].

5. Установленные на основании корреляционного анализа значимые положительные связи **синтетического, идеалистического, аналитического** интеллектуальных стилей **с функциями правого полушария** головного мозга и значимые положительные **связи реалистического и прагматического** стилей мышления **с функциями левого полушария** головного мозга (И.Ю. Соколова, А.В. Андриенко [9]).

6. Комплекс диагностики качества образовательной подготовки (КДКОП), созданный М.Г. Мининым [3]. В структуре этого диагностического комплекса несколько подпрограмм, которые позволяют оценить качество усвоения содержания учебных дисциплин, тип и характер совместной деятельности учителя и ученика, результативность педагогической деятельности учителя, качества учебных планов и программ, уровня подготовки учащихся в конкретном образовательном учреждении, качество основных и дополнительных образовательных услуг в образовательной системе.

По справедливому мнению М.Г. Минина, педагогическая диагностика должна быть ориентирована на следующие цели:

1) определение пробелов в усвоении знаний;

2) внутренняя и внешняя коррекция в случае выявления несоответствия результатов обучения поставленным целям;

3) подтверждение успешных результатов обучения;

4) планирование последующих этапов учебного процесса;

5) мотивация посредством поощрения за успешную деятельность и регулирование сложности последующих шагов;

6) улучшение условий обучения.

Разделяя эту точку зрения, отметим, что значимой составляющей педагогической диагностики является ее психологическая составляющая, которая включает исследование личностного (интеллектуального, творческого и др.) потенциала, уровни развития его компонентов у школьников, студентов, аспирантов; их склонностей к предметной, профессиональной деятельности; изменение уровней развития интеллектуальных и других способностей при применении соответствующих технологий, методов и форм обучения [1].

Диагностика этих особенностей может осуществляться при применении в учебном процессе мониторинга качества образования и психолого-педагогических технологий исследования.

Основанием для практической реализации мониторинга качества подготовки педагогов-исследователей являются тесты, специально-подобранные и апробированные в многолетней деятельности педагога-психолога, позволяющие при минимальных затратах времени выявить индивидуально-психологические особенности личности, ее склонности к разным сферам деятельности, которые представлены в учебно-методических пособиях:

● Методическое пособие «Диагностика индивидуально-психологических особенностей школьников», разработанное И.Ю. Соколовой [5], которое включает программу работы школьного психолога с учителями, родителями, школьниками младших, средних и старших классов и соответствующие тесты.

● «От самопознания к самореализации» – сборник тестов для студентов, аспирантов, педагогов содержит тесты по диагностике функциональной симметрии-асимметрии полушарий головного мозга, темперамента, акцентуаций характера, типов личности (конструктивный рисунок человека – тест Энн Махони, вопросник профессиональных предпочтений Д. Голланда), типов межличностных отношений Т. Лири, тесты развития общего интеллекта, логического, образного и пространственного мышления, уровня притязаний, развития коммуникативных и организаторских способностей, самоотношения, творческого потенциала, креативности. Тесты Андреева В.И. «Оценка способности к саморазвитию, самообразованию», «Оценка уровня конкурентоспособности личности», самоактуализационный тест (САТ) и др. [11].

● Сборник тестов для педагогов «Мой стиль деятельности» [8] содержит тесты: оценки профессиональной направленности учителя, диагностики формально-динамических свойств индивидуальности (ОФДСИ) В.М. Русалова, личностных качеств учителя – «психологический личностный профиль», способности педагога к эмпатии, стилей педагогической деятельности, типов межличностных отношений, самооценки профессиональной пригодности и способностей к профессиональной деятельности, измерения мотивации достижений, коммуникативных и организаторских способностей, самотест «готовность к саморазвитию» и др.

Эффективность разработанных педагогами-исследователями методов, технологий, дидактических, программно-методических средств обучения и т.д. оценивается по уровням сформированности знаний, способностей, компетенций, компетентностей обучающихся.

На основании сказанного выше разработан мониторинг качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура – докторантура, который обеспечивает непрерывное отслеживание качества послевузовской подготовки аспирантов, соискателей и докторантов. Содержание и структура мониторинга, имеющего четыре уровня, представлены в табличной форме.

Цель мониторинга: выявить потенциальные, творческие возможности аспирантов, соискателей, докторантов, знание

которых необходимо им для саморазвития, развития их личностного потенциала – интеллектуального, творческого, гносеологического и др., и качеств, необходимых для эффективной научной и профессионально-педагогической деятельности.

Периодичность оценки качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура – докторантура

1. Оценка уровня развития потенциала и его составляющих производится два раза в год, в начале и конце учебного года.

2. Оценка уровня развития профессионально-педагогических способностей и компетентности, их составляющих производится два раза, в начале и конце учебного года.

3. Оценка уровня профессионально-педагогической деятельности, которая проявляется в разработке педагогом технологий и методов обучения, создания учебников, учебных и методических пособий, в том числе компьютерных, в создании творческой образовательной среды в предметной области знаний и пр., проводится один раз в год, в конце календарного года.

4. Оценка уровня научно-исследовательской квалификации осуществляется ежегодно при аттестации или в конце календарного года.

5. Оценка содержания и уровня готовности диссертационного исследования к защите осуществляется один-два раза на методологическом семинаре и предзащите.

Результаты практического применения мониторинга представлены в статье [6].

Мониторинг качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура – докторантура

№ п/п	Этапы исследования качества профессионально-педагогической и научной подготовки педагогов-исследователей	Показатели качества профессиональной подготовки педагога, психолога-исследователя	Измерительные средства
1.	Диагностика уровней развития личностного (интеллектуального, творческого и др.) потенциала и индивидуально-психологических особенностей, профессиональных способностей, компетенций педагогов-исследователей	Гностический, аксеологический, творческий, коммуникативный, художественный потенциалы, свойства нервной системы (НС), ФСА, интеллектуальные способности, стили мышления, межличностные отношения, профессионально-педагогические способности, компетенции, компетентности, разработанный дидактический инструментарий, формы, методы и технологии обучения, творческая образовательная среда в предметных областях знаний, созданные учебные, учебно-методические, в том числе компьютерные, пособия, комплексы	тесты тесты тесты тесты тесты тесты тесты тесты тесты тесты, оценка уровня развития интеллектуальных творческих, предметных и профессиональных способностей школьников, студентов
2.	Исследование развития профессионально-педагогических способностей, компетенций, компетентности, владения дидактическими средствами, методами, технологиями обучения	Статьи в научных журналах, сборниках трудов, монографии, участие в грантах, научных конференциях, подготовка высококвалифицированных научно-педагогических кадров (для докторантов)	Количество и качество статей, монографий, отчеты, доклады на конференциях, количество защищенных кандидатских диссертаций
3.	Исследование повышения научно-исследовательской квалификации	тема диссертации, ее содержание уровень готовности к защите	актуальность исследования, соответствие требованиям ВАК

Содержание мониторинга качества подготовки педагогов-исследователей в системе аспирантура – докторантура [9] может быть применено для оценки качества профессионально-педагогической квалификации педагогов в системах ИПК.

Список литературы

1. Иванова Т.В. Индивидуально-ориентированная система иноязычной подготовки студентов технического вуза: автореф. дис. … канд. пед. наук. – Томск, 2003. – 20 с.

2. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. – М.: Высшая школа, 1990. – 190 с.

3. Минин М.Г. Диагностика качества знаний и компьютерные технологии обучения: монография. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2001. – 215 с.

4. Рогов Е.И. Учитель как объект психологического исследования. – М.: Владос, 1998. – 495 с.

5. Соколова И.Ю. Диагностика индивидуально-психологических особенностей школьников. Программа, тесты, рекомендации для психолога. – Красноярск. Изд-во ККИПКРО, 2001. – 64 с.

6. Соколова И.Ю. Качество профессионально-педагогического образования в системе аспирантура-докторантура и его оценивание / Глава Ш коллективной монографии «Концептуальные основания Модернизации послевузовского образования. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2005.– 62 с.

7. Соколова И.Ю. Качество подготовки педагогических кадров // Вестник ТГПУ «Педагогика». – Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. – С. 42–45.

8. Соколова И.Ю. Мой стиль обучения. Методическое пособие для студентов, аспирантов и педагогов. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. – 48 с.

9. Соколова И.Ю. Педагогическая психология. Учебное пособие со структурно-логическими схемами. Гриф УМО по профессионально-педагогическому образованию (2012 г.). – Томск: Изд-воТПУ, 2013. – 328 с.

10. Соколова И.Ю., Андриенко А.В. Развитие личности в образовательном процессе школы и вуза // Вестник интегративной психологии Ярославль. – М., 2009. – Вып. 7. – С. 165–167.

11. Соколова И.Ю., Гиль Л.Б. От самопознания к самореализации: учебно-методическое пособие. – Томск: ТПУ, 2010. 100 с. [Электронный ресурс]. Свободный доступ из сети Интернет. Adobe Reader–URL //www.lib. tpu.ru/fulltext/m/2010/32. pdf.

References

1. Ivanova T.V. Person-oriented system of foreign language acquisition (polytechnic students) / Author's abstract of a Ph.D. dissertation. Tomsk: TSPU, 2003.

2. Kuzmina N.V. Professionalism individual teachers and learning. Moscow: Higher School, 1990. 190 p.

3. Minin M.G. Diagnosis of the quality of knowledge and computer technology training: Monograph. Tomsk Univ Chair for 2001. 215 p.

4. Rogov E.I. Teacher as an object of psychological research. M.: 1998. 495 p.

5. Sokolova I.Yu. Diagnosis of individual psychological characteristics of students. The program tests, recommendations for the psychologist. Krasnoyarsk. Publ KKIPKRO 2001. 64.

6. Sokolova I.Yu. Quality of vocational teacher education system in post-graduate round -Doctorate and his assessment / Chapter III of the monograph. Conceptual Upgrade base postgraduate education. Tomsk Univ Chair for 2005. 62 p.

7. Sokolova I.Yu. The quality of teacher training.Tomsk Univ Chair for, 2005. Herald TSPU «Pedagogy» pp. 42–45.

8. Sokolova I.Yu. My learning style. Handbook for students and teachers. Tomsk Univ Chair for 2005. 48 p.

9. Sokolova I.Yu. Educational psychology. Textbook with structural logic schemes. Grief Association for Vocational Education. Tomsk: Publishing house TPU, 2013. 328 p.

10. Sokolova I.Yu., Andrienko A.V. Personal development in the educational process of the school and university / Herald integrative psychology Yaroslavl, Moscow, 2009. Issue 7. pp. 165–167.

11. Sokolova Iyu., Gil L.B. From self-awareness to self-realization. Educational-methodical allowance. Tomsk Polytechnic University, 2010. 100 / Electronic resource . Easy access from the network Internet. Adobe Reader-URL // www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2010/32. pdf.

Рецензенты:

Минин М.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой инженерной педагогики, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;

Куровский В.Н., д.п.н., профессор, и.о. директора, ГБОУ «Институт развития образовательных систем», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2014.

УДК 159.9

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТИЛЕЙ СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С РОДИТЕЛЯМИ В СЕМЬЯХ ДЕТЕЙ С ЛИЧНОСТНОЙ БЕСПОМОЩНОСТЬЮ

Циринг Д.А., Пономарева И.В., Овчинников М.В., Евстафеева Е.А., Честюнина Ю.В.
ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, e-mail: psy@csu.ru

В статье представлено эмпирическое исследование стилей семейного воспитания и взаимоотношений в семьях с детьми с личностной беспомощностью. Показаны различия в особенностях семейного воспитания у детей с личностной беспомощностью и самостоятельностью, заключающиеся в низком уровне дифференцированности семейных взаимоотношений в семьях детей с личностной беспомощностью. Проанализированы показатели уровня протекции родителей, степень удовлетворения потребностей ребенка в семье, требования и санкции, предъявляемые ребенку, особенности механизмов семейной интеграции, структурно-ролевой аспект жизнедеятельности семьи. Определены стили семейного воспитания, в которых достоверно чаще воспитываются дети с личностной беспомощностью: доминирующая гиперпротекция, повышенная моральная ответственность, жестокое обращение и непоследовательность в воспитании.

Ключевые слова: личностная беспомощность, нарушения семейных взаимоотношений, стили семейного воспитания, низкий уровень дифференцированности

AN EMPIRICAL STUDY OF FAMILY EDUCATION STYLES AND FEATURES OF RELATIONSHIPS WITH PARENTS IN FAMILIES OF CHILDREN WITH PERSONAL HELPLESSNESS

Tsiring D.A., Ponomareva I.V., Ovchinnikov M.V., Evstafeeva E.A., Chestyunina Y.V.
Chelyabinsk state university, Chelyabinsk, e-mail: ivp-csu@yandex.ru

The article presents an empirical study of styles of family education and relationships in families with children with personal helplessness. Shows the differences in the characteristics of family education for children with helplessness and independence, is the low level of differentiation of family relationships in families with children with personal helplessness. Analyzed indicators of patronage parents, the degree of satisfaction of the needs of children in the family, the demands and sanctions imposed on the child, especially the mechanisms of family integration, structural and role-playing aspect of family life. Defined styles of family education, in which significantly more children grow up with personal helplessness: hyper protection, hyper moral responsibility, rough handling, family upbringing inconsistence.

Keywords: personal helplessness, family relationship destructions, styles of family education, low level of differentiation

На всем протяжении эволюции наук о человеке ученые задаются вопросом о факторах, определяющих его становление и развитие. В психологической науке семья рассматривается как важнейший из феноменов, детерминирующих становление личности. Интерес ученых к семье обусловлен сложностью, многогранностью и проблемностью этой сферы человеческих взаимоотношений. Современная психологическая наука располагает теоретическими и эмпирическими знаниями о воздействии ранних межличностных отношений субъекта на его дальнейшее психическое развитие и социальную адаптацию.

Семья как система характеризуется воспроизведением уровня дифференциации в последующих поколениях. В семьях, где родители имеют высокий уровень дифференциации, вырастают самостоятельные дети. В тех семьях, где родители отличаются низким уровнем дифференциации, чаще вырастают беспомощные дети, так как личностная беспомощность является одним из возможных проявлений низкой дифференцированности личности. Личностная беспомощность рассматривается нами согласно концепции Д.А. Циринг, где она определена как системное качество субъекта, определяющее жизнедеятельность в целом. Личностная беспомощность включает в себя единство специфических личностных особенностей, возникающих при взаимодействии внешних и внутренних факторов, определяющее низкий уровень субъектности (то есть низкую способность человека преобразовывать действительность, управлять событиями собственной жизни, ставить цели и достигать их, преодолевая различного рода трудности) и проявляющимся в особенностях деятельности и поведения субъекта [4, 5]. Уровень дифференциации воспроизводится всей системой взаимодействий родителей и детей, в частности посредством стиля воспитания, характерного для родителей. Таким образом, родители

детей с личностной беспомощностью используют такие стили воспитания, которые поощряют низкий уровень дифференциации у детей.

Цель исследования: выявить особенности семейного воспитания и детско-родительских взаимоотношений в семьях с детьми с личностной беспомощностью.

Методы и материалы исследования

Для проверки указанных предположений было проведено исследование, в котором приняли участие 140 детей 8–10 лет и 211 человек их родителей, а именно две группы детей: 67 детей с выявленными признаками личностной беспомощности и 73 ребёнка с признаками самостоятельности, а также их родители, из них 64 матери и 38 отцов беспомощных детей и 70 матерей и 39 отцов самостоятельных детей. Для диагностики стиля воспитания у родителей самостоятельных и беспомощных детей применялся опросник «Анализ семейных взаимоотношений» (АСВ), разработанный Э.Г. Эйдемиллером и В. Юстицкисом. Для получения более полной картины представлений о роли семьи в формировании личностной беспомощности дети, чьи родители были обследованы с помощью опросника «Анализ семейных взаимоотношений», прошли процедуру тестирования с помощью методики Рене Жиля. Также использовались методы математической статистики, в частности t-критерий Стьюдента, χ2-критерий Пирсона, U-критерий Манна – Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты сравнения показателей стилей воспитания показали, что родители беспомощных детей в большей степени, чем родители самостоятельных детей, склонны проявлять неустойчивость стилей воспитания (эти показатели достоверно отличаются как у матерей, так и у отцов детей с личностной беспомощностью и самостоятельностью: $t = 3{,}05$ при $p \leq 0{,}01$ у отцов и $t = 2{,}67$ при $p \leq 0{,}01$ у матерей). Кроме того, очевидно, что влияние материнского и отцовского стилей воспитания на формирование личностной беспомощности и самостоятельности существенно отличается. Так, матери у беспомощных детей больше склонны к потворствованию, чем у самостоятельных ($t = 2{,}67$ при $p \leq 0{,}01$), стремятся к максимальному и некритичному удовлетворению любых потребностей ребёнка, любое его желание становится для них законом, а необходимость этого стиля воспитания матери склонны аргументировать исключительностью ребёнка, его «слабостью», желанием дать то, чего они были лишёны сами, отсутствием в семье отца. У детей с беспомощностью отцы, наоборот, менее склонны к некритичному удовлетворению любых потребностей ребёнка ($t = 2{,}35$ при $p \leq 0{,}05$), чем отцы самостоятельных детей. Можно предположить, что отцовское потворствование воспринимается ребёнком как поощряющее самостоятельность, тогда как материнское – как подавляющее её.

Матери беспомощных детей больше, чем матери самостоятельных детей, склонны к проявлению гиперпротекции ($t = 2{,}53$ при $p \leq 0{,}05$), уделяют ребёнку чрезмерно много времени, сил и внимания, и его воспитание становится самым важным делом в их жизни, они склонны также к чрезмерным требованиям-запретам (доминированию) ($t = 2{,}48$ при $p \leq 0{,}05$), а отцы – с одной стороны, к проявлению недостаточности требований-запретов к ребёнку ($t = 3{,}47$ при $p \leq 0{,}001$) и недостаточности обязанностей ($t = 2{,}04$ при $p \leq 0{,}05$), а с другой – к чрезмерности санкций (жёсткому стилю воспитания) ($t = 2{,}71$ при $p \leq 0{,}01$), то есть они склонны чрезмерно реагировать даже на незначительные нарушения поведения, привержены к строгим наказаниям за невыполнение семейных требований, убеждены в полезности для детей максимальной строгости. Склонность отцов беспомощных детей к жёсткому стилю воспитания ещё раз подтверждает, что недифференцированность в семье способствует жестокому обращению, нетерпимости, конфликтам, что в свою очередь также порождает низкую дифференцированность у ребёнка [1].

Родители детей с личностной беспомощностью чаще, чем родители детей с самостоятельностью, стремятся к максимальному и некритичному удовлетворению любых потребностей ребёнка, любое его желание является законом для них, они склонны поручать ему минимальное количество обязанностей в семье, чем поощряют его несамостоятельность, а также чаще демонстрируют постоянную резкую смену стилей воспитания, мечутся от чрезмерного внимания к ребёнку к эмоциональному отвержению. Матери детей с личностной беспомощностью склонны уделять ребёнку чрезмерно много времени, сил и внимания, и его воспитание становится главным делом их жизни, они опасаются того, что может произойти, если не отдать ребёнку все свои силы и время. Отцы беспомощных детей, с одной стороны, поощряют вседозволенность, а с другой – проявляют склонность к строгим наказаниям за невыполнение семейных требований и убеждение в полезности для детей максимальной строгости.

На следующем этапе были сопоставлены эмпирические распределения указанных выше семи стилей воспитания у родителей детей с личностной беспомощностью и родителей детей с самостоятельностью

(отцы и матери вместе). Результаты показали, что гармоничный стиль воспитания (то есть отсутствие каких-либо нарушений в воспитательном воздействии на ребёнка) достоверно чаще диагностируется у родителей самостоятельных детей ($\chi^2 = 235{,}869$ при $p \leq 0{,}05$). С другой стороны, это означает, что беспомощность формируется достоверно чаще в семьях, где взаимоотношения родителей и детей характеризуются нарушениями в воспитании. Доминирующая гиперпротекция чаще встречается у родителей детей с личностной беспомощностью ($\chi^2 = 265{,}735$ при $p \leq 0{,}01$), как и повышенная моральная ответственность ($\chi^2 = 241{,}032$ при $p \leq 0{,}05$) и жестокое обращение ($\chi^2 = 236{,}423$ при $p \leq 0{,}05$). С высоким уровнем значимости различается частота встречаемости в исследуемых группах противоречивого воспитания, которое крайне редко диагностируется у родителей самостоятельных детей ($\chi^2 = 289{,}969$ при $p \leq 0{,}001$). Потворствующая гиперпротекция, эмоциональное отвержение, гипопротекция (безнадзорность) встречаются у родителей беспомощных и самостоятельных детей с одинаковой частотой. Таким образом, дети с личностной беспомощностью чаще вырастают у родителей, для которых они находятся в центре внимания и при этом лишены самостоятельности. В то же время среди родителей беспомощных детей выделяется такая категория, для которой характерно сочетание высоких требований к ребёнку и одновременно с этим понижение внимания со стороны родителей, меньшая забота о нём (повышенная моральная ответственность). Ещё одна категория родителей, у которых чаще вырастают беспомощные дети, – это жестокие родители, в чьём обращении с детьми на первый план выходит эмоциональное отвержение, которое проявляется в том, что потребности детей не удовлетворяются, их лишают удовольствий, наказывают, избивая и истязая (жестокое обращение). Чаще, чем перечисленные выше три категории родителей, встречаются родители с противоречивым стилем воспитания, проявляющие непоследовательность в наказаниях и поощрениях. Дети таких родителей не знают, что им ожидать, и чувствуют, что они не контролируют происходящее, они не знают, какую реакцию их поведение вызовет у родителей, а значит и на события они повлиять не могут, а это ожидание отсутствия контроля над происходящим и вызывает беспомощность.

Таким образом, беспомощность с большей вероятностью формируется в семьях, где есть четыре типа семейного воспитания: доминирующая гиперпротекция, повышенная моральная ответственность, жестокое обращение и непоследовательность воспитания. Помимо стилей воспитания были проанализированы другие показатели опросника АСВ. Так, результаты сравнения показателей структурно-ролевого аспекта жизнедеятельности семьи показаны в таблице.

Как видно из таблицы, и матерям, и отцам беспомощных детей свойственна проекция на ребёнка собственных нежелаемых качеств, которая обусловливает эмоциональное отвержение, жестокое обращение [7]. Родитель в этом случае склонен видеть в ребёнке те черты, которые чувствует, но не хочет признавать в самом себе. Родитель ведёт борьбу с этими качествами ребёнка, как реальными, так и мнимыми, извлекая из этого эмоциональную выгоду для себя. Ребёнок может прикладывать усилия к тому, чтобы «исправиться», но поскольку отец или мать уверены (и демонстрируют это ему) в том, что измениться он не может, то реакция родителей на любой вариант его поведения остаётся той же. То есть ребёнок не может ощутить контроль над происходящим, что является важнейшей предпосылкой формирования беспомощности.

Кроме того, отцам беспомощных детей в большей степени свойственно предпочтение в ребёнке детских качеств. Дети становятся беспомощными у отцов, которые в большей степени склонны создавать роль «маленького ребёнка». Такие отцы больше поощряют у своих детей сохранение детских качеств (непосредственность, наивность, игривость), они испытывают страх или нежелание взросления детей, воспринимают взросление скорее как несчастье [7]. Ребёнок не получает в достаточной мере опыта преодоления трудностей, опыта ответственности, опыта активного влияния на ситуацию. Это, в свою очередь, способствует низкой дифференциации ребёнка, делает его более зависимым от своих родителей, что поддерживает внутрисемейный низкий уровень дифференциации, позволяет отцу чувствовать себя значимым, а ребёнку – любимым. Эти системные взаимодействия обусловливают формирование беспомощности.

Результаты сравнения особенностей функционирования системы взаимных влияний показали отсутствие значимых различий у родителей беспомощных и самостоятельных детей по таким показателям, как «воспитательная неуверенность родителей» и «фобия утраты ребёнка».

Матери беспомощных и самостоятельных детей не различаются по работе механизмов семейной интеграции, тогда как отцы имеют различия. Беспомощность

формируется у детей, чьи отцы имеют менее развитые отцовские чувства. Более выраженная неразвитость родительских чувств обусловливает указанные выше эмоциональное отвержение и жестокое обращение. Такой категории отцов беспомощных детей свойственен поверхностный интерес к делам детей, нежелание общаться с ними. Неразвитость родительских чувств обусловливает тип воспитания «повышенная моральная ответственность» или раздражительно-враждебное отношение к ребёнку.

Сравнение показателей структурно-ролевого аспекта жизнедеятельности семьи у родителей беспомощных и самостоятельных детей

Показатель	Матери				Отцы			
	средние		*t**	p	средние		*t**	p
	беспомощные	самостоятельные			беспомощные	самостоятельные		
Расширение сферы родительских чувств	2,17	2,02	0,57	–	1,63	1,47	0,62	–
Предпочтение в ребёнке детских качеств	1,63	1,81	0,77	–	1,97	1,03	*3,43*	*0,001*
Проекция на ребёнка собственных нежелательных качеств	2,00	1,32	*1,98*	*0,05*	2,01	1,24	*2,67*	*0,01*
Вынесение конфликта между супругами в сферу воспитания	0,63	0,51	0,74	–	0,68	0,50	0,78	–

По данным настоящего исследования отцы беспомощных детей характеризуются более выраженным предпочтением мужских качеств в детях. Это может быть связано с эмоциональным отвержением ребёнка, основанным на антифеминистской установке, пренебрежении к матери ребёнка и женщинам в целом. Для девочек это будет обусловливать эмоциональное отвержение в связи с принадлежностью к непринимаемому полу, а для мальчиков предпочтение отцом мужских качеств может определять потворствование со стороны отца.

При сравнении показателей восприятия внутрисемейных отношений детей с личностной беспомощностью и самостоятельностью, характеризующих конкретно-личностные отношения ребёнка (отношение к матери, отцу, к матери и отцу как семейной чете, к братьям и сёстрам, к бабушке и дедушке, к другу, к авторитетному взрослому) с помощью U-критерия Манна – Уитни значимые различия были обнаружены только по одному показателю – отношение к матери и отцу как семейной чете ($U = 1646$, $p = 0{,}018$). Дети с личностной беспомощностью реже проявляют стремление быть рядом одновременно с матерью и отцом, чем самостоятельные дети, и можно предположить, что они воспринимают отношения между родителями как менее гармоничные, тяготеют больше к одному из родителей. Возможно, в этих семьях связь внутри одного поколения (в данном случае родителей) слабее, чем связь между поколениями (родители и дети), что свидетельствует о дисфункциональности семьи [1]. Самостоятельные же дети воспринимают родительскую чету как одно целое и проявляют стремление быть рядом с обоими родителями одновременно.

При сравнении показателей восприятия внутрисемейных отношений детей с личностной беспомощностью и самостоятельностью, характеризующих особенности самого ребёнка (любознательность, стремление к доминированию, общительность, отгороженность, адекватность) с помощью U-критерия Манна – Уитни значимые различия были обнаружены по показателю «стремление к доминированию в группе» ($U = 1450$, $p = 0{,}004$). Дети с личностной беспомощностью реже проявляют стремление к лидерству, к тому, чтобы оказывать влияние на других, на своих сверстников, быть в центре внимания. Они чаще предпочитают роль ведомого, что согласуется с результатами исследования их личностных особенностей (беспомощные дети чаще имеют экстернальный локус контроля, экстратенсивную мотивацию, проявляют зависимость от мнения окружающих, ориентированы в большей степени на других, чем на собственную позицию). Можно предположить, что в семье такой ребёнок приучен к тому, что инициатива не должна исходить

от него, что ему отводится пассивная роль, его мнение не имеет решающего значения в принятии решения, родители не позволяют ребёнку получить опыт ответственности и лидерства внутри семьи, он не приучен к тому, чтобы оказывать влияние на ход событий.

Вывод

Таким образом, предположение о том, что личностная беспомощность с большей вероятностью формируется в семьях, поощряющих своим стилем воспитания недифференцированность у детей (гиперпротекция, потворствование, строгость наказаний и др.), полностью подтвердилось.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда на 2014–2015 гг. (ГК № 14-06-00577 а).

Список литературы

1. Варга А.Я. Системная семейная психотерапия: краткий лекц. курс. – СПб.: Речь, 2001. – 144 с.

2. Пономарева И.В. Семья как фактор формирования личностной беспомощности // Известия высших учебных заведений. Уральский регион.– 2011. – № 4. – С. 109–113

3. Циринг Д.А. Психология личностной беспомощности: исследование уровней субъектности. – М.: Академия, 2010. – 410 с

4. Циринг Д.А., Сальева С.А. Влияние детско-родительских отношений на формирование беспомощности у детей (системный подход) // Психологические проблемы современной семьи : материалы третьей Междунар. науч. конф.: в 2-х ч. / под общ. ред. А.Г. Лидерса. – М., 2007. – Ч. 2(2). – С. 398–403.

5. Циринг Д. А. Психология выученной и личностной беспомощности: учебное пособие. – М.: Академия, 2013. – 236 с.

6. Черников А.В. Системная семейная терапия: интегративная модель диагностики. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Независ. фирма «Класс», 2001. – 208 с.

7. Эйдемиллер Э.Г., Юстицкис В. Психология и психотерапия семьи. – СПб.: Питер, 2000. – 656 с.

References

1. Varga A.Ja. Sistemnaja semejnaja psihoterapija. SPb., 2001, 144 p.

2. Ponomareva I.V. Sem'ja kak faktor formirovanija lichnostnoj bespomoshhnosti. 2011, no. 4, pp. 109–113.

3. Tsiring D.A. Psihologija lichnostnoj bespomoshhnosti: issledovanie urovnej subektnosti, M., 2010, 410 p.

4. Tsiring D.A., Saleva S.A. Vlijanie detsko-roditelskih otnoshenij na formirovanie bespomoshhnosti u detej (sistemnyj podhod). M., 2007, pp. 398–403.

5. Tsiring D.A. Psihologija vyuchennoj i lichnostnoj bespomoshhnosti, M., 2013, 236 p.

6. Chernikov A.V. Sistemnaja semejnaja terapija : integrativnaja model diagnostiki, M., 2001, 208 p.

7. Jejdemiller Je.G. Justickis V. Psihologija i psihoterapija semi. SPb., 2000, 656 p.

Рецензенты:

Репин С.А., д.п.н., профессор, декан факультета психологии и педагогики, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет» (Министерство образования и науки РФ), г. Челябинск;

Уваров Е.А., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой педагогической и возрастной психологии, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» (Министерство образования и науки РФ), г. Тамбов.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 72.03:821.161.1

АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО ПЕТЕРБУРГА В СОЦИАЛЬНОМ САМОСОЗНАНИИ

Стеклова И.А.

ГОУ ВПО «Пензенский государственный архитектурно-строительный университет», Пенза, e-mail: i_steklo60@mail.ru

В статье рассмотрена проблема стабилизации смыслов русской архитектуры в первой половине XIX века. Представлены смыслы, передаваемые через различные архитектурно-пространственные образы в произведениях А.С. Пушкина. Взаимосвязь архитектурных объектов и их вербальных образов акцентирована с двух сторон: когда свойства объектов переносятся в сферу универсальных ценностей бытия, заменяясь весьма отвлеченными понятиями, и когда архитектурная лексика привлекается в качестве метафор, транслирующих самую разную информацию. Архитектура раскрывается как предметная область осмысления бытия с наглядным выражением социально окрашенных этических ценностей. Показывается, как собственная память поэта одушевляла архитектурное пространство эпизодами всеобщей истории или чьей-то частной судьбы. Выявлено взаимовлияние русской художественной литературы и историзма русской архитектуры – движения, связанного с освоением форм прошлого в настоящем. Смыслы, привнесенные в этот процесс А.С. Пушкиным, актуальны и для профессионального осознания беспредельной ответственности зодчества, и для всеобщего осознания гуманистической целостности культуры.

Ключевые слова: русская история, архитектурное пространство Петербурга, образы архитектуры, семантика архитектуры, социальное самосознание, Пушкин

ARCHITECTURAL SPACE OF PETERSBURG IN SOCIAL SELF-CONSCIOUSNESS

Steklova I.A.

Penza State University of Architectural and Construction, Penza, e-mail: i_steklo60@mail.ru

The article discusses the problem of Russian architectural senses stabilization in the first half of the XIX century. The senses transferred by various architectonic-spatial images in works by A.S. Pushkin are considered. The interrelation of architectural objects and those verbal images is accented from two sides: when properties of objects were transferred to the sphere of life universal values, being replaced with very abstract concepts and when the architectural lexicon was involved as the metaphors broadcasting the different information. The architecture is shown as a subject domain of life judgment with evident expression of ethical values and social meanings. It is shown how the architectural space by poet's memory is animated in episodes of general history or someone's private destiny. Interference of Russian fiction and Russian architecture historicism as the movement associated with the development of the past forms in the present forms is detected. Meanings by A.S. Pushkin that were introduced into this process are actual for professional awareness of architecture infinite responsibility and for public awareness of the humanistic culture integrity.

Keywords: Russian history, architectural space of Petersburg, images of architecture, semantics of architecture, social self-consciousness, Pushkin

Как известно, для человека нового времени основные средоточия приложения и проявления культурных сил – города. Если отслеживать в семантике архитектуры траекторию смыслов, производимых ими, она запутывается в полярности всяческих парадоксов. Во всяком случае, в градациях описания архитектурных пространств у А.С. Пушкина это именно так: пункты разряда деревень, усадеб, почтовых станций представлены поэтически и прозаически в некоторой чувственной однородности, насыщенные же культурными силами города целостны разве что в контрастах, в частности социальных. Вместе с множественностью взглядов на предмет те как бы захватывают и уравновешивают здесь позитив и негатив. Можно сказать, норма целостности архитектурного пространства городов в пушкинских текстах – баланс социальных контрастов в восприятии героев. Без сомнения, ярче всех проиллюстрировал эту ситуацию Петербург, комплекс противоречий которого запускался в действие без проговаривания собственного имени.

Петербург в социальном самосознании (по произведениям А.С. Пушкина)

Если романтическая тема, согласно В.В. Виноградову, «субъективно повертывается в сторону разных предметов и лиц, эмоционально притягивает их к себе и как бы сливает их с собой, обнаруживая сложность и эластичность своего смыслового содержания» [4], то диалог *стройного вида* и его удручающе неприглядной изнанки под *бледным сводом* притянул *скуку, холод и гранит* [10]. Столь разнородные производные места, в современном понимании, указывают на видение не столько архитек-

турного пространства, сколько архитектурной среды, расправляющей пространственный резерв в полноте чувственной данности и социальной определенности. Воспринимаясь всеми органами чувств лирического героя, инертный *город пышный* с обслуживающим его *городом бедным* оживлялся не метафорами как таковыми, а целостностью метафорического преображения. Поэт уловил момент, когда глухая громада на *брегах Невы* снизошла до диалогического контакта со смертными: *«Н. избирает себе в наперсники Невский проспект – он доверяет ему все свои домашние беспокойства, все семейственные огорчения. – Об нем жалеют – он доволен»* [13]. Любопытно, что в этом наброске *Невский проспект,* двухкилометровая витрина империи, замышлялся более отзывчивым, нежели безымянный *гражданин столичный*, нуждающийся в сочувствии.

Хотя трехмерные признаки исходного уныния монтировались с Петербургом весьма уместно, наличие *скуки и холода* сигналило не столько о нем, о неприятии какого-либо города или населенного пункта вообще, сколько о преддверии тематического хода «от обратного», связанного с надеждой на внутреннее преображение, возрождение, обретение. В *городе пышном, городе бедном* хватало веских поводов как для нагнетания тоски, так и для ликования. Ввод в одной тональности и вывод в другой – негатив и позитив – могли разворачиваться в узнаваемых пространствах, настроенных в самом широком диапазоне интонаций: от скользящей иронии до ничем не сглаженной, хладнокровной безжалостности к себе. Акценты малообнадеживающих, казалось бы, городских реалий при этом варьировались:

И пусть у гробового входа
Младая будет жизнь играть,
И равнодушная природа
Красою вечною сиять [8].

Удивительно, что в миноре социального расслоения города рождался оптимизм, причем не только с очерком мгновенного преображения человека, но и с долгосрочной жизненной программой. Недаром А.Ф. Лосев увидел здесь образец космической мифологии: «Это не только поэзия, но и философия, и не только лирика, но и мировоззрение, но и миф. И это не выдумка, но для поэта подлинная реальность, в которой для него нет вообще ничего фантастического» [7].

Конечно, вещественная респектабельность *города пышного*, вероятно, не менее *равнодушного,* чем *природа*, не могла заслонять перспективного видения поэта, отвлекать его от познания и напряженного конструирования смыслов бытия. Более того, объективно полярные состояния пространства взывали к некоторому абстрагированию, обобщению реальности под видом размашистой работы с ним. Вызывающе контрастная пластика столичной натуры как бы ломала гармонию авторского взгляда – мотивировала к провидению, достигающему зияющих глубин:

Когда для смертного умолкнет
шумный день
И на немые стогны града
Полупрозрачная наляжет ночи тень
И сон, дневных трудов награда,
В то время для меня влачатся в тишине
Часы томительного бденья... [9]

По-старославянски, *стогны* – это площади, преимущественные единицы Петербурга. В контексте стихотворения *немые стогны града* просторны и немы в силу имманентных качеств. Они предметны не сами по себе, но потому что «попадают в предметный контекст. В таком контексте они словно оживают, конкретизируются, вбирают нечто и в себя от вещественного» [3]. Здесь сводятся сразу: соборность русского города, его культурно-историческая специфика, а также «ночь, и воспоминания, и раскаяние и проч. – с этими ценностями непосредственно имеет дело наша художественная активность, на них направлена эстетическая интенция нашего духа» [1]. Неслучайно в нескончаемых подражаниях петербургским моделям поэта, неважно, сознательных и бессознательных, разыгрываются, как правило, «темы глобального философского или культурно-исторического плана» [6].

Социальный интерес литературы к пониманию архитектурно-средового диалога между *городом пышным и городом бедным* значительно опережал разработку аналогичных сюжетов в повествовательности изобразительного искусства: хотя на просторном переднем плане тиражируемых пейзажей столицы крошечные стаффажные фигурки расставлялись всегда, они существовали индифферентно и по отношению к пространству, и по отношению друг к другу. Косвенно это иллюстрировалось, например, разделением соавторских обязанностей в поточных сериях К.Ф. Сабата и С.П. Шифляра: один строил уличные и площадные перспективы, другой заселял их стандартными человечками. Связанность людей и окружающего их пространства в живописно и графически воссоздаваемой архитектурной среде прослеживалась скорее в частностях таковой, особенно – в разночинских интерьерах А.В. Тыранова,

Г.А. Крылова, В.М. Скородумова, П.И. Бессонова, Н.И. Подключникова и др., отразив то, что называется русским бидермайером.

Робкий «стиль, очень явственный к 20–30-м годам в Европе, овладевший модами, утварью, мебелью, изобразительным искусством, литературой» [2], был замечен и поэтом. Это сказалось в описаниях *смиренной, но опрятной обители, чистенькой комнатки, убранной по-старинному, тесной каморки с одним окошечком* и т.д., на расстоянии, охраняющем чужой суверенитет. Субъективность трактовки взаимоотношений между городом и горожанами все более углублялась объективностью подачи сопутствующих обстоятельств в системе формальных архитектурно-пространственных и архитектурно-средовых противопоставлений с социальной проблематикой. Это совсем не исключало многозначности общего метафорического замысла, озадачивающего то натуралистичностью, то метафизикой и в поэтических миниатюрах, и в крупных прозаических вещах. Топография последних вышла, наконец, из локуса элегантного онегинского Санкт-Петербурга в его окраины: «*...еду переулками, смотрю в окна низеньких домиков: здесь сидит семейство за самоваром, там слуга метет комнаты, далее девочка учится за фортепьяно, подле нее ремесленник музыкант»* [15]. Архитектурные топы картинной наглядности, ориентируя большие и малые социальные события и схемы поведения героев, оправдывали эти события и схемы в умозрительном пространстве читателя.

Обобщенные пространственные отношения между районами столицы, сомасштабными маленькому человеку, и фешенебельным центром настоящих хозяев жизни метафорически обыгрывали социальные отношения как внутри, так и между теми и другими, формируя дополнительные сюжетные слои. Например, то, что один пушкинский персонаж, дама, решился переехать с роскошной *Английской набережной в* захолустную *Коломну*, в *деревянный домик на углу маленькой площади* [12], Калинкиной или Покровской, означало полный отказ не от вида из окна, а от общества и привычного образа жизни в целом. Маршрут другого персонажа не менее красноречиво связывал *Измайловский полк с Демутовым трактиром,* на углу Мойки и Невского проспекта, и храмом Богородицы *Всех Скорбящих* Радости, на углу Большой Воскресенской и Шпалерной улиц: чтобы попасть из кварталов идеального военизированного порядка ко *Всем Скорбящим*, требовалось пересечь эстетически контрастирующие части города, пропустив несколько церквей, с юго-запада на северо-восток с целью *отслужить молебен* [14] за соблазненную дочь именно в ротонде с беломраморными колоннами, возведенной на месте старой Воскресенской церкви и первой женской богадельни, где привечали подкидышей.

Главным районом Петербурга для *домов с чердаками и ставнями,* закрывающимися *зимой рано*, стала у поэта *Коломна*, вынесенная на обочину совершенной геометрии столицы. Вряд ли корректно причислять ее *домик* в приходе церкви *Покрова* Пресвятой Богородицы, где без сословных разграничений *любили слушать русское богослуженье*, к произведениям зодчества: *три окна, крыльцо и дверь* – самый примитивный тип фольклорного деревянного строения с палисадником и огородом. Только именно *домик* противопоставлялся эстетически превосходящему его *высокому дому*. *Высокие* – доходные – *дома с* унаследованной от классицизма гармонией фасадов, уплотнялись, связывая жилые кварталы с общественными и промышленными зонами. Однообразные ряды *высоких домов*, взывающие к сильным композиционным разрывам, акцентам и доминантам, нивелировали какую-либо человеческую приватность, а *смиренная лачужка,* оказавшаяся на краю их агрессивного наступления, оказывалась в авторском фокусе разрушаемого патриархального мира.

С 1820-х годов в Петербурге начался очередной этап массового строительства и реконструкции жилого фонда. В частности, доходные дома с несколькими флигелями по периметру и в глубине участка, возникшие в конце XIII века, стали надстраиваться с соответствующей организацией различных по размеру и благоустройству квартир. Типичными становились лицевые корпуса в три–четыре этажа с дворовыми флигелями в четыре–пять этажей: «В недавнее еще время дом в четыре этажа был в Петербурге... маяком, по которому можно было узнавать, в какой части города находишься, теперь видим целые улицы в четыре этажа. Неужели это не украсило Петербурга? Напротив. Глазам стало так скучно, так грустно в этом однообразном каменном лабиринте» [16].

Если в начале XIX века статус петербуржца безошибочно определялся по району проживания и типу *дома*, то к концу первой трети XIX века социальное расслоение добралось и до многоквартирных домов, их флигелей и этажей. Теперь для портретирования человека было достаточно этой, имманентно противопоставляемой, фактуры. Становилось понятно, что архитектурно-пространственная среда – уже сравнительная

метафора, претворяющая биографии современников, а ее обстоятельства, вводимые в прозаические и поэтические произведения, как бы взводят пружину действия. Так, тщательные подборы этого взвода: от *роскошного кабинета в* бельэтаже до *чердака и конурки пятого жилья* – указывали на полярные колебания в определении социального статуса героя поэмы *«Езерский»* для наиболее динамичного раскручивания сюжета. Продумывалась не просто связка героя со средой, но система, где видоизменение одного члена подразумевает видоизменение другого, дополнительного к первому. Насколько естественно выдуманные персонажи подлаживались к социальным реалиям Санкт-Петербурга на том или ином уровне детализации, настолько Санкт-Петербург превращался в понимании читателей в полноценного литературного персонажа, лично ответственного за все бытийные процессы.

Следует оговориться, что никакого напряжения в гипотетическом сведении хронологически не параллельных понятий для настоящего рассуждения нет: определения «предметно-пространственная среда», «архитектурная среда», «городская среда» и т.д., закрепленные в последней трети XX века, вызревали в истории постепенно. Сегодня в них благополучно увязываются и объективные, и субъективные начала – объективное наличие всего материального окружения человека и многообразие его субъективных реакций, отражаемых в числе прочего и вербально. В.Л. Глазычев, исследуя традиции объективно-субъективного синтеза в длительной эволюции отношения к городу, особо выделял в его восприятии два аспекта: всеобъемлющую чувственность и социальную окрашенность. У Пушкина задействованы оба, более того – сплетены между собой, раскрываемые в визуально-эстетических переживаниях, в то время как у прочих авторов «при акценте на вторую интерпретацию происходит обычно интенсивное „распредмечивание“ окружения: Невский проспект у Гоголя является поэтически оформленным социально-психологическим „срезом“ улицы, почти полностью освобожденной от своей топографической определенности» [5].

Архитектурная среда Петербурга в сюжетах Пушкина, в отличие от таковой у Гоголя, всегда трехмерно артикулирована, хотя с годами все более экономно, сжато, лапидарно. Ощущение города в нарастающей устремленности автора приблизить слово к предмету охотно зацеплялось за те или иные хорошо известные обстоятельства места: тщательно отобранные, проверенные на вид и на слух состояния архитектурного пространства – его положения, конфигурации, материалы, детали и т.п. И это совсем не вытесняло из наблюдения пушкинских героев, а потом и читателей социальных характеристик происходящего. Напротив, все в той же архитектурной и околоархитектурной предметности проступали и они. Созданные поэтом образы Петербурга проявляли его объективные свойства, возможные только там, обусловленные его растянутой горизонтальной формой. В комбинациях этих виртуозно представленных свойств буквально прописаны своего рода типовые образцы отношения к действительности города, за каждым словом которых контекст той социальной среды, которая себя в этом слове запечатлела.

Заключение

Непростое общение пушкинских персонажей со столицей рассматривалось в разных трехмерных интервалах. В модели архитектурного пространства *города пышного, города бедного* герои оказывались то на той, то на другой стороне, всегда удерживая в поле зрения противоположную позицию. Устройство, когда обе стороны существовали синхронно, в сцеплении или в параллельном развитии, способствовало полноте, удвоению восприятия мира. Казалось бы, из заурядных зарисовок конкретного места, становящегося фильтром и накопителем чьих-то эмоций, пробивались рациональные и иррациональные побеги в осознании смысла жизни.

В критическом пафосе романтической мифологизации города укреплялись мотивации к прагматичному поиску архитектурно-средовой обусловленности жизни. Противопоставления архитектурно-пространственного и архитектурно-средового свойства в многообразии социальных подтекстов, активизировали понимание отношений между петербуржцами как отношений между петербуржцами и Санкт-Петербургом.

Список литературы

1. Бахтин М.М. Проблема содержания, материала и формы в словесном художественном творчестве. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Literat/bahtin/probl_sod.php (дата обращения: 1.05.14).

2. Берковский Н.Я. О русской литературе. – Л.: Художественная литература, 1985. – С. 104.

3. Бочаров С.Г. Петербургский пейзаж: камень, вода, человек. URL: http://magazines.russ.ru/novyi_mi/2003/10/bochar-pr.html. 7 (дата обращения: 20.12.13).

4. Виноградов В.В. Стиль Пушкина. – М.: Гос. изд-во художественной литературы, 1941. – С. 53.

5. Глазычев В.Л. Поэтика городской среды // Эстетическая выразительность города. – М.: Наука – 1986. – С. 130–157.

6. Левин Ю.И., Сегал Д.М., Тименчик Р.Д., Топоров В.Н., Цивьян Т.В. Русская семантическая поэтика. URL: http://novruslit.ru/library/?p=13 (дата обращения: 12.02.14).

7. Лосев А.Ф. Поэзия, мировоззрение, миф // Пушкинист. – М.: Современник, 1989. – С. 161.

8. Пушкин А.С. Брожу ли я вдоль улиц шумных // ПСС. – Т. 3, с. 130.

9. Пушкин А.С. Воспоминание // ПСС. – Т. 3/ – С. 57.

10. Пушкин А.С. Город пышный, город бедный // ПСС. – Т. III. – С. 76.

11. Пушкин А.С. Домик в Коломне. // ПСС. – Т. IV. – С. 239.

12. Пушкин А.С. На углу маленькой площади // ПСС. – Т. VI. – С. 382.

13. Пушкин А.С. Н.избирает себе в наперсники... // ПСС. – Т. VI. – С. 423.

14. Пушкин А.С. Станционный смотритель // ПСС. – Т. VI. – С. 96.

15. Пушкин А.С. Участь моя решена. Я женюсь // ПСС. – Т. VI. – С. 389.

16. Художественная газета. СПб., 1840, № 18, с. 25. Цит. по: URL: http://arx.novosibdom.ru/node/1686?page=0, html (дата обращения: 24.04.14).

References

1. Bahtin M.M. Problema soderzhaniya, materiala i formyi v slovesnom hudozhestvennom tvorchestve. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Literat/bahtin/probl_sod.php (data obrascheniya: 1.05.14).

2. Berkovskiy H.Ya. O russkoy literature. L.: Hudozhestvennaya literatura, 1985. pp. 104.

3. Bocharov S.G. Peterburgskiy peyzazh: kamen, voda, chelovek. URL: http://magazines.russ.ru/novyi_mi/2003/10/bochar-pr.html. 7 (data obrascheniya: 20.12.13).

4. Vinogradov V.V. Stil Pushkina. M.: Gos. izd-vo hudozhestvennoy literaturyi, 1941. pp. 53.

5. Glazyichev V.L. Poetika gorodskoy sredyi // Estetischeskaya vyirazitelnost goroda. M.: Nauka 1986. pp. 130–157.

6. Levin Y.I., Segal D.M., Timenchik R.D., Toporov V.N., Tsivyan T.V. Russkaya semanticheskaya poetika. URL: http://novruslit.ru/library/?p=13 (data obrascheniya: 12.02.14).

7. Losev A.F. Poeziya, mirovozzrenie, mif // Pushkinist. M.: Sovremennik, 1989. pp. 161.

8. Pushkin A.S. Brozhu li ya vdol ulits shumnyih // PSS. T. 3, pp. 130.

9. Pushkin A.S. Vospominanie // PSS. T. 3, pp. 57.

10. Pushkin A.S. Gorod pyishnyiy, gorod bednyiy // PSS. T. III. pp. 76.

11. Pushkin A.S. Domik v Kolomne. // PSS. T. IV. pp. 239.

12. Pushkin A.S. Na uglu malenkoy ploschadi // PSS. T. VI. pp. 382.

13. Pushkin A.S. N.izbiraet sebe v napersniki... // PSS. T. VI. pp. 423.

14. Pushkin A.S. Stantsionnyiy smotritel // PSS. T. VI. pp. 96.

15. Pushkin A.S. Uchast moya reshena. Ya zhenyus // PSS. T. VI. pp. 389.

16. Hudozhestvennaya gazeta. SPb., 1840, no. 18, pp. 25. Tsit. po: URL: http://arx.novosibdom.ru/node/1686?page=0, html (data obrascheniya: 24.04.14).

Рецензенты:

Волков С.Н., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой «Философия», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза;

Курбатов Ю.И., доктор архитектуры, профессор, СПбГАСУ, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 94(47).084.9

СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ НА СЕВЕРЕ УРАЛА И В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В 1956–1991 ГГ.

Крючков М.Т., Конов А.А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, e-mail: alek.konov2012@yandex.ru

В статье раскрыта проблема организации строительства новых железнодорожных линий в труднодоступных, малонаселенных районах Северного Урала и Западной Сибири. Впервые при строительстве железных дорог Ивдель – Обь и Тюмень – Тобольск – Сургут были использованы новые технологии строительства, что сделало возможным сооружение железных дорог в районах с экстремальными для жизни человека природно-климатическими условиями. Решена важнейшая для государства задача – обеспечение транспортной доступности восточных районов с богатейшими месторождениями нефти и газа. Получили значительное развитие гидромеханизация при сооружении земляного полотна в таежно-болотистой местности, организация строительства железной дороги на широком фронте, применение новых строительных материалов. Строительство железных дорог осуществлялось на территории сразу нескольких районов с различными природно-климатическими и социально-экономическими условиями, при наличии самой высокой на сети грузонапряженности. Новые железнодорожные линии вызвали интенсивные модернизационные процессы на действующих железнодорожных направлениях.

Ключевые слова: земляное полотно, гидромеханизация, железнодорожная линия, грунт, пропускная способность, железнодорожный узел

THE CONSTRUCTION OF THE NEW RAILWAYS ON THE NORTHERN URALS AND THE WESTERN SIBERIA IN 1956–1991

Kryuchkov M.T., Konov A.A.

Federal Public State-financed Educational Institution of Higher Professional Education «The Ural State University of Railway Transport», Ekaterinburg, e-mail: alek.konov2012@yandex.ru

The authors explore innovative technologies in the construction of railway lines on the Northern Urals and Western Siberia. Extreme climatic conditions in the areas of new construction required hydromechanics technology application in the construction of roadbed, organization of construction works on a broad front, the use of new construction materials. New technologies have significantly reduced the cost and timing of construction, provided the accessibility of remote, sparsely populated areas with rich oil and gas reserves. Top Soviet scientists and engineers were able to build the railway lines in the extremely harsh climatic conditions of the Urals and Siberia, on the territory of several economic areas with different social and economic conditions. New lines sharply increased turnover on existing railways and led to serious modernization processes on them. On existing railway lines were built the second path, introduced powerful new locomotives and automatic block. Soviet specialists gained experience not lost its importance at the present stage of development of transport. New railways allowed to generate social and cultural infrastructure in sparsely populated areas of the Urals and Siberia. The new railway lines had multifunctional significance: they ensured the access to the gas and oil reserves of Siberia, reinforced transit communications between central and eastern regions of the USSR.

Keywords: road-bed, hydromechanics technology, railway line, ground, carrying capacity, railway junction

Стратегия развития современного государства, независимо от существующего в нем политического режима, связана с ростом потребления энергоресурсов, вовлечением в хозяйственный оборот новых плодородных территорий, рынков сбыта продукции национальной промышленности. Решение всех этих задач так или иначе связано с обеспечением транспортной доступности новых экономических районов. Особенностью освоения природных ресурсов в XX и XXI вв. является, во-первых, их удаленность от центров урбанистической цивилизации, во-вторых, малонаселенность территорий их расположения, в-третьих, экстремальные природно-климатические условия проживания в данных районах. Эти неблагоприятные для жизни и работы человека условия требуют нестандартных решений проблемы транспортной доступности этих районов и предопределяют разработку целого арсенала инновационных строительных технологий.

Экстенсивный путь развития советской экономики, требовавший постоянного освоения новых плодородных районов, залежей нефтяного и газового сырья в Сибири и на Урале, представляет сегодня уникальный опыт решения проблемы транспортной доступности районов с экстремальными природно-климатическими условиями. Для создания устойчивых, надежных и безопасных транспортных связей центра страны с районами нового освоения советским

руководством был выбран оптимальный вариант, сводившийся к сооружению новых железных дорог и вторых путей. Исследование железнодорожной политики советского государства позволяет не только проанализировать эффективность и экономическую оправданность тех или иных технологических проблем строительства новых железных дорог, но и дает возможность отчетливо увидеть риски и негативные последствия современных транспортных проектов.

Урал и Сибирь всегда занимали важное место в государственных программах и планах нового транспортного строительства в Российской империи, а затем и в СССР. В силу специфики своего географического положения регион выполнял исторически сложившиеся функции транзитного потенциала страны, осуществляя экономические, культурные и социальные связи между восточными и западными районами государства. В середине 1950-х – середине 1960-х гг. большая часть работ по новому железнодорожному строительству была сосредоточена именно на железных дорогах Урала и Сибири, особенно на транзитных направлениях.

В своей отдельной программной работе об основных направлениях развития железнодорожного транспорта СССР в шестом пятилетии (1956–1960 гг.) министр путей сообщения Б.П. Бещев еще раз подчеркивал особую значимость территории Урала и Сибири в строительстве новых железнодорожных линий и вторых путей: «Директивами XX съезда КПСС предусмотрены работы по значительному развитию пропускной способности железных дорог на важнейших направлениях, особенно Урала и Сибири, выходов с Урала в районы Поволжья, Центра и Востока. …Основные работы по строительству новых железнодорожных линий и вторых путей концентрируются на направлениях, связывающих Сибирь и Урал с Поволжьем и Центром, имеющих чрезвычайно высокую загрузку, быстрые темпы роста грузового и пассажирского движения» [1].

Можно выделить следующие основные цели строительства железных дорог на Урале и в Сибири в рассматриваемый нами период времени.

1. Приоритетной целью нового железнодорожного строительства на Урале было усиление транзитных связей Центра с промышленными районами Сибири и обеспечение подходов к целинным и залежным землям Южного Урала, Казахстана, Красноярского края, Новосибирской и Омской областей, Оренбуржья.

На 1956–1960 гг. на Южном Урале была запланирована постройка новой линии Магнитогорск – Стерлитамак – Абдулино протяжением 512 км для создания прямого западного выхода с Южно-Сибирской магистрали и разгрузки Челябинского и Орского железнодорожных узлов от кружных перевозок магнитогорского металла. Новая линия проектировалась сразу под электрическую тягу, что представлялось особенно значимым для увеличения пропускной способности, и должна была содействовать развитию Белорецких металлургических заводов в Башкирской АССР [1].

С 1955 г. в районах освоения целинных и залежных земель осуществлялось строительство ширококолейной линии Курган – Пески и узкоколейных дорог Атбасар – совхоз Краснознаменский, Атбасар – Тахтаброд, Есиль – Ломоносовское, Булаево – совхоз имени Маленкова и Шильда – Адамовский район [1]. Строительство новых линий, связавших с сетью железных дорог глубинные районы Казахстана, Сибири, Урала и Заволжья, сыграло решающую роль в обеспечении вывоза зерна из совхозов и колхозов этих районов и завозе в них сельскохозяйственных машин, горючего и стройматериалов.

В 1961 г. в западной части Южно-Сибирской магистрали был построен участок Магнитогорск – Белорецк (98 км). В результате была создана важная железнодорожная система, протянувшаяся от Белорецка на западе до Тайшета на востоке на расстояние более трех с половиной тысяч км. Магистраль обеспечила значительное сокращение пробега грузов между Восточной Сибирью, Казахстаном и Средней Азией. Южно-Сибирская магистраль играла важную роль в экономике СССР, обеспечивая перевозки угля и леса в районы центра страны и Урала.

В 1977 г. была закончена постройка железной дороги Белорецк – Карламан, завершившая создание крупнейшей широтной Южно-Сибирской магистрали. Новая линия Белорецк – Карламан приняла на себя ближний транзитный поток, состоящий из металла Магнитогорского и Белорецкого металлургических комбинатов, руду с Башкирского меднорудного комбината и коксующийся уголь. В результате были созданы благоприятные условия для более полного использования природных богатств Башкирии, улучшилось транспортное обслуживание населения республики и прилегающих районов Челябинской области.

К началу 1980-х гг. запланирован ввод железнодорожных линий Погромное – Пугачевск и Мурапталово – Оренбург. Они призваны были обеспечить разгрузку грузонапряженных направлений Куйбышевской,

Южно-Уральской и Западно-Сибирской железных дорог, ускорить продвижение вагонопотоков и пропуск их по кратчайшим направлениям, а также улучшить вывоз нефтепродуктов с куйбышевских и башкирских нефтеперерабатывающих заводов, зерна и других сельскохозяйственных продуктов из Оренбургской области [3].

2. Значительный объем нового железнодорожного строительства в 1956–1991 гг. планировался для транспортного освоения вводимых в эксплуатацию новых месторождений полезных ископаемых, энергетических и других природных ресурсов.

В середине 1950-х гг. введены в эксплуатацию линии Кустанай – Тобол и Миасс – Учалы для вывоза железной и медной руды из Соколово-Сарбайского месторождения на Магнитогорский и Челябинский металлургические заводы. Новая линия Есиль – Тургай открыла путь бокситовым рудам на алюминиевые заводы [1]. В 1957 г. построена и электрифицирована железнодорожная линия Кизел – Пермь, которая усиливала транспортные связи Кизеловского и Соликамско-Усольского промышленных районов с Пермским железнодорожным узлом, обеспечивала кратчайший выход Кизеловского угля и продукции Соликамского промышленного района.

В 1967 г. построена линия Ивдель – Обь (371 км). Новая железная дорога проектировалась как лесовозная – для вывоза деловой древесины, заготавливаемой леспромхозами в верховьях таежной реки Конды. Волею судьбы дорога врезалась в самую гущу открываемых в этом районе одно за другим газовых месторождений – Верхняя Конда, Игрим, Нягань. Для проходки скважин, обустройства месторождений, прокладки газопроводов понадобилось огромное количество техники и материалов. Строительство проходило в тяжелых условиях северо-уральской тайги. Вагоны с буровым оборудованием и платформы с трубами большого диаметра пропускались по новым участкам трассы подчас еще до того, как те сдавались в постоянную эксплуатацию. Важнейшее значение новой дороги состояло в том, что она дала возможность поставить на службу народу природные богатства северного края: лес, газ, нефть. Благодаря железной дороге Ивдель – Обь газовое топливо Сибири раньше установленного срока поступило на промышленные предприятия Северного Урала, освободив их от завоза каменного угля, что сберегло народному хозяйству многие сотни млн руб. [2].

3. Происходило усиление транспортных связей промышленных районов Урала и Сибири с железнодорожными узлами, разгружались от транзитных перевозок существующие железнодорожные линии края, улучшались пропускные способности железнодорожных узлов на наиболее грузонапряженных направлениях.

В 1962 г. сдана в эксплуатацию линия Пермь-Сортировочная – Левшино. Линия намного улучшила пропускные способности Пермского узла. Построенная на линии станция Кабельная обеспечила транспортное обслуживание крупнейшего в Европе Камского кабельного завода.

Строительство новых железнодорожных линий на Урале и в Западной Сибири в 1965–1990 гг. – центральное событие в истории железнодорожного транспорта Урала в XX веке и одна из важнейших страниц в истории народного хозяйства СССР. Районы Западной Сибири, где были построены все эти железные дороги, характеризовались природными и климатическими факторами, которые существенно осложняли проектирование и строительство железных дорог. К числу таких факторов можно отнести следующие.

1. Широкий диапазон изменения температур – низкие зимние температуры и высокие летние. В частности, при наступлении холодов грунты под железнодорожное полотно промерзали на глубину до 3 м.

2. Большое количество осадков, особенно в летний период. При низком уровне испарения это приводило к переувлажнению грунтов, образованию и широкому распространению болот. Из-за превышения суммы осадков над испарением происходило сквозное промачивание грунтов до такой степени, что лом погружался в тело насыпи под действием собственного веса.

3. Отсутствие пригодных для железнодорожного строительства грунтов. В Западной Сибири широко распространены глинистые и пылеватые песчаные грунты, которые в переувлажненном состоянии непригодны для сооружения земляного полотна и не выдерживают воздействия динамических нагрузок. Другой материал, торф. обладает слабой несущей способностью и со временем разлагается. Положение усугублялось полным отсутствием дренирующих грунтов, гравия и песка для приготовления бетона, а также камня и растительного грунта.

4. Недостаток карьеров с дренирующими грунтами вдоль линий железных дорог усугублялся еще и полным бездорожьем, из-за чего большая часть грунта уходила не на насыпь железной дороги, а на отсыпку временных дорог вдоль пути для работы самосвалов.

5. Чрезвычайная сложность гидрографической сети. Западная Сибирь покры-

та бесчисленным количеством озер и болот, больших, средних и малых рек с очень малыми уклонами и широкими плоскими поймами.

6. Таежные условия, отдаленность от обжитых населенных мест.

На трассе Ивдель – Обь впервые в транспортном строительстве была опробована новая технология организации строительных работ в зимний период времени. Строительные работы в зимний период имели особое значение в условиях таежно-болотистой местности. Зимой строители двигались быстрее и увереннее. Мороз надолго сковывал многочисленные реки и топкие болота, выступая союзником строителей. За это время по трассе развозились необходимые материалы, техника и оборудование. Создавались опорные пункты на местах постройки станций и поселков при них, расположенных на расстоянии 15–18 км друг от друга. Летом отдельные части дороги часто были оторваны от головных баз и существовали только за счет запасов, созданных зимой. Впоследствии подобная технология организации строительных работ применялась на многих новостройках СССР.

В характерных природно-климатических условиях построена дорога Тюмень – Тобольск – Сургут. Проект железной дороги Тюмень – Тобольск – Сургут был разработан проектно-изыскательским институтом «Сибгипротранс», строительство осуществлял коллектив управления «Тюменьстройпуть» Министерства транспортного строительства. В распоряжении Управления «Тюменьстройпуть» находились 10 строительно-монтажных поездов, автобаза, ремонтно-транспортная база. Возглавил Управление опытный путеец-строитель, человек большого организаторского таланта Д.И. Коротчаев. За последние пятнадцать лет жизни он проложил более 1,5 тыс. км магистралей к уникальным месторождениям нефти и газа Западной Сибири [6].

Дорога пересекала группу нефтяных и газовых месторождений – Сургутское, Когалымское, Уренгой. Выбор трассы был продиктован следующими обстоятельствами.

Во-первых, последний вариант трассы представлялся наиболее экономичным и рациональным, так как трасса примыкала к существующей сети вблизи Тюмени – крупнейшего транспортного узла, через который проходил основной поток грузов с Урала и из центра страны. Во-вторых, не вызывала сомнений перспектива промышленного развития Тобольска, расположенного вблизи богатейших нефтяных месторождений. Рельеф способствовал беспрепятственному росту города, строительству крупных нефтехимических и лесопромышленных комплексов, верфи, крупных механических мастерских, ремонтного завода. Ясно, что новая железная дорога в район Сургута должна пройти через Тобольск. Так получил свое направление головной участок магистрали к Сургуту. В-третьих, выбранный вариант дороги имел перспективу дальнейшего развития на север: через Уренгой, Игарку в Норильск и на восток – в нефтегазоносные районы Томской и восточной части Тюменской областей, что способствовало созданию Северо-Сибирской магистрали.

При строительстве железной дороги Тюмень – Сургут проектировщики выделили три участка: Тюмень – Тобольск (220 км), Тобольск – Демьянская (180 км), Демьянская – Сургут (300 км). Эти участки имели большое экономическое значение для транспортного обслуживания района, движение поездов по ним открывалось последовательно, поэтому они определялись как этапы строительства. Каждый из этапов открывал возможности наиболее эффективной доставки грузов нефтяникам и позволил отказаться от дорогостоящих средств автомобильного транспорта и авиации. Обеспечивалась устойчивая железнодорожная связь с Тобольском и Сургутом.

При сооружении линии применено немало новых проектных решений, позволивших в сложных условиях сократить трудоемкость работ, уменьшить стоимость строительства, обеспечить надежную работу сооружений. В числе их можно отметить следующие.

1. Строительство железных дорог на широком фронте с использованием многолучевой схемы укладки пути.

2. Эффективное применение в ряде случаев временных обходов при строительстве железной дороги на барьерных участках: мостовых переходов через реки Иртыш, Юганскую Обь, Обь, а кроме того, участков с крупными объемами земляных работ на болотах или глубоких логах.

3. Эффективное использование зимнего периода мехколоннами треста «Уралстроймеханизация» для сооружения земляного полотна железной дороги на участках болот и со слабым основанием [6].

Укладка железнодорожного пути велась одновременно из четырех пунктов: от станции Войновка (на север), от реки Тавда в обе стороны (на север и юг) и от Иртыша (на юг). Земляные работы выполнял трест «Уралстроймеханизация». Перед механизированными колоннами, работавшими на линии Тюмень – Сургут, была поставлена задача: обеспечить круглогодичную подготовку земляного полотна под укладку верхнего строения пути, в том числе и в зимний

период. За девять лет, с 1966 по 1974 гг. включительно, трестом выполнено более 40 млн м^3 земляных работ и подготовлено земляное полотно до перехода Юганской Оби. В столь больших масштабах гидромеханизация в транспортном строительстве в условиях Сибири была применена впервые.

В условиях Западно-Сибирской низменности применение гидромеханизации земляных работ оказалось весьма успешным. На участках трассы, где ощущался недостаток в грунтах, пригодных для возведения земляного полотна, способом гидромеханизации были намыты бунты песка со дна озер и рек. В результате сократилась дальность транспортировки песчаного грунта и снизилась стоимость работ, сократились сроки строительства. Учеными и инженерами на строительстве новой линии была отработана и усовершенствована методика применения гидромеханизации при сооружении земляного полотна дороги [6].

Во-первых, в 1968 г. успешно осуществлено возведение насыпи на пойме реки Юганская Обь, с ее левого берега, что дало возможность начать укладку пути навстречу основному потоку стройки, а также развернуть строительство поселка на станции Усть-Юган. Попутно земснарядом намывались площадки звеносборочной базы, поселка и промышленной базы для строительства моста через Юганскую Обь. Аналогичный порядок работ был принят на правобережной пойме Юганской Оби, на левом и правом берегах реки Оби.

Во-вторых, впервые на линии Тюмень – Тобольск – Сургут земляные насыпи были возведены способом гидромеханизации на болотах. Раньше осуществлялась вырезка торфа и замена его мелкими, пылеватыми песками и глинистыми грунтами. Теперь насыпи на болотах намывали земснарядами без предварительной выторфовки. Все просадки и необходимая стабилизация земляного полотна завершались в процессе намыва. На границе торфяного и песчаного слоя образовывалась плотная торфо-песчаная масса, выдерживающая необходимые эксплуатационные нагрузки насыпи.

В-третьих, на участках, где были распространены переувлажненные глинистые грунты, применяли комбинированную схему возведения насыпей. Земснарядами намывали штабели песчаного грунта из рек и озер, затем самосвалами этот грунт перемещали в насыпи [6].

Значительных расходов требовали работы по укреплению откосов насыпей в подтопляемых местах железобетонными плитами. Специалистами Министерства путей сообщения был разработан и рекомендован вариант сооружения насыпей с пологими откосами с посевом на них трав и посадкой кустарника. Такое решение позволяло отказаться от дорогостоящей технологии использования железобетонных плит и было заимствовано инженерами на Кременчугском и Днепродзержинском водохранилищах.

Искусственные сооружения на линии были представлены круглыми железобетонными и прямоугольными бетонными трубами, металлическими гофрированными трубами и свайно-эстакадными мостами. В проектах института «Гипротрансмост» нашли применение самые передовые достижения отечественного мостостроения. Широкое применение свайно-эстакадных мостов, выполненных из сборных конструкций индустриального изготовления, и гофрированных труб способствовало снижению трудовых затрат, сокращению сроков строительства и, что особенно важно в условиях бездорожья, снижению веса привозных конструкций для сооружения мостов и труб.

28 декабря 1977 г. министр путей сообщения И.Г. Павловский подписал приказ о включении новой линии Тюмень – Тобольск – Сургут в состав Свердловской железной дороги и об организации Сургутского отделения дороги. Всего на линии Тюмень – Тобольск – Сургут сооружено около 200 железобетонных и металлических гофрированных труб, 147 свайно-эстакадных мостов, около 43 путепроводов и средних мостов, 12 больших и 3 внеклассных моста. Железную дорогу сдавали в постоянную эксплуатацию последовательно, тремя участками: Тюмень – Тобольск (1973 г.), Тобольск – Демьянская (1977 г.) и Демьянская – Сургут (1978 г.) [7].

Формирование и развитие социокультурной инфраструктуры железнодорожной линии Тюмень – Тобольск – Сургут характеризуется применением новых нестандартных решений и новых строительных технологий. Опираясь на опыт, накопленный на действующих железных дорогах, проектировщики сначала наметили построить станционные поселки через каждые 12 км. Но в центральной России железнодорожные станции привязывались, как правило, к существующим населенным пунктам, а здесь цивилизация начиналась с нуля, «среднестатистическая» схема лишалась реального смысла. И ее отбросили: стали строить станционные поселки на расстоянии 50–90 км друг от друга, зато более крупные и благоустроенные. А дома в них стали делать из легкого и морозостойкого керамзитобетона – нового в ту пору строительного материала [6].

Поселки строителей по уровню культурно-бытового и коммунального обслуживания все больше приближались к постоянным поселкам. Они были теплофицированы и постепенно обеспечивались водопроводом и в отдельных случаях канализацией. В них были предусмотрены все необходимые культурно-бытовые, коммунальные, учебные и медицинские учреждения. С первых же лет эксплуатации железной дороги Тюмень – Сургут все эти учреждения, а также часть жилья, предназначенного для строителей, успешно использовали эксплуатационники. Преимущества объединенных поселков стали особенно очевидны при сдаче линий в постоянную эксплуатацию по сокращенному пусковому комплексу: во-первых, эксплуатационники сразу обеспечивались жильем; во-вторых, появлялась реальная возможность сохранить нужный контингент работников в сложных природно-климатических условиях Западной Сибири [5].

Таким образом, трасса Тюмень – Тобольск – Сургут – это своего рода испытательный полигон, на котором проходили проверку все перспективные новинки транспортного строительства. Высокую эффективность в условиях болотистой местности показала гидромеханизация земляных работ.

Строительство новых железнодорожных линий, обеспечивших доступ к новым месторождениям нефти и газа, формирование новых промышленных районов на Урале и в Сибири вызвали интенсивные модернизационные процессы на действующих направлениях уральских железных дорог. Рост грузооборота на сети Урала потребовал коренной технической реконструкции наиболее грузонапряженных направлений, к которым примыкали новые железнодорожные линии и вторые пути. В результате можно утверждать, что новые железнодорожные линии во многом стимулировали модернизацию действующей сети.

Во второй половине 1970-х гг. бурно развивался Березниковско-Соликамский промышленный район. Уже в то время здесь производилось более половины калийных удобрений, треть газетной бумаги, пятая часть содовой продукции – от общесоюзного производства. В дополнение к тому строились четвертый Березниковский и Новосоликамский калийные комбинаты, наращивали мощности существующие предприятия.

Резко увеличивался грузопоток из Асбестовского промышленного района. Оттуда вывозился не только «горный лен», но и добываемые попутно с ним щебень, песок, асфальт, востребованные строительной индустрией. Рядом с Асбестом возводилась крупнейшая на Урале Рефтинская ГРЭС (первая очередь запущена в 1972 году), поглощавшая десятки вагонов экибастузского угля в сутки.

Все больше эшелонов с лесом шло с верхней и средней Конды по новым линиям Ивдель – Обь и Тавда – Устье-Аха. К 1980 г. достраивалась магистраль, обещавшая стать рекордной по грузонапряженности, – Тюмень – Сургут. К 1980 году на Свердловской магистрали произошел резкий прирост объема перевозок, а между тем уже к концу 1970-х гг. густота движения на отдельных участках дороги превышала среднесетевую в три-четыре раза.

Таким образом, главная проблема заключалась в том, чтобы увеличить пропускную способность магистрали на таких важнейших направлениях, как Пермь – Свердловск – Тюмень; Пермь – Березники – Соликамск; Баженово – Асбест, Рефт, Егоршино – Богданович – Каменск-Уральский; Тюмень – Тобольск – Сургут; Ивдель – Обь [6].

Принятая к эксплуатации линия Ивдель – Обь в 1967 г. была передана Серовскому отделению Свердловской железной дороги, увеличив протяженность его линий сразу на 370 км. Главное же состояло в том, что новая линия вызвала интенсивные модернизационные процессы на отделении дороги. Грузовой поток, который приняла на себя новая линия, предстояло пропустить через перегруженный и без того Серовский узел. Поэтому еще в годы строительства линии Ивдель – Обь были подвергнуты серьезной реконструкции станция Серов-Сортировочный и линия Серов – Ивдель. А с 1965 г. на отделение стали поступать магистральные тепловозы ТЭ-3, еще более увеличившие провозную способность этого участка транспортной сети, ибо каждый из них по своим тяговым возможностям заменял до трех паровозов серии «Л». Новый тепловоз способен был вести состав весом до 3600 т, а тяговое плечо его достигало 700 км. В 1966 г. с Серовского отделения на базу запаса был отправлен последний паровоз, а локомотивное депо в Серове переоборудовано для обслуживания тепловозов. В результате перехода на новую технику на отделении было закрыто пять угольных складов [6].

Движение поездов сдерживало плохое состояние пути на Ивдельском направлении и слабое развитие станции Сортировка. Строители, начавшие реконструкцию железнодорожной линии Серов – Ивдель в 1971 г. одновременно с усилением пути, приступили к спрямлению пути и расширению каменной выемки на перегоне Уралзолото – Сама. На участке от Серова до

Ивделя строители спрямили и подняли земляное полотно, сделали постоянное искусственное сооружение, сменили шпальную решетку и рельсы, отсыпали балластную призму. На нескольких перегонах ввели автоблокировку, а на стрелках ряда станций установили и шарнирно-коленчатые замыкатели. К моменту замены паровозной тяги на тепловозную почти половина перегонов подвергалась реконструкции и поездам была разрешена скорость 60 и даже 70 км/ч [2].

Работы по реконструкции Серовского отделения дороги были значительными по объему: почти на всех станциях увеличена длина станционных путей, произведена смена шпальной решетки с рельсами на многих километрах пути, устаревшие искусственные сооружения заменены на железобетонные, станции и перегоны оборудованы автоблокировкой и связью. В 1970–1975 гг. реконструирована станция Сортировка: введена блочная маршрутно-релейная централизация стрелок и сигналов; введены централизованные горочные стрелки; удлинены пути в сортировочном и приемо-отправочном парках; установлены 10 прожекторных мачт; введена пневмопочта большого диаметра протяженностью 1980 м.

4 октября 1979 г. Совет Министров СССР принял постановление «Об улучшении работы Свердловской железной дороги и увеличении ее пропускной и провозной способности», заложившее дальнейшие основы модернизации важнейшей магистрали Урала. Новая программа модернизации Свердловской магистрали реализовывалась по четырем основным направлениям, которые оставались неизменными в течение 1980-х годов. При этом каждое направление модернизации включало в себя целый комплекс проводимых мероприятий.

1. Увеличение погрузки народнохозяйственных грузов по Свердловской железной дороге, в том числе по вывозу грузов из Асбестовского промышленного узла в объеме не менее 8,5 млн т в 1979 г. и 20 млн т в 1980 г.

2. Для своевременного высвобождения вагонного парка на новостройках Западной Сибири (от чего зависела вся эксплуатационная работа дороги) министерствам и ведомствам в 1979 и 1980 гг. предписывались задания по строительству выгрузочных путей.

3. Предусмотрено увеличить перевозки речным транспортом минеральных удобрений и технической соли с предприятий объединения «Уралкалий», ликвидировать встречные перевозки лесных грузов на железнодорожном направлении Богданович – Называевская.

4. Предусмотрен значительный рост объема жилищного строительства для работников Свердловской железной дороги, для чего усиливалась материальная база дорожных строительных трестов и привлекались строительные организации других министерств [8].

Главное состояло в том, что за короткие сроки (1979–1980 гг.) на Свердловской дороге осуществлялась программа по реконструкции и строительству целого комплекса производственных объектов. Во-первых, за 1979–1980 гг. сдавались в эксплуатацию новые двухпутные железнодорожные линии Арамиль – Косулино и Решеты – Хрустальная, сооружались вторые пути на линиях Арамиль – Решеты, получали развитие станции и узлы Седельниково, Сургут, Свердловск-Сортировочный, Березники-Сортировочные, Войновка, сооружались дополнительные разъезды на участках Тюмень – Тобольск – Сургут. В октябре 1979 г. предписано перевести на электрическую тягу железнодорожную линию Дружинино – Кузино, которая давала возможность водить поезда с грузами Соликамско-Березниковского промышленного узла в обход Перми и Свердловска [8].

В результате предпринятых усилий главный уральский транспортный коридор был основательно реконструирован: выполнен большой объем капитальных работ на самых перегруженных направлениях. Свердловский узел практически на всех направлениях был огражден хорошо развитыми сортировочными станциями: на тюменском направлении – Войновка и Богданович, на курганском – Каменск-Уральский, на челябинском – Седельниково, на казанском – Дружинино. При этом уже раньше получили развитие сортировочные станции Пермь, Чусовская, Смычка, Егоршино. Теперь значительная часть грузопотока шла в обход Свердловского узла, за счет чего была снижена нагрузка на станцию Свердловск-Сортировочный и увеличилась пропускная способность магистрали в целом.

Итак, отметим важнейшие выводы по осуществлению нового железнодорожного строительства на Урале и в Сибири в 1956–1991 гг.

1. Новые железнодорожные линии Урала носили многоцелевой характер: они помогали осваивать малообжитые районы Урала и Сибири, обеспечивали доступ к природным богатствам, служили заселению новых районов, укрепляли социально-экономические связи Урала с другими районами страны.

2. Зоны нового транспортного строительства отличались крайне неблагоприятными природно-климатическими условиями, что предопределило широкое

использование инновационных технологий в строительстве.

3. Новое железнодорожное строительство на Урале и в Сибири осуществлялось в условиях самых больших на сети объемов грузовых и пассажирских перевозок, что существенно затрудняло организацию и проведение строительных работ, вызывало постоянные перебои в снабжении участков строительными материалами.

4. Строительство новых железнодорожных линий и вторых путей осуществлялось на территории сразу нескольких экономических районов с различными природно-климатическими и социально-экономическими условиями, что потребовало при проведении строительных работ постоянно учитывать специфику и условия строительства в каждом районе. Новые железные дороги соединяли Урал с Казахстаном, Башкирией, Удмуртией, Поволжьем и Западной Сибирью.

5. В районах нового железнодорожного строительства шло формирование социокультурной инфраструктуры. В 1965 г. Сургут получил статус города. Приход железной дороги в Сургут резко приблизил его к важнейшим жизненным центрам экономики.

Список литературы

1. Бещев Б.П. Железнодорожный транспорт СССР в шестой пятилетке. – М.: Госполитиздат, 1957. – С. 101, 104.

2. Вязигин Д.В. Дорога в тайгу. – Серов, 1979. – 129 с.

3. Государственный архив Российской Федерации (ГА РФ). Ф. 5446. Оп. 142. Д. 1029. Л. 154–160.

4. Коротчаев Д. И., Алексеев Е. П. Организация строительства железных дорог на широком фронте (Из опыта строительства железной дороги Тюмень – Сургут) // Серия «Строительство и электрификация железных дорог, СЦБ, связь и энергоснабжение». – Вып. 5. – М.: ВПТИТРАНССТРОЙ, 1981. – 27 с.

5. Крючков М.Т., Конов А.А. Кадровое обеспечение интенсивной модернизации Свердловской железной дороги // Транспорт Урала. – 2013. – № 1(36). – С. 3–9.

6. Лукьянин В.П. Больше века на службе России. – Екатеринбург: СВ-96, 1998. – С. 253–254, 258, 270, 274, 297.

7. Савченко Г.Х. Новостройки десятой пятилетки // Железнодорожный транспорт. – 1979. – № 8. – С. 27–29.

8. ГА РФ. Ф. 5446. Оп. 135. Д. 1115. Л. 92–95.

References

1. Beshhev B.P. *Zheleznodorozhnyj transport SSSR v shestoj pjatiletke* [The Railway transport of the USSR in the sixth five-year plan]. Moscow: Gospolitizdat, 1957. P. 101, 104

2. Vjazigin D.V. *Doroga v tajgu* [The road into the forest]. Serov, 1979. 129 p.

3. *Gosudarstvennyj arhiv Rossijskoj Federacii* (GA RF) [State archive of the Russian Federation (SARF)]. F. 5446. Inventory list 142. Vol. 1029. L. 154–160.

4. Korotchaev D.I., Alekseev E.P. *Organizacija stroitel'stva zheleznyh dorog na shirokom fronte (Iz opyta stroitel'stva zheleznoj dorogi Tjumen – Surgut): Serija «Stroitel'stvo i jelektrifikacija zheleznyh dorog, SCB, svjaz i jenergosnabzhenie»* [Organization of railway construction on a broad front (From the experience of the construction of the railway Tyumen – Surgut): Series «Construction and electrification of Railways, signaling, communication and power supply»]. Release 5. Moscow: VPTI-TRANSSTROJ, 1981. 27 p.

5. Kryuchkov M.T., Konov A.A. *Kadrovoe obespechenie intensivnoj modernizacii Sverdlovskoj zheleznoj dorogi* [Staffing for intensive modernization of Sverdlovsk railway M.T.]. *Transport Urala – Transport of the Ural*, 2013, no. 1(36), pp. 3–9.

6. Luk'janin V.P. *Bol'she veka na sluzhbe Rossii* [More than a century in the service of Russia] Ekaterinburg: SV-96, 1998. pp. 253–254, 258, 270, 274, 297.

7. Savchenko G. H. *Novostrojki desjatoj pjatiletki* [New tenth five-year plan]. Zheleznodorozhnyj transport – Railway transport, 1979, no. 8, pp. 27–29.

8. *Gosudarstvennyj arhiv Rossijskoj Federacii* (GA RF) [State archive of the Russian Federation (SARF)]. F. 5446. Inventory list 135. Vol. 1115. L. 92–95.

Рецензенты:

Тундыков Ю.Н., д.ф.н., профессор кафедры «Философия и история», Уральский государственный университет, г. Екатеринбург;

Шаталова Н.И., д.соц.н., профессор кафедры «Управление персоналом и социология», Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 172

СОВРЕМЕННЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ МИФЫ (О ПРОБЛЕМАХ ИЗУЧЕНИЯ)

Старостин В.П.

ФГБОУ ВПО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Якутск, e-mail: starost@list.ru

В данной статье автор поднимает вопрос об исследовании современных социальных мифов, которые во многом способствуют формированию общественного сознания. Сегодня и культура, и искусство, и политика, и экономика – все прибегают к мифологизации своей деятельности, так как именно мифологическое сознание, обладающее способностью к образному отражению действительности, имеет возможность затрагивать глубинные структуры человеческого разума. Для современного человека социальный миф начинает иметь все большее значение. Автор рассматривает своеобразие зарождения и функционирование социально-политических мифов, оказывающих действенное влияние на помыслы и поступки людей. Образное и стереотипное, часто гипертрофированное и не всегда критическое восприятие событий и фактов может оказаться более действенным, чем научное объяснение явлений. Мифологическое сознание не исчезает с появлением науки, а уходит в глубинное архетипическое содержание человеческого разума. По мнению автора, разработки в данной области можно считать актуальной научно-исследовательской проблемой.

Ключевые слова: мифологическое сознание, мифы, общественное сознание, современные социальные мифы

MODERN SOCIAL MYTHS (ABOUT STUDYING PROBLEMS)

Starostin V.P.

Yakut state agricultural academy, Yakutsk, e-mail: starost@list.ru

In this article the author brings up a question of research of modern social myths which in many respects promote formation of public consciousness. Today both the culture, and art, both policy, and economy – everything resort to a mythologization of the activity. As mythological consciousness possessing ability to figurative reflection of reality, has opportunity to mention deep structures of human reason. For the modern person the social myth starts having the increasing value. The author considers an originality of origin and functioning of the socio-political myths having effective impact on think also acts of people. Figurative and stereotypic, often hypertrophied and not always the critical perception of events and the facts can appear more effective, than a scientific explanation of the phenomena. The mythological consciousness doesn't disappear about emergence of science, and goes to the deep arkhetipe content of human reason. According to the author, development in the field can be considered as an actual research problem.

Keywords: mythological consciousness, myths, public consciousness, modern social myths

Мифология является первой формой человеческого сознания, которая внесла свой вклад в становление как философского, так и научного метода восприятия окружающего мира. Ее значение для человеческого разума трудно переоценить: первые знания, первые попытки систематизации, анализа производились мифологическим сознанием. Мироосознание и мироощущение во многом было возможно только с помощью мифа. Именно из совокупности мифов зарождались и стали первоосновой многие формы духовной деятельности.

Со временем человек все больше уходил и отдалялся от мифологического сознания: на смену ему придут философия, наука. Их возникновение будет неким протестом против засилья мифа. Человеческое сознание пройдет свой долгий путь, который будет дорогой, уводящей его все дальше от мифологического объяснения событий, происходящих в мире, от образного восприятия окружающего к конкретно-научному анализу фактов.

Быстро меняющийся мир перестанет быть всего лишь повторением когда-то происходивших ранее событий и простым пересказом бытия когда-либо живших персонажей. Люди потихоньку отделят себя от мифа, потом от природы, потом и от мира вообще. Но это разрушение связей не будет гибелью мифа: синкретическое осознание, присущее мифу, будет находить свое убежище в религии и нравах, искусстве и литературе. Тотемизм и анимизм, фетишизм и антропоморфизм найдут новые формы своего проявления, все больше будоража умы людей. Они будут смешиваться с новыми формами сознания, и аллегорическое толкование каких-либо понятий и событий уже не будут называть мифологическим.

Следует отметить, что борьба с мифами началась довольно-таки давно, если не сказать больше. Еще за два столетия до нашей эры китайский император Шихуанди приказал сжечь все книги, которые были бы связаны с философией великого Кун Цзы, основанной на церемонии, ритуале, мифе; «кроме руководств по сельскому хозяйству, и закопать живьем в землю всех учителей конфуцианства» [1, с. 70]. Борьба

с мифами будет сопровождать всю историю человечества.

В XX веке психоаналитическая теория вернет человеческое сознание к самому истоку его зарождения и докажет невидимую связь сознания с самими основами его образования, с архетипами, а по сути, с мифологическим его содержанием. И окажется, что мифы имеют намного более тесные связи с современными социальными и научными процессами, чем это представлялось ранее. «Прообраз, или архетип, есть фигура – будь то демона, человека или события, – повторяющаяся на протяжении истории везде, где свободно действует творческая фантазия» [2, с. 153].

Выдающийся исследователь мифа А.Ф. Лосев считал, что миф не является предметом чистой мысли, а является самой жизнью, самим бытием человека в реальном мире. Все вещи нашего обыденного повседневного опыта ни что иное, как миф, имя и символ. Миф – тождество идеи и образа. «Миф есть (для мифического сознания, конечно) наивысшая по своей конкретности, максимально интенсивная и в величайшей мере напряженная реальность. Это не выдумка, но – *наиболее яркая и самая подлинная действительность»* [3, с. 396].

Во многом можно согласиться с А.Ф. Лосевым, что миф есть сама жизнь. Без образного и символического восприятия мир потеряет многие краски и снизойдет до простого перечисления объектов и вещей. Миф – это жизнь и жизненность, наполненность и целостность, живое переживание мира. Это то, о чем Б. Малиновский говорит как о «живущей реальности» [4, с. 84].

Никто никогда не оспаривал факта участия мифа в становлении человека, в его социализации: сказки, легенды, былины всегда были и остаются лучшими спутниками маленького человека, для которого мир иллюзорный и мир реальный еще остаются неотделенными. Конечно, современный технологический мир, мир виртуальной реальности несколько видоизменит восприятие детьми окружающего пространства, но не настолько кардинально, чтобы говорить об отмирании сказки как формы адаптации детей к социальным нормам.

Более того, некоторые исследователи говорят о возвращении и перерождении мифа, о том, что современная культура, наука и общество вообще все больше мифологизируются и роль мифа все больше возрастает. Особое место в данном процессе занимают социальные мифы. Наука, являясь рациональным видом познания, не может в полной мере создавать целостное и сущностное восприятие объекта, хотя и стремится к нему. Позитивная же наука не только не выстроила цельную картину мира, но и не смогла построить всеобъемлющей конкретно-научной теории, более или менее удовлетворяющей частные науки. Его построения могут восприниматься разве что как гипотетические допущения, все более становящиеся умозрительными и вероятностными. Так что эти предположения и образы становятся более похожи на создание какой-то новой научной мифологии. Во всяком случае без мифа уже невозможно найти соединительные нити различных теорий и законов. Для социальных наук данный метод становится сегодня все более общеприменимым.

Возможно, мы являемся свидетелями зарождения новой парадигмы развития научного познания: современный мир, скорее всего, переживает процесс становления принципиально нового мировоззренческого направления, не похожего ни на что ранее бывшее. Переход, трансформация общественного мировоззрения – тяжелый период перестройки, которое требует времени для своей объективной оценки. Но, наверное, данный переход от мифа к логосу – самый принципиальный и кардинальный за всю историю человечества.

Современный социальный миф нельзя представлять только как превратное представление о социальной реальности, стимулирующее людей на действия [5]. Ни в коем случае нельзя недооценивать позитивного влияния на сознание людей.

Современный человек получает большую часть информации опосредованно – иное и невозможно представить при нынешнем развитии информационных технологий. Но дело в том, что при обвальном наступлении потока информации абоненту сложно анализировать каждую строчку, каждый материал и потому он вынужден пользоваться только приблизительным представлением, образным охватом тех событий и фактов, о которых говорится в новостях. Так что для мотивации своего поведения люди вынуждены прибегать к стереотипам и символам – упрощенным образам и представлениям, отходу в формировании своего мнения и от конкретного и реального содержания. Происходит смешение главного и второстепенного, специального и специфического, сложного и простого… Например, в этом заключается самая большая угроза и опасность политического и идеологического мифа: происходит некоторая сублимация образов с целями и задачами, которые могут оставаться для аудитории незнакомыми или неизвестными.

Но такая форма символического, по сути мифологического представления о дей-

ствительном оказывает большее влияние на социум, так как не требует от абонента собственного рационального анализа и приложения интеллектуальных усилий. Кстати, такую форму воздействия мифа на общественное сознание мы видим не только в области политики. Зачастую многие научные закономерности усваиваются частью общества именно как миф: не каждый школьник может объяснить, каково соотношение длины окружности к длине ее диаметра, но почти каждый скажет, что число пи равно 3,14… Но эти формы становления и бытия социального мифа, его форма и структура менее всего изучены как у нас в стране, так и за рубежом.

Своеобразным типом социальных мифов выступают социально-политические мифы. Такое мифологическое – стереотипное, образное, эмоционально окрашенное – восприятие электоратом политических реалий обеспечивает вариативность различных политических процессов в социально-экономических системах, делает непрогнозируемыми эти процессы строго средствами политической науки. Например, при появлении какого-либо демократического института или инициировании государством какой-либо реформы, эти факты, включаясь в социально-мифологический контекст в какой-либо определенной цивилизационной системе, начинают восприниматься населением с противоположной точки зрения. Разброс мнений может оказаться как совершенно противоположным, так и вовсе представляться в извращенном виде. Как говорил один из идеологов фашизма – чем больше вранья будет содержаться в информации, тем быстрее люди в нее поверят.

Конечно, при таком развитии информационных технологий имеется множество возможностей для верификации какой-либо информации. Но при мифологизации «в остатке» остается образное, приблизительное, порой гипертрофированное и не всегда критическое содержание.

Как пишет Н.И. Шестов, часто в социальных процессах такое восприятие населением может оказать существенное влияние на дальнейшие события. «Допустим – пишет он, – институт частной собственности на землю и природные ресурсы, положительное отношение к которому признано нормой и прочно укоренено в политической культуре западных демократий, в современной России никак не получает широкого общественного признания. И это происходит вопреки всем формальным экономическим и политологическим расчетам и всем усилиям государственной власти и СМИ по пропаганде его практической пользы. Отношение к земле как общественному (точнее – божественному) достоянию является одной из сущностных характеристик российской цивилизации. Эта доминанта, отрефлексированная массовым сознанием, получила историческое воплощение в устойчивых нормах поведения «на миру», в мифологических образах «кулака» и «помещика», в символике «начальственного» поведения должностных лиц на селе, а также в стереотипных суждениях и оценках по поводу операций с земельными ресурсами, как захватов «общей собственности»» [6, с. 5]. Как мы знаем, данное положение существенно повлияло на общественный статус и судьбу развития фермерского движения в современной России, и по сути, на весь ход реформ в аграрном секторе и не только. Можно предположить, что она «заблокировала» на уровне восприятия «общественным сознанием» тот вариант реформ, который предполагался изначально.

Так что и в области политических процессов мифологическое сознание не теряет своей актуальности, функциональности и действенности. Хотя реалии современного мира далеки от древнегреческих мифов, вместе с тем, обретая мифологический контекст, они превращаются в непревзойденное оружие для воздействия на умы и поступки людей. Часто идущие в современной политике информационные войны подтверждают важность данного положения: никакие научно подтвержденные доводы и основанные на опыте факты не могут опровергнуть устоявшегося стереотипа. Огромную роль в этом процессе играют и средства массовой информации, и Интернет. К тому же то положение, что появляющаяся в социальных сетях информация не подвергается никакой верификации, приводит к мгновенному и массовому распространению недостоверных данных. Обретая мифологические признаки, они становятся основой для складывания уже иных неверных или искаженных сведений.

Вместе с тем наше желание поставить под контроль СМИ и глобальные информационные сети обязательно приведет к противодействию со стороны гражданского общества, которое обязательно и без оснований увидит в этом ущемление прав населения получать любую информацию. Но разве свобода слова не предполагает, что информация должна быть достоверной? Неразрешенность этих вопросов и проблем, как в области права, так

и в общественном сознании в дальнейшем может привести к еще более угрожающим последствиям.

Таким образом, миф не исчезает с появлением научной формы сознания, а ушел в глубинное архетипическое содержание человеческого сознания. Желание человека контролировать реальность видоизменило формы бытия и реализации мифа: понимая силу и мощь мифологического, власть зачастую использовала его в своих целях. Социальный же миф, являясь своеобразной формой проявления мифологического сознания, все более становится формой эффективного воздействия на сознание людей. Так что изучение проблем, связанных с его зарождением и существованием, становится актуальной для научной общественности задачей.

Список литературы

1. Лосев А.Ф. Диалектика мифа. – М.: Правда, 1990. – 303 с.

2. Малиновский Б. Магия, наука и религия. – М.: Изд-во Рефл-Бук, 1998. – 304 с.

3. Мень А., протоиерей. Мировая духовная культура. – М.: Издательский дом «Жизнь с Богом», 2009. – 272 с.

4. Осипов Г.В. Реформирование России: мифы и реальности. (1989–1994). – М.: Academia, 1994. – 384 с.

5. Шестов Н.И. Социально-политический миф: теоретико-методические проблемы: дис. … д-ра полит. наук. – Саратов, 2002. – 455 с.

6. Юнг К.Г. Архетип и символ. – М.: Ренессанс, 1991. – 304 с.

References

1. Losev A.F. Dialektikamifa. M.: Pravda, 1990. 303 p.

2. Malinovskiy B. Magiya, nauka I religiya. M.:IzdatelstvoRefl-Buk, 1998. 304 p.

3. Men A., protoierey. Mirovayadukhovnayakultura. M.: Izdatelskiydom«Zhizn s Bogom», 2009. 272 p.

4. Osipov G.V. ReformirovanieRossii: mify I realnost. (1989–1994). M.: Academia, 1994. 384 p.

5. Shestov N.I. Sotsialno-politicheskiymif: teoretiko-metodologicheskieprobleny: dis… dok. polit. nauk. Saratov: 2002. 445 p.

6. Yunsg K.G. Arkhetip i simvol. M.: Renessans, 1991. 304 p.

Рецензенты:

Михайлов В.Д., д.ф.н., профессор кафедры философии, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск;

Уткин К.Д., д.ф.н., профессор кафедры языка и культуры, ФГБОУ ВПО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

УДК 140.8

О ФОРМИРОВАНИИ ФИЛОСОФСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ТОЧНЫХ НАУК (К ВОПРОСУ О ФИЛОСОФСКОМ ОБОБЩЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ «ТОЧКА»)

Суллаева Н.А.

Кавминводский институт (филиал) ЮРГТУ (НПИ) им. М.И. Платова, Георгиевск, e-mail: Sulnina@yandex.ru

Основной идеей данной работы является философское обобщение и оценка вклада математических и физических понятий и категорий в формирование мировоззрения человека XXI века. Стимулом для решения вышеуказанной проблемы является рассмотрение отношения к такой геометрической фигуре и математической величине, как точка. Мыслители разных веков – Галилей, Кузанский, Гуссерль, Хайдеггер, Витгенштейн, Деррида, Даннет, Бадью, Лагранж – приходили к мысли, что невозможно понять Вселенную без понимания геометрии фигур, в данном случае точки, как начала и конца научной мысли, наполняющей мировоззрение человека глубоким содержанием. В статье подчёркивается значение точки как понятия глубокого смысла социально-культурных явлений прогресса и развития философских положений, оценки когнитивного смысла бытия, иерархии всего сущего, важнейшей составляющей многозначных связей, формирующих мировоззрение.

Ключевые слова: философия точки, точка бытия и не-бытия, точка как вершина западной метафизики, пространство точек когнитивного бытия, точки Лагра́нжа, точки либра́ции в социуме

ABOUT THE FORMATION OF A PHILOSOPHICAL OUTLOOK BY MEANS OF THE EXACT SCIENCES (TO THE QUESTION OF PHILOSOPHICAL GENERALIZATION OF MATHEMATICAL CONCEPTS «POINT»)

Sullaeva N.A.

Kavminvodsky Institute (branch) SRSTU (NPI) to them. MI Platov, Georgiyevsk, e-mail: Sulnina@yandex.ru

The main idea of this work is the synthesis and the contribution assessment of mathematical and physical concepts in formation of outlook of 21 eyelids. Incentive for the solution of the above problem is consideration relations to such geometrical figure and mathematical size as point of thinkers of different centuries. Galilei, Kuzansky, Gusserl, Heidegger, Wittgenstein, Derrida, Dannet, Tub, Lagrange all arrived at idea that it is impossible to understand the Universe without understanding of geometry of figures, in this case points as the beginning and the end of the scientific thought filled with the deep contents. In article value of a point, as concepts of a deep meaning of the welfare phenomena of progress and development of philosophical provisions, an assessment of cognitive sense of life, hierarchy of all real, is emphasized with the most important component of multiple-valued communications.

Keywords: point philosophy, life and non-existence point, point as top of the western metaphysics, space of points of cognitive life, Lagrange's point, a libration point in society

В гуманитарных науках в рамках социально-политических и философско-логических теорий издавна существовала традиция привлечения ранее известных терминов и понятий физики и математики для определения сущности и природы социально-политических и нравственно-идеологических явлений.

Мировоззрение формировалось в процессе научно-философских рассуждений, в частности в связи с такими понятиями физики, как «напряжение», «турбулентность», «когерентность», «фрактальность» и других. При этом учитывалось и конкретизировалось понимание таких явлений, которые в общественно-политических системах обозначались как социально-политическое напряжение, потрясения, изменения, противоречия и возникновение новых социально-политических фактов.

Математические понятия «x» и «y», «бесконечно малые» и «бесконечно великие», геометрические фигуры «треугольник», «квадрат», «линия», «система» и другие находили применение в гуманитарных сферах, обозначая социально-политические и философско-логические явления. Мы остановимся на конкретном примере, а именно на исследовании такой математической величины и геометрической фигуры, как точка. Начиная со времён античности, не только физика, математика, астрономия, но и литература, история, медицина и другие науки широко используют понятие «точка». Однако его общие определения, выступающие основанием и причиной для рассмотрения, осмыслены в философии недостаточно полно [11].

Цель данной работы заключается в исследовании развития представлений о роли

понятия «точка» в философии. Для этого в статье раскрываются пути проникновения понятия «точка» в философские рассуждения, оценки важности и значимости понятия «точка»; возможность формирования отношения к понятию «точка» как к особой философской категории.

Сбор и систематизация рассуждений об этом ёмком понятии, формирование выводов о законах точки на уровне современных философских воззрений позволяет утверждать роль точки как объёмного знака, понятия глубокого философского смысла, включающего силу выражения социальных, математических, астрономических, метафизических и других значений.

Философия, математика и астрономия говорят о точке языком великих мыслителей: Галилея, Николая Кузанского, Канта, Лагранжа, Деннета, Бадью, Тьюринга, Неймана, Дерриды и других. Высказывания этих авторов по этому поводу будут приводиться ниже.

Древняя восточная медицина называла и использовала аккупунктурные точки на теле человека для лечения методом прижигания и массажа.

Литературная фантастика обращается к образу точки изысканным языком Гарри Гаррисона, Вернора Винджа, Чарльза Шеффилда, Андрея Балабухи, Лари Нивена, Пола Андерсона, Айзека Азимова.

Метафизика Мартина Хайдеггера в XX веке расценивала творчество Фридриха Ницше как точку вершины западной метафизики, исчерпывающую все возможные направления мысли, её метафизические ходы и конструкции. Хайдеггер воспринял ницшеанскую проблематику нигилизма как «ничто» и разрабатывал эту проблематику в связи с существованием науки, техники, безусловно соотнося само существование техники и её «прогресса» с нигилизмом – точкой завершения известного и начала отрицания всего [12]. Философия точки живо интересовала Хайдеггера. «Во времени точка имеет таким образом действительность», – считал философ. «Условие *возможности* себя-для-себя полагания точки есть теперь. Это обусловление возможности составляет *бытие* точки, и это бытие есть вместе с тем помысленность» [12]. Хайдеггер видел смысл рассмотрения каждого мгновения бытия каждой отдельной точки. В отрицании отрицания (т.е. точечности) точка полагает себя *для себя* и выступает тем самым из безразличия пребывания. Как для себя положенная, она отличается от той и этой, она *уже не* эта и *еще не* та.

Понятие точки не лишено двойственности и противоречивости. Отмечая двойственность и подчёркивая множественность значения точки, нельзя не остановить внимания на категорической позиции Гуссерля, который считает, что «…знаки в смысле указаний (метки, сигналы и т.д.) не выражают ничего». Этим Гуссерль противоречит многим, в частности Декарту, который утверждал: «Немыслимо одновременно быть и не быть одним и тем же». То есть точка не может являться воплощением бытия и не-бытия одновременно. Однако знаки, а среди них и точка, наличествуют и несут в себе многозначный смысл. О точке стоит поразмышлять и учесть: мнение Декарта: «свершившееся не может быть несвершённым», – утверждал мыслитель, подчёркивая идею однозначности. И всё же точка, согласно Гуссерлю, в своей многозначности может выступать воплощением бытия и небытия одновременно.

Феноменология XX века в лице Эдмунда Гуссерля провозглашает лозунг «Назад, к вещам» и прибегает к крайней скрупулёзности в создании новых, «адекватных» терминов для описания этого пути к вещам, «какие они есть». Таковой поворот к «вещам» начинается в некой точке завершения бытия и становится началом нового откровения. [6] Этот «поворот к вещи стал радикально новым видением действительности и мира…» [1].

Аналитическая философия XX века подразумевает новую точку отсчёта философских понятий. Людвиг Витгенштейн рассматривал метафизику как языковую игру, значения слов в которой не определены и определены быть не могут. Это означает, что метафизические вопросы представляют собой не вопросы без ответов, а языковую путаницу, ответ на которую не имеет смысла. «Ясность мира дана целиком и полностью, но она невыразима в слове и недоступна вопрошанию». «Невыразимость» и «невозможность» Витгенштейна, – отрицание важнейших признаков продвижения к истине от точки к точке [2–3].

Критицизм феноменологии, фундаментальная захваченность метафизикой, круговое отношение между смыслом, значением и формой находим у французского философа Жака Дерриды и соотносим это кружение в пространстве философии точки. Ниже мы раскрываем это положение.

Синтез информационного материализма Д. Деннета и материалистической диалектики А. Бадью породил представления, являющиеся, с одной стороны, чистой метафизикой, а с другой – так называемым когнитивизмом [12]. Пространство точек когнитивного бытия – это вопрос, тайна и загадка начала и конца содержания

обыденного когнитивного сознания философского мировоззрения.

Математика неумолимо вторгается во все сферы жизнедеятельности. Всякий раз, как только мы хотим что-либо уточнить, мы обращаемся к математике и отвечаем на вопросы «сколько» и «который раз». Знаменита фраза Галилея: «Философия записана в величайшей книге, которая всегда открыта перед нашими глазами (я разумею Вселенную), но её нельзя понять, не научившись сначала понимать её язык и не изучив буквы, которыми она написана. А написана она на математическом языке, и её буквы – это треугольники, дуги и другие геометрические фигуры, без каковых невозможно понять по-человечески её слова: без них тщётно кружение в тёмном лабиринте» [10]. Этим Галилей сближает философию и математику, заставляя задуматься о том, что невозможно понять Вселенную без понимания законов геометрических фигур, в том числе точки.

В XVI веке стало понятно, что точка среди геометрических фигур занимает особенное место. Николай Кузанский ставил точку в центр всего, но указывал, что центр всего есть Бог. Это был закон совпадения бесконечно малой и бесконечно большой величин. Но как Бог везде и во всём, так и точка везде и во всём, в великой бесконечности. Бог – Великая Бесконечность. Точка равна Бесконечности: $\bullet = \infty$

Это утверждение Н. Кузанского, известное как закон совпадения противоположностей, дало философии представление о великом божественном значении точки. Благодаря ему внимание приковано к смыслу рассуждений о точке как философской категории.

В мире философии Иммануила Канта смыслы происходят «…в момент, когда…». Смысл не разделим ни по какому ряду обоснования, он далеко не дискретен. Смысл зиждется на каком-то моменте остановки и извлекается из этой точки остановки мысли. Точка – конец цепочки рассуждений и начало ряда преобразований. Новые смыслы бесконечно выстраиваются в этом ряду. И каждая точка – новое звено эмпирического ряда. Скажем, ряда социальных обстоятельств формирования морали индивида. Ни один момент, ни одна точка не могут рассматриваться как малозначимые. Каждая весомо выполняет свою работу, формируя пространство точек.

Гёте ощущал пространство морали Канта как «светлую поляну», на которую человек выходит из темноты незнания. «Светлая поляна» – пространство точек, несущих в себе смыслы жизни человека. Про-светлое – это про-свещение по принципу Канта «Я сам». Я сам мыслю – и в этом смысл жизни. Эта установка на отправление мысли из точки завершения прежнего «немыслимого» состояния в круговорот новорождённых точек открытий. Постановка их на место каждой из последующих представляет собой смысл жизни как бесконечный ряд размышлений. Таково место точки в смысле жизни.

Характерные особенности точки описал математик Жозеф Луи Лагранж. Он первым в 1772 году указал на несколько видов точек, и они получили название «точки Лагранжа».

Точки Лагра́нжа, точки либра́ции (с лат. *librātiō* – раскачивание) или L-точки – это точки в системе из двух массивных тел, в которой третье тело с пренебрежимо малой массой, на которое не действуют никакие другие силы, кроме гравитационных сил со стороны двух первых тел, может оставаться неподвижным относительно этих тел.

Не то же происходит в социуме с индивидами, попавшими в положение между значимыми социальными фигурами? В социуме все участники данного «кружения» обладают психикой. Социальная психология сделала немалые успехи в объяснении и лечении «ограниченной задачи трёх тел», назвав её любовным треугольником, издержками подросткового возраста, старческим маразмом и тому подобными определениями.

Более точно точки Лагранжа представляют собой частный случай при решении ограниченной задачи трёх тел – когда орбиты всех тел являются круговыми и масса одного из них намного меньше массы любого из двух других. В этом случае можно считать, что два массивных тела обращаются вокруг их общего центра масс с постоянной угловой скоростью. В пространстве вокруг них существуют пять точек, в которых третье тело с пренебрежимо малой массой может оставаться неподвижным во вращающейся системе отсчёта, связанной с массивными телами. В этих точках гравитационные силы, действующие на малое тело, уравновешиваются центробежной силой.

В этой связи логично предположить работу точек при таких социальных явлениях как стратификация и иерархия в обществе, исследование систем управления, составление социальных задач. Точка – объёмный знак, включающий силу выражения социальных фактов. При определённом напряжении воображения можно наделить точки Лагранжа социальными значениями и вычислить их вероятность, способность к изменению и развитию. Точка служит детализации, участвует в процессах взаимосвязи и подчинённости. Такие приёмы

используются в исследовании социальных систем управления при корреляционном, дисперсионном подходах, методах главных компонентов и временных рядов. В них точка служит неким обобщённым показателем, сведением многокритериальной задачи к однокритериальной, методы решения которой хорошо известны в математике [4].

Не случайно упоминание точек Лагранжа в культуре. Точки Лагранжа особенно популярны в научно-фантастических произведениях, посвящённых освоению космоса. Авторы часто помещают в них обитаемые или автоматические станции. К примеру, «Возвращение к звёздам» Гарри Гаррисона, «Глубина в небе» Вернора Винджа, телесериал «Вавилон-5».

Иногда в точки Лагранжа помещают невероятно интересные объекты – мусорные свалки («Единение разумов» Чарльза Шеффилда и «Нептунова арфа» Андрея Балабухи), инопланетные артефакты («Защитник» Ларри Нивена) и даже целые планеты («Планета, с которой не возвращаются» Пола Андерсона). Айзек Азимов предлагал в точки Лагранжа отправлять радиоактивные отходы («Вид с высоты»). Российская пост-рок-группа «Mooncale» назвала в честь точек Лагранжа свой альбом 2008 года.

Синтез информационного материализма Д. Деннета и материалистической диалектики А. Бадью породил представления, являющиеся, с одной стороны, чистой метафизикой, а с другой – когнитивизмом. Точка предстаёт как возникновение данного синтеза или совпадения противоположностей: метафизики и когнитивной философии «…в философии сознания смысловая нагрузка терминов этого словаря зависит от специфического для него контекста рассуждений и от прагматической применимости» [13].

Сознание предстаёт как пространство точек когнитивного бытия, наполненное прагматическим смыслом. В итоге появилась необходимость в искусственном интеллекте, что содействует решению проблемы бесконечных затруднений в осмыслении сложностей бытия.

Краткая история внедрения компьютерной идеологии в философию указывает на точку возникновения Компьютерного века. Британский математик Алан Тьюринг и венгерско-американский математик и физик Джон фон Нейман явились классиками, положившими начало компьютерным разработкам. Деннет осуществил симбиоз тьюрингианства и дарвинизма. Произошло совпадение формальных, материальных, действующих и целевых (конечных) причин. Угадывается новая философская доктрина Деннета, явившаяся непрерывной шкалой значений истинности.

А. Бадью поставил вопрос: какова сегодня доминирующая идеология? Или, если угодно, что в наших странах представляет собой обычный набор убеждений? Это свободный рынок, техника, деньги, работа, блоги, повторные выборы и так далее. Всё это можно выразить одним утверждением: «Есть только тела и языки». Это утверждение – аксиома современного убеждения. Это убеждение соответствует идеалам демократического материализма [13, 15]. Каково в них место точки?

Обобщения, сделанные Деннетом и Бадью, во многом явились новым стимулом к развитию новых философских направлений, в том числе и представлений о точке. Прогрессом в развитии философских положений явилось утверждение: демократический материализм, отправными точками которого оперирует мыслитель, выступает в качестве оснований для определения современной доминирующей идеологии.

И всё же, почему и с какой целью точка завладела нашим вниманием? Чем является точка в большей мере – знаком или смыслом? Выполняет она функции указания или выражения? Гуссерль в качестве особого условия ставит «логическое значение, (Bedeutung), как выражение» (Ibid). Гуссерль считает, что «знаки… полностью выражают значение такое же, как значение указательной функции» [5, 6]. Иными словами, нас возвращают на круги своя, следовательно, нам самим предстоит решить: чем является точка в большей мере – знаком или смыслом и ответить на вопрос – почему и с какой целью точка завладела нашим вниманием. «Я сказал, и – точка. Давайте поставим на этом точку. Точка отсчёта. Точка зрения. Точка пересечения. Критическая точка. Точка невозврата. Из точки А в точку Б…». Все эти выражения разговорной а также научной речи несут большую информационную нагрузку. Они выражают значение и указывают дальнейшее направление движения мысли и действия. Это направление когнитивизма как обыденного поступка. Точка – форма суждений с их смысловым содержанием. Она – центр круга, к которому устремляется смысл периферии.

Жак Деррида по этому поводу высказывает мнение, что различие между указанием и выражением – это функции, но не термины. Функциональный характер точки ставит нас перед проблемой сцепления, переплетения объёмного значения точки как философской категории в монологической речи. Точка в разговорной речи – это чисто лингвистический знак, включающий силу выражения математических, метафизических и других значений. Но точка в научной

речи – весомое разнонаправленное понятие, без которого невозможно продвижение научной мысли [7, 9].

Точка – это совпадение смыслов, форм, содержаний всех понятий и суждений. Это универсальная философская форма и универсальное философское понятие. Точка включает сущностное решение в общей системе выражений. Точка определяет смысл бытия как присутствия, как настоящего. Точка включает безмолвные слои своего содержания, накапливая иерархию всего сущего. Точка – ограничивающий случай, контроль границы бытия.

Очевидно, точка – это большое «первоначало» всего. Это «всё, откуда всё происходит и куда всё девается». Точка обеспечивает такие свойства, как точность, устойчивость, эффективность, декомпозивность уровней и динамичность элементов.

Эти и прочие обстоятельства заставляют считать точку не только предметом литературы, истории, физики, математики, астрономии, но и существенным объектом философских рассуждений. В итоге точка может и выступает как самостоятельная философская категория. Требует ли это утверждение еще дополнительного обоснования?

Являясь предметом философских рассуждений, претендующим на роль самостоятельной философской категории, точка на непрерывной шкале значений истинности выявляет следующие разнообразные свойства:

– точка всегда волновала воображение мыслителей, её ставили в центр, приравнивали к бесконечности, придавали великое божественное значение;

– точку наделяли массой в неизмеримом пространстве точек и вычисляли среднюю массу нескольких точек, что является ключом к осмыслению социального пространства точек;

– математические рассуждения о точке указывали на либрационность, пересекаемость, свойства исчезновения и возможности измерения расстояния до любой точки, что также применимо к понятиям социума;

– точка использовалась фантастами для обоснования полёта своей мысли, собирая наше внимание в пучок, тем самым расширяя наше мировосприятие и в то же время сужая пространство до абсолюта, выводя на новые масштабы мышления;

– точка обозначает крайне малую геометрическую фигуру, но в современной доминирующей идеологии демократического материализма она наполнена богатым разнообразным содержанием разнопланового характера;

– точка в научной речи – весомое, строго конкретное понятие с выверенным смысловым содержанием, она имеет значение указательной функции, момент во времени, конец ряда рассуждений и начало новой философии;

– пространство точек когнитивного бытия наполнено прагматическим смыслом, его постичь – значит, в соответствующем контексте, решить вопрос «быть или не быть».

Вопрос о философском обобщении понятий математических наук обогащается рассмотрением каждого конкретного примера, в данном случае примера с точкой. Философия по-прежнему выполняет свою роль: собирает общие выводы частных наук и, делая обобщения, предвидит новые пути исследования, формирует мировоззрение человека на каждом этапе развития. Эта особенная роль философии подчёркивается многими мыслителями.

Словарь микротекстов для философской категории «точка»

Точка как философская категория – это совпадение смыслов, форм, содержаний всех понятий и суждений. Это универсальная философская форма и универсальное философское понятие. Точка включает сущностное решение в общей системе выражений. Точка определяет смысл бытия как присутствия, как настоящего. Точка включает безмолвные слои своего содержания, накапливая иерархию всего сущего. Точка – ограничивающий случай, контроль границы бытия.

«Смысл точки» – точка определяет смысл бытия как присутствия, настоящего.

«Пространство точек» – объёмное содержание математических, метафизических, социально-политических, идеологических и других значений.

Пространство точек когнитивного бытия – пространство точек когнитивного бытия наполнено прагматическим смыслом, его постичь – значит, в соответствующем контексте, решить вопрос «быть или не быть».

Место точки в смысле жизни – представляет собой смысл жизни как бесконечный ряд размышлений.

Психологическое значение философской категории «точка» – социальная психология сделала немалые успехи в объяснении и лечении «ограниченной задачи трёх тел», назвав её любовным треугольником, издержками подросткового возраста, старческим маразмом и тому подобными определениями.

Точка – объёмный знак, включающий силу выражения социальных фактов – работу точек при таких социальных

явлениях как стратификация и иерархия в обществе, исследование систем управления, составление социальных задач.

Сознание как пространство точек – осознанное смысловое содержание мировоззрения человека.

Точка возникновения Компьютерного века – момент внедрения компьютерной идеологии в философию. Британский математик Алан Тьюринг и венгерско-американский математик и физик Джон фон Нейман явились классиками, положившими начало компьютерным разработкам.

Точка отсчёта – начало ограниченного во времени процесса.

Точка зрения – субъективное определение качества, количества и других категорий бытия.

Точка пересечения – момент совпадения факторов в пространстве точек математических, метафизических, социально-политических, идеологических и других значений бытия, совпадение смыслов, форм, содержаний всех понятий и суждений.

Критическая точка – накопление количественных факторов, грозящее системе переходом в новое состояние, ограничивающий случай, контроль границы бытия.

Точка невозврата – момент крушения старого и возникновения нового.

«Точки Лагранжа» – характерные особенности точки, описанные математиком Жозефом Луи Лагранжем. Он первым в 1772 году указал на несколько видов точек, и они получили название «точки Лагранжа».

Точки либра́ции – частный случай при решении ограниченной задачи трёх тел – когда орбиты всех тел являются круговыми, и масса одного из них намного меньше массы любого из двух других. В этом случае можно считать, что два массивных тела обращаются вокруг их общего центра масс с постоянной угловой скоростью. В пространстве вокруг них существуют пять точек, в которых третье тело с пренебрежимо малой массой может оставаться неподвижным во вращающейся системе отсчёта, связанной с массивными телами. В этих точках гравитационные силы, действующие на малое тело, уравновешиваются центробежной силой.

Отправные точки определения современной доминирующей идеологии – исторически сложившиеся условия мировоззрения.

Точка – форма суждений – смысловое содержание мировоззрения человека.

Законы геометрических фигур, в том числе точки – строго выверенные, научно доказанные истины.

Точка – центр круга – к которому устремляется смысл периферии.

Точка в разговорной речи – это чисто лингвистический знак, разнонаправленное понятие, без которого невозможно продвижение образной и логической научной мысли, включающий силу выражения математических, метафизических, социально-политических и других значений.

Точка в научной речи – весомое, строго конкретное понятие с выверенным смысловым содержанием, она имеет значение указательной функции, момент во времени, конец ряда рассуждений и начало новой философии; разнонаправленное понятие, без которого невозможно продвижение научной мысли.

Свойства точки – точка обеспечивает такие свойства, как точность, устойчивость, эффективность, декомпозивность уровней и динамичность элементов.

Список литературы

1. Белоусов М.А. Пространство феноменологии. К 150-летию со дня рождения Эдмунда Гуссерля в 2009 г. Международное феноменологическое общество. rggu-bulletin.rggu.ru›binary/object_46.1329383398…

2. Витгенштейн Л. Культура и ценность. О достоверности. – М.: АСТ, Астрель, Мидгард, 2010. – 256 с.

3. Витгенштейн Л. Философские исследования // Новое в зарубежной лингвистике. – Вып. XVI. – М., 1985. – С. 79–128.

4. Воронцов-Вельяминов. Очерки о Вселенной. – М.: Наука. 1980.

5. Громов Р.А. Брентано и Гуссерль как историки философии // Логос. – 2007. – № 2 (59). – С. 75–97.

6. Гуссерль Э. Логические исследования. Т. 2. – М.: ДИК, 2001. – Прим. 311; С. 341.

7. Деррида Ж. Голос и феномен и другие работы по теории знака Гуссерля. – СПб.: Алетейя, 1999. – С. 76.

8. Декарт Р. Сочинения в 2-х томах. Т. 1. – М., 1989. – С. 333.

9. Деррида Ж. Письмо и различие: пер. с фр. Д. Кралечкина. – М.: Академический проект, 2007. – 495 с.

10. Зубов В.П. Развитие атомистических представлений до начала XIX века. – М., 1965. – С. 209.

11. Суллаева Н.А. О применении экспериментальных методов и терминов физики в социально-политических науках // Н.А. Суллаева. О применении экспериментальных методов и терминов физики в социально-политических науках // Вестник ПГЛУ. м 2003. – № 3. – С. 78–79.

12. Хайдеггер М. Бытие и время. Жанр: Философия. – Издательский дом: Ad Marginem, 1997.

13. Юлина Н.С. Головоломки проблемы сознания: концепция Дэниэла Дэннета. – М.: Канон, 2004. – 544 с.

14. Edmund Husserl. Philosophie der Arithmetik. Psychologische und logische Untersuchungen, Pfeffer, Halle 1891.

15. Dennet D.C. Living on the Edge.Symposium: Daniel Dennett's «Contsciousness Explained» // Inquiry. – 1993. – Vol. 36. – № 1/2. – P. 146.

References

1. Belousov M.A. Prostranstvo fenomenologii. K 150-letiju so dnja rozhdenija Jedmunda Gusserlja v 2009 g. Mezhdunarodnoe fenomenologicheskoe obshhestvo. rggu-bulletin.rggu.ru›binary/object_46.1329383398…

2. Vitgenshtejn L. Kul'tura i cennost'. O dostovernosti. M.: AST, Astrel', Midgard, 2010. 256 s.

3. Vitgenshtejn L. Filosofskie issledovanija // Novoe v zarubezhnoj lingvistike. Vyp. XVI. M., 1985. pp. 79–128.

4. Voroncov-Vel'jaminov. Ocherki o Vselennoj. M.: Nauka. 1980.

5. Gromov R.A. Brentano i Gusserl' kak istoriki filosofii // Logos. 2007. no. 2 (59). pp. 75–97.

6. Gusserl' Je. Logicheskie issledovanija. T. 2. M.: DIK, 2001. Prim. 311; pp. 341.

7. Derrida Zh. Golos i fenomen i drugie raboty po teorii znaka Gusserlja. SPb.: Aletejja, 1999. pp. 76.

8. Dekart R. Sochinenija v 2-h tomah. T. 1. M., 1989. pp. 333.

9. Derrida Zh. Pis'mo i razlichie: per. s fr. D. Kralechkina. M.: Akademicheskij proekt, 2007. 495 p.

10. Zubov V.P. Razvitie atomisticheskih predstavlenij do nachala XIX veka. M., 1965. pp. 209.

11. Sullaeva N.A. O primenenii jeksperimental'nyh metodov i terminov fiziki v social'no-politicheskih naukah // N.A. Sullaeva. O primenenii jeksperimental'nyh metodov i terminov fiziki v social'no-politicheskih naukah // Vestnik PGLU. m 2003. no. 3. pp. 78–79.

12. Hajdegger M. Bytie i vremja. Zhanr: Filosofija. Izdatel'skij dom: Ad Marginem, 1997.

13. Julina N.S. Golovolomki problemy soznanija: koncepcija Djenijela Djenneta. M.: Kanon, 2004. 544 p.

14. Edmund Husserl. Philosophie der Arithmetik. Psychologische und logische Untersuchungen, Pfeffer, Halle 1891.

15. Dennet D.C. Living on the Edge.Symposium: Daniel Dennett's «Contsciousness Explained» // Inquiry. 1993. Vol. 36. no. 1/2. pp. 146.

Рецензенты:

Радовель М.Р., д.ф.н., профессор, Электростальский политехнический институт, филиал Московского государственного машиностроительного университета, г. Электросталь;

Бондаренко Н.Г., д.ф.н., профессор, Северо-Кавказский федеральный университет филиал, г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 15.10.2014.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
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.

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.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&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:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

5700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

6700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – **6700 руб.** при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343
КПП 645301001
р/с 40702810956000004029
Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов
к/с 30101810500000000649
БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. 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. №	40702810956000004029
Банк получателя	БИК	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

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.