ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 2 2015
Часть 13

Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
(двухлетний)
РИНЦ – 0,630

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 24.04.2015

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

Технический редактор
Митронова Л.М.
Корректор
Кошелева Ж.В.

Усл. печ. л. 28,75
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2015/2
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Технические науки

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

Педагогические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Химические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2015

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 2 2015
Part 13
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

БИОКОНВЕРСИЯ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНОГО СУБСТРАТА МИСКАНТУСА В ЭТАНОЛ
Байбакова О.В. 2783

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ БИТУМНЫХ КОМПОЗИТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГРЕССИВНЫХ СРЕД
Ерофеев В.Т., Богатов А.Д., Федорцов А.П., Пронькин С.П. 2787

АБДУКТИВНЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД ДЛЯ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ НА ОСНОВЕ ДСМ-МЕТОДА
Котельников Е.В. 2801

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАНГОВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛОВ В УСЛОВИЯХ СВОБОДНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
Кривоногов Л.Ю., Петровский М.А. 2806

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В ОДНО- И ДВУХФАЗНЫХ СРЕДАХ ПО МОДЕЛИ ТЕЙЛОРА
Лаптев А.Г., Лаптева Е.А. 2810

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРАНИЦ ОБЛАСТИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА СТАДИЯХ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
Миронов А.Н., Миронов Е.А., Шестопалова О.Л., Платонов С.А. 2815

ОЦЕНИВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ГРАНИЦ ПОЛЯ ДОПУСКА ПАРАМЕТРОВ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ
Миронов Е.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л., Платонов С.А. 2819

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЖЕЛУДКОВ РЫБ
Югай А.В., Бойцова Т.М. 2824

Физико-математические науки

МЕХАНИЗМЫ ЗАПАСАНИЯ ЭНЕРГИИ В КРИСТАЛЛАХ ФТОРИДА ЛИТИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕМТОСЕКУНДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ
Дресвянский В.П., Моисеева М.А., Глазунов Д.С., Chadraa B., Bukhtsooj O., Naranbat B., Мартынович Е.Ф. 2829

ЭФФЕКТИВНАЯ ДЛИНА САМОФОКУСИРОВКИ ФЕМТОСЕКУНДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ В КЕРАМИКЕ ФТОРИДА ЛИТИЯ
Дресвянский В.П., Моисеева М.А., Кузнецов А.В., Мартынович Е.Ф. 2835

ОБ УДОВЛЕТВОРЕНИИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ЗАДАЧ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ В ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОСТАНОВКЕ МЕТОДОМ БУБНОВА-ГАЛЕРКИНА
Кротов Е.А., Терентьев А.В. 2840

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОТБОРА ГАЗА ИЗ ГАЗОГИДРАТНОГО ПЛАСТА С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛЬДА
Хасанов М.К., Доровская М.С. 2846

Химические науки

ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ СПЕКТРОВ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА ПАРАМАГНИТНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
Воронов В.К., Дударева О.В. 2851

ИЗМЕРЕНИЕ КРАЕВОГО УГЛА МЕТОДОМ СИДЯЧЕЙ КАПЛИ НА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
Нуштаева А.В., Мельникова К.С., Просвирнина К.М., Нуштаева С.А. 2855

Биологические науки

ПЫЛЕПОГЛОЩАЮЩАЯ РОЛЬ ЖИВЫХ ИЗГОРОДЕЙ, ЗАЩИЩАЮЩИХ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА
Логачёва Е.А., Солдатова В.В. 2860

Географические науки

ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАСТЕЙ ЗАМУСОРИВАНИЯ ПО МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫМ КОСМИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ
Рихтер А.А., Шахраманьян М.А., Казарян М.Л., Мурынин А.Б. 2866

Экономические науки

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРА В РАЗВИТИИ ФИНАНСОВОЙ БАЗЫ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА В СКФО
Александров В.В., Гевондян А.В. 2871

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМ ВКЛАДОМ РАБОТНИКА В ОБЩЕЕ ДЕЛО ОРГАНИЗАЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
Бардовский В.П., Пьянова Н.В., Верижников А.П. 2876

МАРКЕТИНГОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОДВИЖЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВУЗОВ НА ВНЕШНИЙ РЫНОК
Ворожбит О.Ю., Юрченко Н.А. 2880

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СКФО
Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. 2885

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ
Думнова Н.А., Лазаренко А.Л., Солдатова М.А. 2891

РЕАЛИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ
Задорина М.А., Тесленко И.В. 2895

ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА В РЕГИОНАЛЬНОЙ
СИСТЕМЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
Зинина Л.И., Малкин С.В. 2900

ИННОВАЦИОННАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ РАЗВИТИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Комаева Л.Э. 2905

ВЛИЯНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВОЙ
ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНУЮ ПОЛИТИКУ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ ГОСУДАРСТВ
Кучукова Н.К., Садвокасова К.Ж. 2910

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РЕГИОНЕ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПОТОКИ
Лазаренко А.Л., Голайдо И.М., Рыкова И.А. 2915

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ОАЭ В МИРОВУЮ ЭКОНОМИКУ
Меркулов К.А., Родионова И.А. 2920

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ
МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ
Минакова Е.И., Орлова С.А., Лазаренко Л.Е. 2925

ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В РОССИИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ
Степанова О.А., Орлова С.А., Шпортова Т.В. 2930

ТЕОРИЯ СОЗДАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА УСЛУГ
КАК ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Тюхова Е.А., Шапорова О.А., Ханенко М.Е. 2933

ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ
ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ
Уварова Е.Е., Рыкова И.А., Минакова Е.И. 2937

Педагогические науки

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПА ПРИРОДОСООБРАЗНОСТИ
В СОВРЕМЕННОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПЕДАГОГИКЕ
Абдрахманова М.В., Валеева Р.Р. 2940

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО
ПОДХОДА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИМИДЖА
Горячева О.Н., Гунько О.Г. 2944

МЕТОДИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ИТ-ПРОФЕССИОНАЛОВ В ВУЗЕ
Еремина И.И., Калимуллина И.Ф., Степанова Ф.Г. 2949

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ
Корощенко Н.А., Кушнир Т.И., Шебанова Л.П., Яркова Г.А., Демисенова С.В. 2956

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФИЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ У ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В КРАЕВЕДЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЯХ

Полянская Е.И. *2961*

Психологические науки

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ГЕНДЕРНО-ПОЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ

Емельяненко А.А. *2965*

НРАВСТВЕННОЕ САМОСОЗНАНИЕ И ВНУТРЕННЯЯ ПОЗИЦИЯ ЛИЧНОСТИ ПОДРОСТКА В СОСТОЯНИИ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЗАПУЩЕННОСТИ

Овчарова Р.В. *2970*

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЖЕНСКОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕНТАЛЬНОСТИ

Штрикова Д.Б. *2975*

Философские науки

ИНТЕГРАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТНЕОКЛАССИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА В СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДИНАМИКЕ

Ледович С.А., Марычев В.В., Алиева А.В. *2981*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *2985*

CONTENTS

Technical sciences

BIOCONVERSION OF MISCANTHUS LIGNOCELLULOSIC SUBSTRATE INTO ETHANOL
Baibakova O.V. 2783

INVESTIGATION OF THE MECHANISMS OF DAMAGE OF BITUMEN COMPOSITES EXPOSED TO BIOLOGICAL AGGRESSIVE ENVIRONMENTS
Erofeev V.T., Bogatov A.D., Fedortsov A.P., Pronkin S.P. 2787

ADBUCTIVE LOGICAL INFERENCE FOR TEXT SENTIMENT ANALYSIS BASED ON JSM-METHOD
Kotelnikov E.V. 2801

PROSPECTS OF APPLICATION RANK ALGORITHMS FOR INTERFERENCE IMMUNITY OF ECS PROCESSING UNDER FREE MOTION ACTIVITY
Krivonogov L.Y., Petrovskiy M.A. 2806

DETERMINATION OF THE COEFFICIENTS OF TURBULENT MIXING IN ONE – AND TWO-PHASE MEDIA BY TAYLOR MODEL
Laptev A.G., Lapteva E.A. 2810

RESEARCH OF QUESTIONS MODELING OF BORDER AREAS FUNCTIONING ELEMENTS OF ONBOARD EQUIPMENT SPACECRAFT AT THE STAGE OF CREATION AND OPERATION
Mironov A.N., Mironov E.A., Shestopalova O.L., Platonov S.A. 2815

EVALUATION VALUES SPECIFICATION LIMITS SPACECRAFT ONBOARD EQUIPMENT PARAMETERS ON THE OPERATING STAGE WITH FUZZY INFORMATION
Mironov E.A., Mironov A.N., Shestopalova O.L., Platonov S.A. 2819

THE MODERN STATE OF FOOD PRODUCTION FROM THE STOMACHS OF FISH
Yugay A.V., Boytsova T.M. 2824

Physical and mathematical sciences

ENERGY STORAGE MECHANISMS IN LITHIUM FLUORIDE CRYSTALS BY FEMTOSECOND LASER PULSES
Dresvjanskij V.P., Moiseeva M.A., Glazunov D.S., Chadraa B., Bukhtsooj O., Naranbat B., Martynovich E.F. 2829

EFFECTIVE SELF-FOCUSING LENGTH OF FEMTOSECOND LASER PULSES IN LITHIUM FLUORIDE CERAMICS
Dresvyanskiy V.P., Moiseeva M.A., Kuznetsov A.V., Martynovich E.F. 2835

ON SATISFAYING OF BOUNDARY CONDITIONS FOR SOLUTION OF AXISYMMETRICAL PROBLEMS OF ROTATION SHELLS IN GEOMETRICALLY NONLINEAR STATEMENT BY BUBNOV-GALERKIN METHOD
Krotov E.A., Terentev A.V. 2840

MATHEMATICAL MODEL OF GAS FROM GASHYDRATE STRATUM TAKING INTO ACCOUNT THE FORMATION OF ICE
Khasanov M.K., Dorovskaya M.S. 2846

Chemical sciences

FEATURES OF THE SPECTRA OF NUCLEAR MAGNETIC DETECTION PARAMAGNETIC RESONANCE SYSTEMS IN CONDITIONS OF EXCHANGEPROCESSES
Voronov V.K., Dudareva O.V. 2851

CONTACT ANGLE MEASUREMENTS BY SESSILE-DROP TECHNIQUE ON A VERTICAL SURFACE
Nushtaeva A.V., Melnikova K.S., Prosvirnina K.M., Nushtaeva S.A. 2855

Biological sciences

PARTICULATE ROLE OF HEDGES, PROTECTING THE ENVIRONMENT IN URBAN AREAS FROM THE ADVERSE EFFECTS OF TRANSPORT
Logachjova E.A., Soldatova V.V. 2860

Geographical sciences

ESTIMATION OF GEOMETRICALPARAMETERS OF THE CONTAMINATED AREAS ON MULTISPECTRAL SATELLITE IMAGES
RichterA.A., Shakhramanyan M.A., Kazaryan M.L., Murynin A.B. 2866

Economical sciences

ROLE OF THE PUBLIC CORPORATE SECTOR IN DEVELOPMENT OF FINANCIAL BASE OF THE INDUSTRY OF TOURISM IN NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT
Aleksandrov V.V., Gevondyan A.V. 2871

MANAGEMENT OF WORKER'S LABOUR CONTRIBUTION TO THE ORGANIZATION'S CAUSE AS THE FACTORS OF EFFICIENCY INCREASE OF HUMAN RESOURCES USE
Bardovsky V.P., Pyanova N.V., Verizhnikov A.P. 2876

MARKETING APPROACHES TO PROMOTION OF UNIVERSITIES EDUCATIONAL SERVICES TO THE FOREIGN MARKET
Vorozhbit O.Y., Yurchenko N.A. 2880

THE DEVELOPMENT OF INNOVATION SYSTEM OF THE REGION AND OF ITS IMPROVEMENT FOR EXAMPLE NCFD
Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. 2885

PROBLEMS AND PROSPECTS OF REGIONAL ECONOMY IN TERMS OF SANCTIONS
Dumnova N.A., Lazarenko A.L., Soldatova M.A. 2891

IMPLEMENTATION OF SOCIAL PARTNERSHIP IN VOCATIONAL EDUCATION IN THE SVERDLOVSK REGION: PROBLEMS AND PROSPECTS OF REGULATION
Zadorina M.A., Teslenko I.V. 2895

THE ORGANIZATION AND REGULATION OF PRODUCTION AND SALE OF BEE PRODUCTS IN THE REGIONAL FOOD SUPPLY SYSTEM
Zinina L.I., Malkin S.V. 2900

INNOVATIVE DIRECTIONS DEVELOPMENT SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS
Komaeva L.E. 2905

INFLUENCE OF TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF FINANCIAL GLOBALIZATION ON THE MONETARY POLICY OF THE CENTRAL BANKS OF THE STATES
Kuchukova N.K., Sadvokasova K.Z. 2910

INTEGRATION IN THE REGION AND THEIR IMPACT ON INVESTMENT FLOWS
Lazarenko A.L., Golajdo I.M., Rykova I.A. 2915

INTEGRATION OF THE UAE INTO THE WORLD ECONOMY
Merkulov K.A., Rodionova I.A. 2920

INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT GOSUDARSCHTVENNOY SUPPORT SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN RUSSIA AND ABROAD
Minakova E.I., Orlova S.A., Lazarenko L.E. 2925

CONSUMER LENDING IN RUSSIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS
Stepanova O.A., Orlova S.A., Shportova T.V. 2930

THEORY ANALYSIS OF MANAGERIAL ACCOUNTING SYSTEM OF QUALITY OF SERVICE INDICATORS AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT OPERATOR
Tyukhova E.A., Shaporova O.A., Khanenko M.E. 2933

THE INTERNAL CONTROL AS A METHOD OF MANAGING THE FINANCIAL STABILITY OF A COMPANY IN A VOLATILE ECONOMIC ENVIRONMENT
Uvarova E.E., Rykova I.A., Minakova E.I. 2937

Pedagogical sciences

DEVELOPING NATURE CONSIDERING PRINCIPLE IN MODERN DOMESTIC EDUCATION SCIENCE
Abdrakhmanova M.V., Valeeva R.R. 2940

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF THE COMPETENCE APPROACH IN THE FORMATION OF A PROFESSIONAL IMAGE
Goryacheva O.N., Gunko O.G. 2944

METHODOLOGICAL MECHANISMS QUALIMETRIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TRAINING OF IT PROFESSIONALS IN THE UNIVERSITY
Eremina I.I., Kalimullina I.F., Stepanova F.G. 2949

THE FORMATION OF ECONOMIC CULTURE IN THE PROCESS OF LEARNING MATHEMATICS AT SCHOOL AND UNIVERSITY
Koroschenko N.A., Kushnir T.I., Shebanova L.P., Yarkova G.A., Demisenova S.V. 2956

THE TECHNOLOGY OF FORMING PROFILE OF MOTIVATION STUDENTS THROUGH THE ACTIVITIES OF REGIONAL ASSOCIATIONS
Polyanskaya E.I. 2961

Psychological sciences

FEATURES OF PSYCHOLOGICAL STRUCTURE LEARNING ACTIVITY FROM A GENDER AND SEX CHARACTERISTICS OF MILITARY INSTITUTIONS CADETS
Emelyanenko A.A. *2965*

MORAL CONSCIOUSNESS AND INTERNAL POSITION OF THE PERSONALITY OF THE TEENAGER IN THE CONDITION OF SOCIAL AND PEDAGOGICAL NEGLECT
Ovcharova R.V. *2970*

REGULARITIES AND FEATURES OF FORMATION OF FEMALE PROFESSIONAL MENTALITY
Shtrikova D.B. *2975*

Philosophical sciences

INTEGRATIVE ASPECTS OF THE FORMATION OF POST-NON-CLASSICAL PICTURE OF THE WORLD IN THE SOCIO-CULTURAL DYNAMICS
Ledovich S.A., Marychev V.V., Alieva A.V. *2981*

RULES FOR AUTHORS *2985*

УДК 612.015.161

БИОКОНВЕРСИЯ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНОГО СУБСТРАТА МИСКАНТУСА В ЭТАНОЛ

Байбакова О.В.

ФГБУН «Институт проблем химико-энергетических технологий» Сибирского отделения Российской академии наук, Бийск, e-mail: olka_baibakova@mail.ru

Установлено, что химическая предобработка мискантуса раствором азотной кислоты в одну стадию позволяет получать субстрат с высокой реакционной способностью к ферментативному гидролизу: выход редуцирующих веществ при последовательном процессе осахаривания-сбраживания (ППОС) составил 65,4 г/л, при одновременном процессе осахаривания-сбраживания (ОПОС) – 64,5 г/л. Исследована возможность получения биоэтанола на среде ферментативного гидролизата лигноцеллюлозного субстрата мискантуса с помощью дрожжей Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-1693. При ППОС синтезируется биоэтанол с выходом 70,9% от теоретического, выход биоэтанола из 1 т мискантуса составляет 19,4 дал. При ОПОС биоэтанол синтезируется с выходом 83,7% от теоретического, а выход биоэтанола из 1 т мискантуса – 22,6 дал. Показано, что при проведении процессов осахаривания-сбраживания выход биоэтанола увеличивается в 1,2 раза по сравнению с последовательным процессом. ОПОС позволяет сократить продолжительность стадий в 1,5 раза и исключить фильтрацию промежуточного продукта – ферментативного гидролизата.

Ключевые слова: биоэтанол, лигноцеллюлозный субстрат, мискантус, ферментативный гидролизат, спиртовое брожение

BIOCONVERSION OF MISCANTHUS LIGNOCELLULOSIC SUBSTRATE INTO ETHANOL

Baibakova O.V.

Institute for Problems of Chemical and Energetic Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Biysk, e-mail: olka_baibakova@mail.ru

The one-stage chemical pretreatment of Miscanthus with dilute nitric acid is shown herein to afford a substrate with a high reactivity to enzymatic hydrolysis. Depending on the duration of the saccharification-fermentation stages, the yield of reducing sugars was as follows: 65,4 g/L in the sequential process and 64,5 g/L in the simultaneous process. Bioethanol was produced by the Saccharomyces cerevisiae Y-1693 yeast in an enzymatic hydrolyzate medium of the Miscanthus lignocellulosic substrate. Bioethanol was found to be synthesized in 70,9% yield of the theoretical in the sequential saccharification-fermentation, the bioethanol yield amounted to 19,4 dal from 1 t of Miscanthus. The simultaneous saccharification-fermentation provides bioethanol in 83,7 yield of the theoretical, and the bioethanol yield from 1 t of Miscanthus is 22,6 dal. The bioethanol yield was shown to increase by a factor of 1,2 in the simultaneous saccharification-fermentation compared to the sequential process. The simultaneous process allows the time of the stages to be reduced by 1,5 times and excludes filtration of the intermediate – enzymatic hydrolyzate.

Keywords: bioethanol, lignocellulosic substrate, Miscanthus, enzymatic hydrolyzate, alcohol fermentation

Биомасса является возобновляемым ресурсом и привлекает внимание в качестве альтернативы ископаемому топливу, а производство этанола из биомассы (биоэтанол) представляет собой практическую альтернативу бензину. Преобразование растительных клеточных стенок представляет собой получение биоэтанола второго поколения [8]. Лигноцеллюлоза – это самая распространенная биомасса на земле. Однако прочность биомассы стала главным фактором, влияющим на производство биотоплива [7]. Целлюлозосодержащее сырье представляет собой прочную матрицу, образованную целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином; взаимосвязь этих компонентов обусловливает устойчивость матрицы ко всем внешним воздействиям, поэтому для ее деструкции применяют различные способы предобработки. Следовательно, предобработка служит важным этапом устранения прочности сырья и повышения выхода сбраживаемых сахаров на этапе энзиматического разрушения [6]. Наиболее перспективным для России сырьем в производстве биоэтанола является непищевое целлюлозосодержащее сырьё (древесина, солома, отходы обработки зерна), поскольку крахмало- и сахаросодержащее сырьё дорого и в наших природно-климатических условиях может быть использовано только для выработки спирта пищевого и медицинского назначения. В ИПХЭТ СО РАН в качестве сырья используется возобновляемый источник сырья: биомасса энергетической злаковой культуры – *Мискантус китайский* (М). Сейчас это растение позиционируют в качестве перспективного целлюлозосодержащего сырья для производства целлюлозы и продуктов ее модификации [1, 4–5]. **Целью** данной работы являлось исследование ферментативного гидролиза в водной

среде лигноцеллюлозного субстрата (ЛЦС) из мискантуса и последующее получение биоэтанола, а также изучение влияния последовательности технологических стадий осахаривания-сбраживания на процесс биосинтеза этанола.

Материалы и методы исследования

Субстратом для получения биоэтанола являлся ЛЦС мискантуса, полученный на опытном производстве ИПХЭТ СО РАН в одну стадию обработкой мискантуса разбавленным раствором азотной кислоты при температуре 90–96 °С. Определение основных характеристик субстрата (массовой доли (м.д.) целлюлозы по Кюршнеру, м.д. пентозанов, м.д. кислотонерастворимого лигнина, зольность) проводилось по стандартным методикам. Характеристики ЛЦС М представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики используемого субстрата

Характеристики м.д., %	ЛЦС М
Целлюлоза по Кюршнеру	88,6
Пентозаны	7,9
Кислотонерастворимый лигнин	10,8
Зольность	4,8

В работе использовались ферментные препараты «Целлолюкс-А» (производитель ПО «Сиббиофарм», Бердск) и «Брюзайм BGX» (производитель «Polfa Tarchomin Pharmaceutical Works S.A.», Польша, для компании «Diadic International Inc.», США). Препарат «Целлолюкс-А» позиционируется на рынке как целлюлаза для расщепления некрахмалистых полисахаридов, «Брюзайм BGX» – как гемицеллюлаза.

Технологические стадии осахаривания и сбраживания в данной работе проводились последовательно и одновременно. Для проведения процессов в колбу Эрленмейера емкостью 1000 мл помещали навеску субстрата и дистиллированную воду. Концентрация субстрата составила 90 г/л.

При последовательном процессе осахаривания-сбраживания (ППОС) ферментолиз проводился в водной среде при pH 4,6–4,7 и при непрерывном перемешивании на платформе «ПЭ – 6410 М» с частотой 150 мин$^{-1}$. Температура гидролиза составляла (46 ± 2) °С, продолжительность – 72 ч. Мультиэнзимная композиция вносилась следующим образом: «Целлолюкс – А» в расчете 0,04 г фермента на 1 г субстрата и «Брюзайм BGX» в расчете 0,2 г фермента на 1 г субстрата. Полученный ферментативный гидролизат стерилизовался методом автоклавирования при 0,5 атм в течение 40 мин.

При одновременном процессе осахаривания–сбраживания (ОПОС) ферментолиз проводился в приведённых выше условиях, но его продолжительность составила 24 ч, после этого среда охлаждалась до 28 °С, вносились засевные дрожжи и в течение трех последующих суток проводилось спиртовое брожение, совмещенное с осахариванием.

Концентрация редуцирующих веществ (РВ) в пересчете на глюкозу определялась спектрофотометрически с помощью реактива на основе 3,5-динитросалициловой кислоты на «UNICO UV-2804». Выход редуцирующих веществ (РВ) рассчитан с учетом коэффициента 0,9, обусловленного присоединением молекулы воды к ангидроглюкозным остаткам соответствующих мономерных звеньев в результате ферментативного гидролиза.

Ферментативные гидролизаты ЛЦС М сбраживались с помощью дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-1693 (ФГУП «ГосНИИГенетика», г. Москва). Доза инокулята составляла 10 %. Дрожжи находились в экспоненциальной фазе развития имели следующие характеристики: общее количество – 141,5 млн КОЕ/мл, из них почкующихся – 27,6 %. Спиртовое брожение проводилось в анаэробных условиях при 28 °С в течение трех суток.

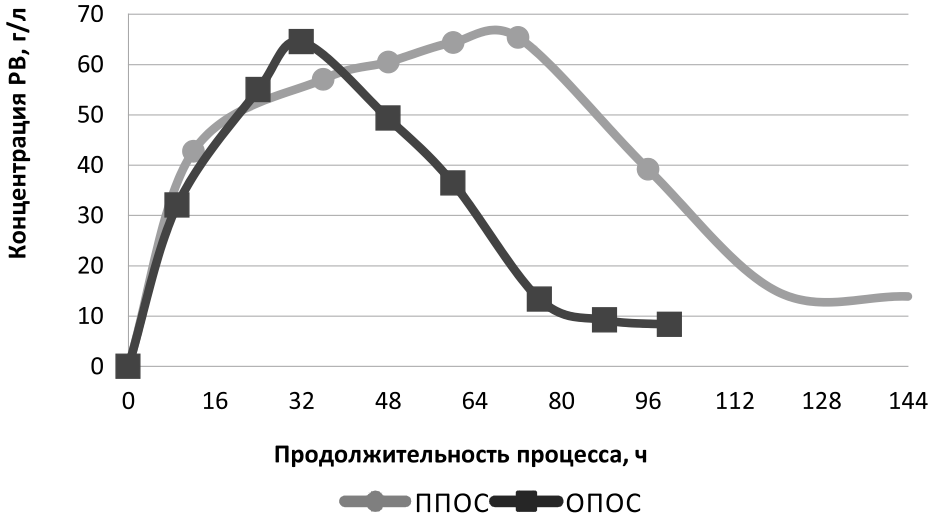
Объемная доля спирта в бражках определялась ареометром в дистилляте, полученном перегонкой спирта из бражки согласно ГОСТ Р 51135-2003 [2]. По крепости полученных бражек и концентрации РВ в исходной среде рассчитывался выход биоэтанола. Теоретическая концентрация этанола рассчитывалась по стехиометрическому уравнению брожения, выход биоэтанола – как отношение экспериментальной концентрации этанола к теоретической. Полученные образцы биоэтанола концентрировались методом простой перегонки, дополнительной очистки не проводилось. Анализ этанола выполнен методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) по ГОСТ Р 51786-2001 [3] на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором «Кристалл 2000М» фирмы «СКБ Хроматэк».

Результаты исследования и их обсуждения

На рисунке представлена зависимость концентрации РВ от продолжительности процессов осахаривания-сбраживания ЛЦС М, проводимых последовательно и одновременно.

Полученные результаты показали, что при ППОС накопление РВ происходит через 72 ч и составляет 65,4 г/л, а при ОПОС – через 32 ч и составляет 64,5 г/л. Это можно объяснить тем, что при добавлении дрожжей в ОПОС через 24 ч от начала процесса РВ начинают расходоваться на синтез этанола, то есть они отводятся из системы, и, таким образом, равновесие суммарной ферментативной реакции гидролиза целлюлозы постоянно смещается в сторону образования продуктов реакции. Этим достигается интенсификация процесса осахаривания.

Эффективность конверсии целлюлозы в РВ для ППОС составила 72,6 %, а для ОПОС – 71,6 %. Таким образом, химическая предобработка мискантуса в одну стадию методом азотнокислой варки позволяет получать качественный субстрат с высокой реакционной способностью к ферментолизу. Результаты спиртового брожения ферментативного гидролизата ЛЦС мискантуса при проведении процессов осахаривания-сбраживания последовательно и одновременно представлены в табл. 2.



Зависимости концентрации РВ от продолжительности процессов при последовательном и одновременном осахаривании-сбраживании ЛЦС М

Таблица 2

Результаты ферментолиза и спиртового брожения при проведении технологических стадий последовательно и одновременно для ЛЦС М

Показатель	ППОС	ОПОС
Концентрация РВ в ферментативном гидролизате, г/л	65,4	64,5
Крепость бражки, об.%	3,0	3,5
Остаточная концентрация РВ в бражке, г/л	10,0	8,3
Выход биоэтанола, % от теоретического	70,9	83,7
Выход биоэтанола из 1 т сырья, дал	19,4	22,6

Таблица 3

Содержание примесей в опытных образцах биоэтанола из ЛЦС М

Показатель	Опытные образцы биоэтанола при	
	ППОС	ОПОС
Массовая концентрация альдегидов, в пересчёте на безводный спирт, мг/дм^3, не более	6100	4100
Массовая концентрация сивушного масла, в пересчёте на безводный спирт, мг/дм^3, не более	2500	2400
Массовая концентрация эфиров, в пересчёте на безводный спирт, мг/дм^3, не более	70	100
Содержание метанола в пересчёте на безводный спирт, об.%, не более	0,002	0,002

При ППОС синтезируется биоэтанол с выходом 70,9% от теоретического, выход биоэтанола из 1 т М составляет 19,4 дал. При ОПОС биоэтанол синтезируется с выходом 83,7% от теоретического, а выход биоэтанола из 1 т М – 22,6 дал. Сравнение синтеза биэтанола, полученного при проведении процесса осахаривания-сбраживания последовательно и одновременно, показывает, что при одновременном процессе выход этанола увеличивается в 1,2 раза по сравнению с последовательным процессом.

Кроме того, при ОПОС исключается стадия фильтрования ферментативного гидролизата и в 1,5 раза сокращается продолжительность технологических стадий: для ППОС требуется 6 суток, для ОПОС – 4 суток. При ОПОС остаточная концентрация редуцирующих веществ в бражке ниже на 1,7 г/л, чем при ППОС, что также указывает на повышение эффективности процесса.

Результаты качества полученных образцов биоэтанола приведены в табл. 3.

В опытных образцах объёмная доля метанола крайне мала – 0,002 об.%. Также в опытных образцах мало эфиров, что косвенно может указывать на чистоту культуры дрожжей при брожении и благоприятные условия для биосинтеза этанола. Довольно высокая концентрация альдегидов в опытных образцах (от 4100 мг/дм^3 до 6100 мг/дм^3) связана с природой сырья, поскольку исключено накопление фракции альдегидов (фурфурола и оксиметилфурфурола) в процессе ферментативного гидролиза, так как процесс проводился при температуре (46 ± 2) °С и pH 4,6-4,7. Массовая концентрация сивушного масла значительно высокая (2400–2500 мг/дм^3),что объяснимо, так как ректификация опытного образца не проводилась. Таким образом, ферментативный гидролиз ЛЦС М позволяет получить доброкачественный гидролизат с низким содержанием вредных примесей и обуславливает низкое содержание побочных и вторичных продуктов спиртового брожения в бражках.

Выводы

Выявлено, что химическая предобработка мискантуса раствором азотной кислоты в одну стадию позволяет получать субстрат с высокой реакционной способностью к ферментативному гидролизу: выход РВ при ППОС составил 65,4 г/л, при ОПОС – 64,5 г/л.

Получен биоэтанол на среде ферментативного водного гидролизата ЛЦС М с помощью штамма *Saccharomyces cerevisiae* Y-1693. При ППОС синтезируется биоэтанол с выходом 70,9% от теоретического, выход биоэтанола из 1 т М составляет 19,4 дал. При ОПОС биоэтанол синтезируется с выходом 83,7% от теоретического, а выход биоэтанола из 1 т М – 22,6 дал.

Установлено, что при проведении процессов осахаривания-сбраживания выход биоэтанола увеличивается в 1,2 раза по сравнению с последовательным процессом. Проведение технологических стадий одновременно позволяет сократить продолжительность процесса в 1,5 раза и исключить фильтрацию промежуточного продукта – ферментативного гидролизата. Это позволит уменьшить затраты при получении биоэтанола и упростить технологический процесс, что важно для его успешного масштабирования.

Показано, что спирты, полученные из ЛЦС М, характеризуются низким содержанием эфирной фракции и метанола.

Список литературы

1. Гисматулина Ю.А. Исследование химического состава мискантуса сорта Сорановский урожая 2013 года // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1–1. – С. 47–50.

2. ГОСТ Р 51135-2003. Изделия ликеро-водочные. Правила приемки и методы анализа. Технические требования. – Введ. 1998-03-02. – М.: ИУС, 2003. – 116 с.

3. ГОСТ Р 51786-2001. Водка и спирт этиловый из пищевого сырья. Газохроматографический метод определения подлинности. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 8 с.

4. Baibakova O.V., Skiba E.A. Biotechnological Aspects of Ethanol Biosynthesis from Miscanthus // Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2015. – Vol. 5, № 1. – P. 69–74.

5. Gismatulina Yu.A., Budaeva V.V., Veprev S.G., Sakovich G.V., Shumny V.K. Cellulose from Various Parts of Soranovskii Miscanthus // Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2015. – Vol. 5, № 1. – P. 60–68.

6. Hu F., Ragauskas A. Pretreatment and Lignocellulosic Chemistry // Bioenerg. Res. – 2012. – № 5. – P. 1043–1066.

7. Somerville C., Youngs H., Taylor C., Davis S.C., Long S.P. Feedstocks for lignocellulosic biofuels // Science. – 2010. – V. 329. – P. 790–792.

8. Wagschal K. Plant cell walls to ethanol // Biochem. J. – 2012. – № 442. – P. 241–252.

References

1. Gismatulina Ju.A. Issledovanie himicheskogo sostava miskantusa sorta Soranovskij urozhaja 2013 goda // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 1–1. pp. 47–50.

2. GOST R 51135-2003. Izdelija likero-vodochnye. Pravila priemki i metody analiza. Tehnicheskie trebovanija. Vved. 1998-03-02. M.: IUS, 2003. 116 p.

3. GOST R 51786-2001. Vodka i spirt jetilovyj iz pishchevogo syr'ja. Gazohromatograficheskij metod opredelenija podlinnosti. M.: Izd-vo standartov, 2001. 8 p.

4. Baibakova O.V., Skiba E. A. Biotechnological Aspects of Ethanol Biosynthesis from Miscanthus // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2015. Vol. 5, no. 1. pp. 69–74.

5. Gismatulina Yu.A., Budaeva V.V., Veprev S.G., Sakovich G.V., Shumny V.K. Cellulose from Various Parts of Soranovskii Miscanthus // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2015. Vol. 5, no. 1. pp. 60–68.

6. Hu F., Ragauskas A. Pretreatment and Lignocellulosic Chemistry // Bioenerg. Res. 2012. no. 5. pp. 1043–1066.

7. Somerville C., Youngs H., Taylor C., Davis S.C., Long S.P. Feedstocks for lignocellulosic biofuels // Science. 2010. V. 329. pp. 790-792.

8. Wagschal K. Plant cell walls to ethanol // Biochem. J. 2012. no. 442. pp. 241–252.

Рецензенты:

Новожилов Е.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой биотехнологии и биотехнических систем, Северный (Арктический) федеральный университет, г. Архангельск;

Комарова Л.Ф., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой химической техники и инженерной экологии, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 691.16:625.75

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ БИТУМНЫХ КОМПОЗИТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Ерофеев В.Т., Богатов А.Д., Федорцов А.П., Пронькин С.П.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: pronkinsp@mail.ru

В работе приведены сведения о составе и структуре битумных вяжущих и композитов на их основе. Показана актуальность исследования биодеградации композитов на основе битумных связующих. Исследования, проведенные в лабораторных и натурных условиях, позволили установить влияние микробиологической коррозии на структуру и свойства композитов. Экспериментальным путем определены изменения основных физико-механических свойств композитов в результате воздействия почвенных микроорганизмов. Установлено, что экспонирование битумных композитов в грунтовых условиях вызывает снижение качественных показателей. С помощью абсорбционного спектрального анализа установлено, что в результате воздействия почвенных микроорганизмов углеводороды битума подвергаются окислению с образованием спиртовых групп. Проведено определение грибостойкости групповых компонентов битума. Установлено, что микробиологическое сопротивление углеводородных соединений битума находится в обратной зависимости от их молекулярной массы. На основании полученных данных выявлена зависимость биостойкости битумов от типа дисперсной структуры, определяемой содержанием в битуме групповых составляющих. Битумы со структурой золь обладают большей грибостойкостью, со структурой гель – меньшей грибостойкостью. Полученные результаты показывают, что механизм биологического повреждения битумных материалов связан со структурными изменениями битума. Асфальтены наименее стойки к биологическому воздействию. При контакте битума с биосферой преимущественно асфальтены используются микроорганизмами в качестве источника питания. В результате этого их количественное содержание снижается более интенсивно, нежели смол и масел. Структура битума в результате воздействия биологически агрессивных сред переходит от близкой к типу гель к близкой к типу золь. Показано, что координату фронта диффузии агрессивного реагента в битумный композит следует рассчитывать с учетом коэффициентов, характеризующих концентрацию веществ, усваиваемых микроорганизмами, и константы скорости взаимодействия веществ с ними.

Ключевые слова: битум, битумные композиты, агрессивная среда, биостойкость, физико-механические свойства, структура битума

INVESTIGATION OF THE MECHANISMS OF DAMAGE OF BITUMEN COMPOSITES EXPOSED TO BIOLOGICAL AGGRESSIVE ENVIRONMENTS

Erofeev V.T., Bogatov A.D., Fedortsov A.P., Pronkin S.P.

Mordovian state university of N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: pronkinsp@mail.ru

It gives information about the composition and structure of bituminous binders and composites on their basis. Shows the relevance of the study the biodegradation of composite materials based on bitumen binders. Research conducted in the laboratory and in the field, helped to establish the influence of microbiological corrosion on the structure and properties of bituminous composites. Experimentally determined changes of the basic physical and mechanical properties of bituminous composites as a result of exposure of soil microorganisms. It is established that the exposure of bituminous composites in ground conditions causes a decrease in the quality indicators. Using absorption spectral analysis revealed that the impact of soil microorganisms hydrocarbons bitumen undergo oxidation with the formation of the alcohol groups. Estimation of funginertness group of components of the bitumen. It is established that microbial resistance to hydrocarbon compounds bitumen is in inverse proportion to their molecular weight. On the basis of the obtained data revealed the dependence of the decay resistance of bitumen on the type of dispersion patterns defined by the content in the bitumen group components. The bitumen with the structure of the sol are more funginertness with the structure of the gel is less funginertness. The results show that the mechanism of biological damage of bituminous materials associated with structural changes of bitumen. Asphaltenes are the least resistant to biological attack. Upon contact of the bitumen with the biosphere mainly asphaltenes are used by microorganisms as a food source. As a result of this quantitative concentration decreases faster than the resins and oils. The structure of the bitumen in the feedback biologically aggressive media goes from close to the type of gel to close to the type of sol. Coordinate front diffusion of corrosive reagent in the bituminous composite should be calculated taking into account the coefficients of the concentration of substances assimilated by microorganisms, and the rate constants of the interaction of substances with them.

Keywords: bitumen, bitumen composites, aggressive environment, biological stability, physical and mechanical properties, structure of bitumen

Стойкость композиционных материалов при эксплуатации в агрессивных средах зависит от многих факторов и, в первую очередь, от стойкости их составляющих компонентов. При этом стойкость отдельных компонентов может быть резко различной, и в этом случае стойкость композита в агрессивной среде в целом, как правило, определяется стойкостью наименее устойчивого компонента.

В битумных композитах при агрессивных воздействиях наиболее уязвимым

компонентом является битум. Битумы – органические вещества, состоящие из смеси сравнительно высокомолекулярных углеводородов и неметаллических производных, т.е. соединений углеводородов с серой, азотом или кислородом [5]. Битумы характеризуются высокой адгезией, водостойкостью, водонепроницаемостью, что делает их наиболее распространенным видом органических вяжущих. В зависимости от области применения различают кровельные, дорожные и строительные битумы.

Битум может использоваться как в чистом виде (битум изоляционный, строительный), так и с различными добавками, наполнителями. Битумные композиты работают в самых разнообразных условиях. Они могут выполнять роль дорожной одежды (асфальтобетон), отмостки (асфальтовый раствор), кровли (битум кровельный, рубероид, пергамин), гидроизоляции (битум изоляционный, мастики), заделочных материалов (мастики, пасты) [7].

Стойкость битума в условиях воздействия различных факторов в значительной степени зависит от его структуры. С этой точки зрения важным является установление того, как изменяются свойства компонентов в структуре битума в результате агрессивного воздействия.

Химический состав, строение и свойства битумов характеризуются рядом особенностей. Битумы представляют собой сложную многокомпонентную систему, стойкость которой зависит от химической природы и соотношений основных ее составляющих: углеводородов, смол, асфальтенов [5]. Групповой состав битумов включает мальтены и асфальтены. Выделяют также асфальтогеновые кислоты и их ангидриды, карбены и карбоиды, парафины.

Мальтеновую часть битумов составляют масла и смолы. Содержание масел в битумах составляет от 35 до 60 % (по массе) [20]. Масла – сложная смесь высокомолекулярных углеводородов – ациклических соединений (парафины) и изоциклических соединений (нафтены) алициклического и ароматического рядов [5]. Они оказывают значительное влияние на растворимость асфальтенов и реологические свойства битумов, придают органическим вяжущим подвижность, текучесть [6]. Смолы являются высокомолекулярными углеводородами [20]. Содержание смол в битумах составляет от 20 до 40 % (по массе). Смолы плохо растворяются в этиловом спирте и ацетоне, хорошо растворяются в бензине, бензоле, хлороформе, образуя истинные, а не коллоидные растворы. Смолы служат в известной степени стабилизаторами, предотвращающими флоккуляцию асфальтенов; они облегчают растворение асфальтенов в углеводородных растворителях. Присутствие смол обусловливает твердость, пластичность и растяжимость битумов, придает ему эластичность, водоустойчивость, текучесть [6,15]. Высокомолекулярные соединения смол легко изменяются под действием таких факторов, как нагревание или окисление. Под влиянием окислителей и адсорбентов смолы уплотняются с образованием асфальтенов [17].

Асфальтены являются наиболее высокомолекулярными веществами, входящими в состав битумов. Обычно в битумах содержится от 10 до 40 % (по массе) асфальтенов. Это – твердые неплавкие вещества с плотностью 1,01–1,24 г/см^3 [18]. Асфальтены нерастворимы в низкокипящих углеводородах парафинового ряда (н-пентане, н-гексане, изооктане), в легком бензине, который используется для выделения их из битума, но растворимы в хлороформе, сероуглероде, бензоле и четыреххлористом углероде. Асфальтены оказывают весьма существенное влияние на структурообразование в битуме. Содержание асфальтенов определяет температурную устойчивость, вязкость и твердость вяжущих материалов [6, 15].

Карбены и карбоиды встречаются в битумах в небольшом количестве (1–2 %) [6]. Карбены мало отличаются от асфальтенов. По составу и свойствам они близки к ним, но содержат больше углерода и имеют большую плотность. Карбены растворяются в тех же растворителях, в которых растворяются и асфальтены (в сероуглероде, например), за исключением бензола и четыреххлористого углерода, в которых карбены не растворяются [17]. Карбоиды – твердые вещества типа сажи. Это специфическая группа, не растворимая ни в одном из существующих растворителей, кроме бензола и четыреххлористого углерода [17]. Наличие в битуме карбенов и карбоидов отрицательно сказывается на некоторых его свойствах: повышается вязкость и хрупкость битума. С увеличением содержания карбенов и карбоидов увеличивается вязкость и хрупкость битумов, снижается растяжимость [18].

Общее содержание асфальтогеновых кислот и их ангидридов в битумах – до 3 % [18]. Асфальтогеновые кислоты и их ангидриды – наиболее полярные компоненты вяжущего, а следовательно, и наиболее поверхностно-активные, их содержание определяет интенсивность прилипания битумов к каменным материалам, в особенности к основным (карбонатным) породам.

Содержание парафинов в битуме может достигать 6...8 %. Они состоят из смеси

воскообразных твердых углеводородов [6]. Парафиновые углеводороды легче всего отделяются от составляющих битума и могут нарушать структуру битума, выделяясь из него, а также при понижении температуры выкристаллизовываться и уменьшать адгезию битума к каменным материалам [11, 18].

В зависимости от содержания и природы асфальтенов, вида углеводородов и содержания смол в битуме образуются различные структуры. По данным В.В. Михайлова и А.С. Колбановской, структура битума представляет собой пространственную дисперсную систему, фазой в которой являются асфальтены, а дисперсной средой – углеводородная часть, в свою очередь структурированная смолами [11]. И.А. Рыбьев полагает, что по внутреннему строению битум представляет собой сложную коллоидную систему, дисперсионной средой в которой является раствор смол в маслах, а дисперсной фазой – асфальтены, карбены и карбоиды, коллоидно-растворенные в среде до макромолекул размером 18–20 мкм. В пограничной зоне адсорбированы асфальтогеновые кислоты, плотно удерживаемые на макромолекулах асфальтенов [18].

В зависимости от содержания и природы асфальтенов, вида углеводородов и содержания смол, битумы делят на три типа структур [18].

Структура I типа представляет собой коагуляционную сетку-каркас из асфальтенов, находящихся в слабо структурированной смолами дисперсионной среде, которая состоит из смеси парафинонафтеновых и ароматических углеводородов. При этом асфальтены, составляющие сетку, взаимодействуют друг с другом полярными лиофобными участками через тонкие прослойки дисперсионной среды, а на внешней лиофильной поверхности асфальтенов адсорбируются смолы, которые в тонком пленочном слое имеют повышенные механические свойства. Битумы со структурой первого типа в своем составе содержат асфальтенов более 25 %, смол – менее 24 и углеводородов – более 50 % (по массе), отношение асфальтенов к мальтенам (масла + смолы) – более 0,35.

Структура II типа характеризуется предельно стабилизированной разбавленной суспензией асфальтенов в сильно структурированной смолами дисперсионной среде. При этом асфальтены не связаны и не взаимодействуют друг с другом. Они адсорбируют смолы, переводя их в пленочное состояние с повышенной вязкостью и прочностью. Битумы рассматриваемой структуры обычно содержат не более 18 % асфальтенов, свыше 36 смол и до 48 % углеводородов. Доля асфальтенов в общей массе асфальтосмолистых веществ составляет 0,34, а по отношению к сумме углеводородов и смол – менее 0,22.

В битумах со структурой III типа отдельные агрегаты или иные вторичные структурные образования асфальтенов находятся в дисперсионной среде, структурированной смолами в значительно большей степени, чем в первом случае, но в меньшей степени, чем среда битумов II структурного типа. В этой структурной системе асфальтены уже могут взаимодействовать своими лиофобными участками поверхности, образуя агрегаты и зародыши коагуляционной структуры. Но этих зародышей недостаточно для создания сплошного структурного каркаса. Битумы этого типа содержат асфальтенов в пределах 21–23 %, смол 30–34 и углеводородов 45–49 %. Асфальтены составляют 39–44 % массы асфальто-смолистых веществ, а отношение их массы к массе углеводородов и смол равно 0,25–0,3.

Структурно-механические и, в первую очередь, деформационные свойства битума зависят от типа структуры [6, 15]. Так, битумы со структурой первого типа обладают высокой теплоустойчивостью, а при отрицательных температурах – высокой упругостью и хрупкостью. При + 20 °С когезия этих битумов невелика. Битумы со структурой второго типа имеют невысокую теплоустойчивость и хорошую когезию, а имеющие структуру третьего типа, характеризуются достаточно высокой теплоустойчивостью и когезией.

Существует также деление по типам дисперсных структур, образующихся в битуме и придающих ему различные реологические свойства. Их три: золь, гель и золь-гель [18]. Структура золь характерна для битумов с повышенным количеством смол и масел, которых достаточно для образования наружных оболочек из адсорбционных смол на поверхности предельно пептизированных асфальтеновых ядер. При этом мицеллы не создают прочной и упругой структуры и могут свободно перемещаться в зависимости от вязкости среды. Эта структура характерна для жидких дорожных битумов при нормальной температуре и вязких битумов, нагретых до температуры, когда они переходят в жидкое состояние. Жидкие битумы, имеющие структуру типа золь, ведут себя как жидкости, течение которых подчиняется закону Ньютона [11]. При относительно большей концентрации асфальтенов в битуме может образовываться структура гель, в которой асфальтеновые ядра укрупняются, мицеллы сближаются между собой и взаимодействуют друг

с другом, образуя при этом пространственную структурную решетку, которая придает упругие свойства материалу. Эта структура характерна для твердых (упругих) битумов при нормальной температуре. Промежуточная структура золь-гель характерна для вязких битумов при нормальной температуре, у которых одновременно проявляются вязкие и упруго-пластические свойства.

Под воздействием различных факторов структура битума может меняться. С течением времени в процессе эксплуатации битумы стареют. Старение – процесс медленного изменения структуры, состава и свойств битума, сопровождающийся повышением хрупкости и снижением гидрофобности. Оно ускоряется под действием солнечного света и кислорода воздуха вследствие возрастания количества твердых хрупких составляющих за счет уменьшения содержания смолистых веществ и масел. Изучению долговечности композитов на основе битумных связующих посвящены работы Гезенцвей Л.Б., Горелышева Н.В., Золотарева В.А., Королева И.В., Ладыгина Б.И., Рыбьева И.А., Печеного Б.Г., Ярцева В.П., Куринова Б.С., Калгина Ю.И. и других отечественных и зарубежных исследователей [4, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 18].

На долговечность битумных композитов влияют сцепляющие свойства битума с наполнителями (адгезия), а также внутримолекулярные связи в самом битуме (когезия).

Важнейшим свойством асфальтобетона, предопределяющим его долговечность, является устойчивость его структуры в условиях воздействия различных агрессивных сред, изменяющегося влажностного и температурного режимов. Коррозионные разрушения асфальтобетонных покрытий обычно проявляются в виде усиленного выкрашивания асфальтобетона или минеральных частиц, приводящего к большому износу покрытия и к образованию значительного количества отдельных разрушенных участков [2, 6, 10]. Опыт эксплуатации асфальтобетонных покрытий показывает, что они особенно интенсивно разрушаются от атмосферной коррозии в период длительного увлажнения, а также во время оттепелей, которым предшествовало значительное количество знакопеременных колебаний температур.

Одной из основных областей применения битумных композитов является изготовление материалов и конструкций, используемых для устройства гидроизоляционных слоев, дорожных покрытий и т.д. В этом случае на битумные композиты воздействуют различные агрессивные факторы: влага, химическая среда, почвенные микроорганизмы. Поведение битумных композитов при выдерживании в воде и химически агрессивных средах исследовано достаточно широко, изучен механизм работы, причины и закономерности деструкции, разработаны способы повышения стойкости материалов в данных средах, продления их срока службы. Способность покрытий на основе битумов противостоять действию агрессивных сред во многом зависит от структуры битума. Чем меньше непредельных связей в макромолекуле битума, тем он химически более стоек [21]. При наличии в битумах большого количества твердых парафинов снижается его адгезия к минеральному материалу и устойчивость к окислению, а под воздействием агрессивных сред разрушается структура битума, сопровождающаяся резким падением вязкости, что указывает на слабую деформационную устойчивость материала. Объясняется это наличием внутренних напряжений в кристаллической фазе, образованной парафинами, приводящих к ослаблению валентных связей [17].

В работе [12] установлено, что наиболее агрессивное воздействие на битумы оказывают щелочные и кислотные растворы. Далее по агрессивности идут морские воды, минерализованная грунтовая и простая воды. Агрессивность кислот зависит от их природы, наличия окислительных свойств, концентрации водных растворов [16]. Наиболее агрессивными из растворов кислот показали себя растворы серной кислоты. Асфальтобетон, выдержанный в этих растворах, наиболее интенсивно терял прочность, особенно при температурах 0 и + 50 °С. Образцы после длительного контакта с данной средой изменяли цвет, при этом наблюдалось разрушение поверхности образцов (выкрашивание) [12]. Под воздействием растворов соляной кислоты асфальтобетонные образцы также теряют прочность при положительных и отрицательных температурах, изменяют цвет, но в меньшей степени, чем в растворах серной кислоты.

Под воздействием едкого натрия на битум образуется натриевое мыло, которое является гидрофильным эмульгатором [12]. Эмульгированный битум вымывается водой, при этом ухудшаются такие ценные свойства битума, как его деформативность, при отрицательных температурах – адгезионные свойства, а при уменьшении общего количества битума в смеси ухудшается стойкость его к образованию микротрещин.

В настоящее время такое важное свойство битумных композитов, как биологическая стойкость остается недостаточно

изученным. В литературе практически нет данных о стойкости тех или иных материалов на основе битумных связующих в условиях агрессивного воздействия микроорганизмов, однако можно сделать вывод о том, что битумы подвержены вредному воздействию со стороны микробиологических объектов, поскольку являются производными нефти, которая как известно, при соответствующих условиях достаточно интенсивно подвергается биодеградации [1, 3, 14, 19, 22]. Повреждение топлив, смазочно-охлаждающих жидкостей под воздействием микроорганизмов проявляется в изменении их качественных показателей. Микроорганизмы, потребляя непосредственно углеводород и воздействуя продуктами метаболизма, изменяют состав топлив, масел и смазочных материалов, ухудшая их физико-химические и эксплуатационные свойства [1, 19, 21]. Кроме того, иногда наблюдается значительное уменьшение количества самих нефтепродуктов. Наиболее интенсивно под воздействием микроорганизмов разрушаются твердые парафины, менее интенсивно – газообразные и жидкие. Изоалканы разрушаются еще медленнее. Присутствие ароматических углеводородов в нефтепродуктах повышает их биостойкость. Постепенное удаление ароматических углеводородов в процессе очистки приводит к снижению биостойкости продукта [13].

Целью данных исследований является определение влияния микробиологической коррозии на структуру и свойства битумных композитов, установление механизмов повреждения битумных композитов в условиях воздействия биологически агрессивных сред. Биохимическая стойкость исследовалась в натурных и лабораторных условиях.

Материалы и методы исследования

Исследования в натурных условиях производились на образцах битумных материалов при экспонировании в течение 12 месяцев в различных почвах на глубине 0,5 м; 1,0 м и 2,0 м от поверхности. Исследования были проведены на выщелоченных черноземах тяжелосуглинистого гранулометрического состава, сформированных на древних аллювиально-делювиальных отложениях; на серых лесных почвах глинистого гранулометрического состава, образованных на делювиальных карбонатных глинах; на серых лесных почвах, сформированных на элювиоделювиальных суглинках с включением гальки и гравия опоки.

Для выявления изменения химической структуры битума вследствие микробиологической коррозии нами использовался абсорбционный спектральный анализ. При облучении образца инфракрасным светом с непрерывно меняющейся частотой определенные участки спектра излучения поглощаются молекулой, вызывая растяжение или изгиб соответствующих связей. Регистрируя интенсивность прошедшего излучения в зависимости от волновых чисел, получают инфракрасный спектр – кривую, на которой видны полосы поглощения. Каждой связи в молекуле соответствует определенная частота, называемая характеристической, на которой наблюдаются пики поглощения. Сопоставляя спектр вещества с известными характеристическими частотами отдельных химических соединений, можно судить о составе исследуемого вещества.

С целью установления взаимосвязи между биовоздействием и изменением свойств битумных композитов были проведены исследования изменения свойств битума и асфальтобетона.

При проведении исследований образцы битума были выдержаны в разных типах почвы на разных глубинах в течение 12 месяцев, после чего были определены значения пенетрации и температуры размягчения.

При проведении исследований асфальтобетона образцы были выдержаны в разных типах почвы на разных глубинах в течение 12 месяцев, после чего была определена его прочность при различных температурах.

В ходе исследований было проведено выделение из состава битума отдельных групповых компонентов и их испытание на грибостойкость. Групповое разделение производили с помощью метода, основанного на растворимости составляющих битума в различных растворителях. Известно, что асфальтены в отличие от мальтенов плохо растворяются в бензоле. Растворив битум в смеси бензола и петролейного эфира в соотношении 1:3 и профильтровав полученный раствор через бумажный фильтр, были отделены асфальтены. Из прошедшего сквозь фильтр раствора отогнали петролейный эфир и бензол – получили мальтены (смесь смол и масел). Для отделения масел использовали плохую растворимость смол в петролейном эфире. Добавив к мальтенам эфир фракции 40–70, получили раствор, который затем был пропущен через фильтрационный слой Al_2O_3. Первыми сквозь «фильтр» прошли легкие фракции (масла), затем более тяжелые (смолы). Собрав полученные растворы в отдельные колбы и затем выпарив растворитель, получили масла, смесь масел и смол и непосредственно смолы. Полученные вещества были испытаны на грибостойкость по методу 1 ГОСТ 9.049 – 91 «Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов».

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты абсорбционного спектрального анализа образцов битума, экспонированных в разных условиях, представлены на рис. 1.

Анализируя спектрограмму образца контрольного битума, можно отметить следующие особенности. Спектрограмма характеризуется наличием 10–11 ярко выраженных полос поглощения оптической плотности. Наиболее информативными из них являются полосы в области 1350–3500 см$^{-1}$.

Диапазон 2850–3000 см$^{-1}$ содержит полосы поглощения (максимумы: 2960, 2891–2895 см$^{-1}$ соответствуют –CH_3 группе; 2851, 2925 см$^{-1}$ – группе –CH_2), характеризующие

валентные колебания группы $–CH_3$, $–CH_2$. Кроме того, наличие групп $–CH_2$ и $–CH_3$ подтверждают полосы поглощения при 1375 и 1456 см$^{-1}$ (1375 и 1460 см$^{-1}$ –деформационные колебания связей С–Н в группе $–CH_3$; 1456 см$^{-1}$ – деформационные колебания связей С–Н в группе $–CH_2$). Наличие этих групп характеризует соединения парафинистого характера, присутствие которых снижает пластичность битума, особенно при пониженных температурах. В интервале 1650–1750 см$^{-1}$ наблюдается поглощение с максимумом при 1699 см$^{-1}$, которое связано с валентными колебаниями карбонильной группы в карбоновых кислотах, их производных, альдегидах и кетонах. Эти соединения показывают высокую степень окисленности материала.

Исследования образцов после выдерживания в атмосферных условиях показали увеличение карбонильных соединений в материале, что четко видно по увеличению интенсивности поглощения в области 1700–1720 см$^{-1}$ (рис. 2).

Изменения химической структуры битума при его выдерживании в почвенных условиях проявляются иначе. При сравнении спектров образцов, экспонированных в разных типах почв на определенных глубинах, основные различия обнаруживаются в диапазоне 1025–1040 см$^{-1}$ (рис. 3.). Поглощение ИК-излучения в этой области связывают с валентными колебаниями связи С–О в первичных спиртах. Подтверждением присутствия спиртовых групп является наличие пиков на частоте 1305–1310 см$^{-1}$. Поглощение в этой области появляется в результате деформационных колебаний связи О–Н. Группа –ОН является именно спиртовой, а не водной, поскольку в последнем случае наблюдались бы пики поглощения в диапазоне 1615–1640 см$^{-1}$, соответствующие деформационным колебаниям связей О–Н водных групп.

Как видно из рис. 2, пики поглощения в указанном интервале отсутствуют. Интенсивность поглощения в области 1025–1040 см$^{-1}$ напрямую связана с количеством спиртовых –ОН групп, поэтому видно, что при выдерживании в почвенных условиях содержание спиртов увеличивается. Объяснением этого, по нашему мнению, является монотерминальное окисление метильных групп углеводородов битума микроорганизмами.

Этот процесс характеризуется окислением концевого атома углерода цепи н-алкана. В результате образуется первичный спирт.

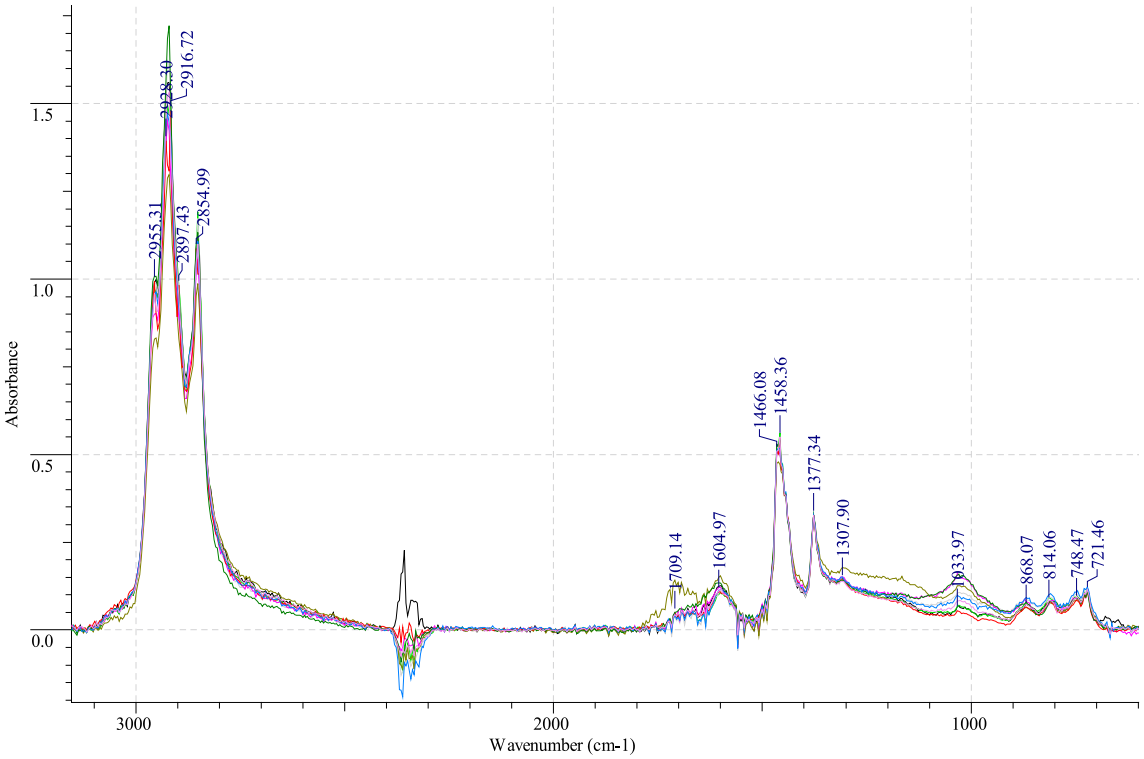


Рис. 1. ИК-спектры поглощения исследуемых битумов

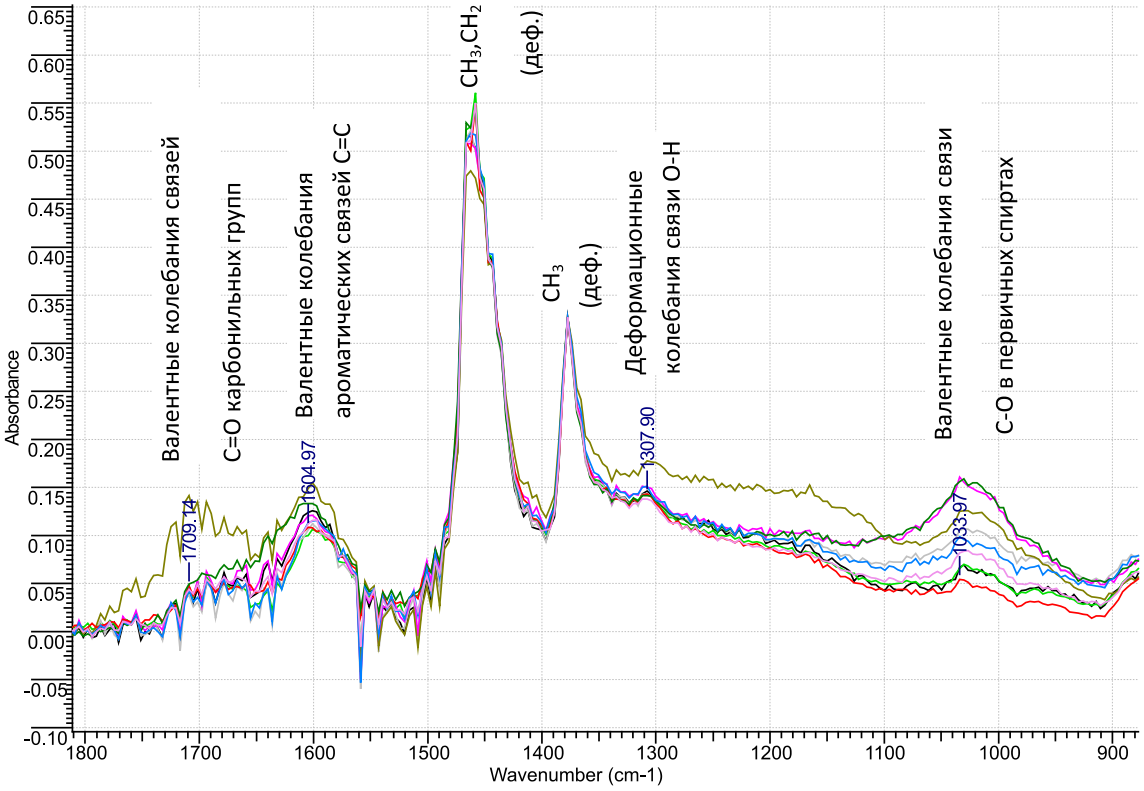


Рис. 2. Полосы поглощения битумов в области 900-1800 см$^{-1}$

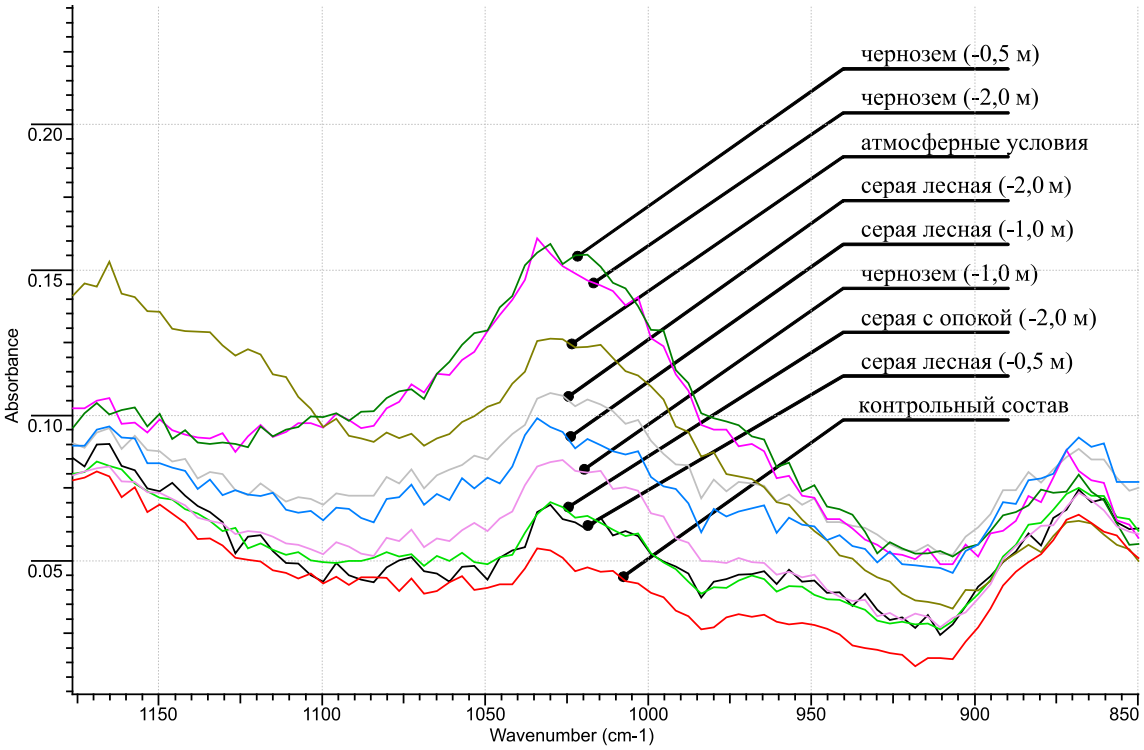


Рис. 3. Фрагмент ИК-спектров образцов битума, выдержанных в разных условиях

Образец битума, выдержанный в атмосферных условиях под открытым небом в течение того же срока, претерпел более существенные изменения. В битуме образовались карбонильные группы, о чем свидетельствуют интенсивное поглощение в диапазоне 1700–1720 см$^{-1}$. Пики в этой области характеризуют валентные колебания связей С=О кетонов и карбоновых кислот. По-видимому, они образовались в результате двух этапов окисления углеводородов кислородом воздуха: метильные группы → спирты → кетоны и карбоновые кислоты. Для битума, находящегося в почве, подобные процессы не свойственны из-за весьма ограниченного количества кислорода.

Таким образом, натурные исследования показали, что в результате контакта с биологически агрессивной средой происходят процессы разрушения компонентов битума. С целью установления взаимосвязи между биовоздействием и изменением свойств материала были проведены исследования изменения свойств битума и асфальтобетона.

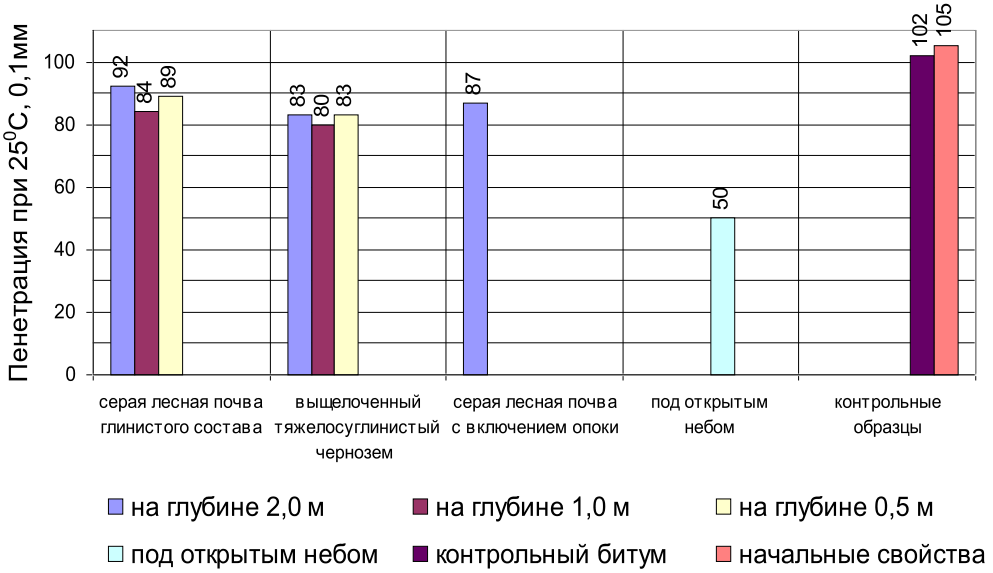


Рис. 4. Зависимость пенетрации битума при 25 °С ($П_{25}$) от среды выдерживания образцов

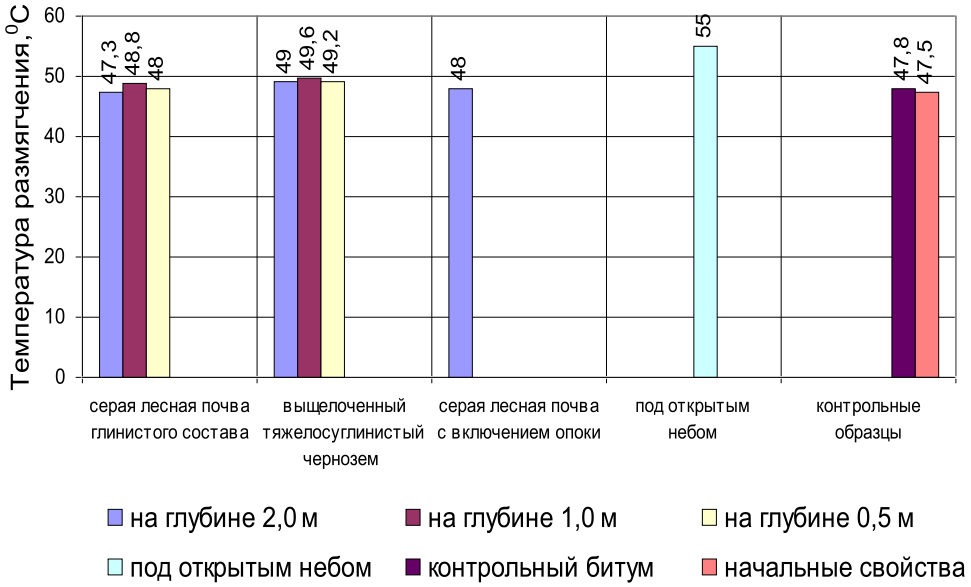


Рис. 5. Зависимость температуры размягчения битума (T_p) от среды выдерживания образцов

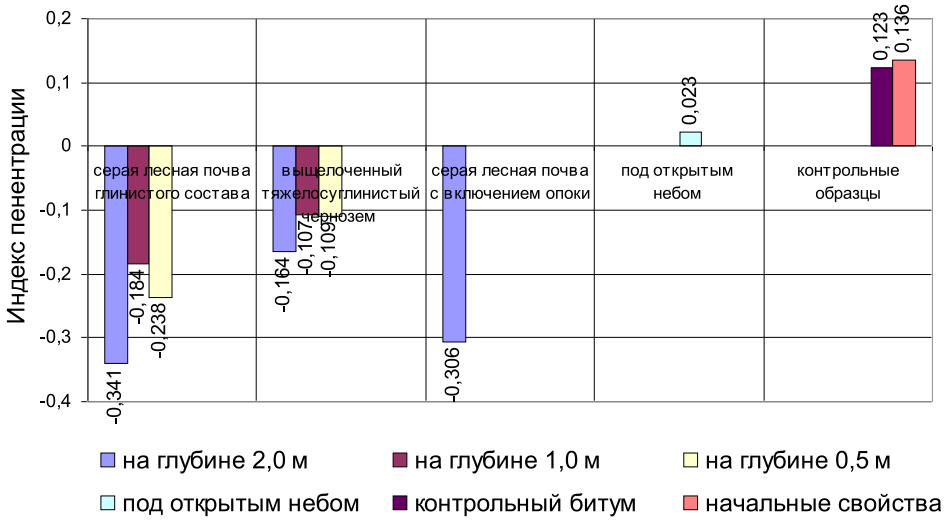


Рис. 6. Зависимость индекса пенетрации битума (ИП) от среды выдерживания образцов

При проведении исследований образцы битума были выдержаны в разных типах почвы на разных глубинах в течение 12 месяцев. Результаты исследований приведены на рис. 4 и 5.

Из рис. 4 и 5 следует, что в результате биовоздействия происходит заметное падение пенетрации битума в сочетании со сравнительно небольшим повышением температуры размягчения. Эти два показателя связаны друг с другом индексом пенетрации (ИП), по которому можно сделать выводы о степени изменения структуры битума.

Индекс пенетрации характеризует степень коллоидности битума или отклонение его состояния от чисто вязкостного. Битумы с меньшим индексом пенетрации характеризуются повышенной чувствительностью к изменению температуры, не имеют дисперсную фазу или содержат сильно пептизированные асфальтены. Они соответствуют коллоидной структуре золь. Битумы с индексом пенетрации около 0 менее чувствительны к изменению температуры, менее хрупки, так как при низких температурах у них сохраняются вязкоупругие свойства. Они относятся к промежуточной структуре золь-гель. При высоком индексе пенетрации битумы имеют значительную эластичность и резко выраженные коллоидные свойства гелей. Они характеризуются высокой теплоустойчивостью.

Из представленной на рис.6 гистограммы видно, что индекс пенетрации битума, эксплуатирующегося в почвенных условиях, заметно меняется. Если начальное значение ИП равно + 0,136, а значение ИП контрольного образца + 0,123, то после выдерживания в грунте индекс пенетрации битума изменяется, переходя в зону отрицательных значений. Наибольшее отклонение зафиксировано у образца, экспонированного в серой лесной почве, на глубине 2,0 м. Значение ИП здесь составляет – 0,341. Это подтверждает ранее высказанное предположение о том, что в данном случае имеют место наибольшие изменения в структуре битума, поскольку при меньшем индексе пенетрации (– 0,341) битум имеет структуру, близкую к типу золь, тогда как начальное значение ИП было выше и составляло + 0,136, что свойственно битумам со структурой, близкой к типу гель.

Анализируя данные, можно отметить, что на глубине 2,0 м независимо от типа почвы происходят наибольшие изменения. На глубине 1,0 м наоборот – наименьшие. У образцов, выдержанных в серой лесной почве, снижение индекса пенетрации наибольшее. Значения колеблются от – 0,184 до – 0,341. У битума, извлеченного из серой лесной почвы с включением опоки с глубины 2,0 м, ИП также снизился значительно – до – 0,306. Битум, экспонированный в выщелоченных черноземах тяжелосуглинистого гранулометрического состава, сформированных на древних аллювиально-делювиальных отложениях, претерпел меньшие изменения. Здесь значения показателя ИП составляют от 0,107 до 0,164 (рис. 6).

Итак, структура битума после выдерживания в почвенных условиях в той или иной степени изменилась, перейдя от близкой к типу гель к близкой к типу золь. При этом структура контрольного битума осталась практически неизменной. Индекс пе-

нетрации битума, экспонированного под открытым небом, претерпел также незначительные изменения, установившись после 14 мес. на отметке + 0,023. Это в очередной раз доказывает, что даже в сравнении с солнечным излучением, свободным доступом кислорода, воздействием воды и другими атмосферными факторами, вместе взятыми, почвенная среда является более агрессивной в отношении битумных вяжущих. По-видимому, основным разрушающим фактором оказывается микробиологическое воздействие со стороны почвенных грибов и бактерий, использующих битум в качестве источника питания.

При проведении исследований асфальтобетона образцы были выдержаны в разных типах почвы на разных глубинах в течение 12 месяцев, после чего была определена его прочность при различных температурах (рис. 7).

При рассмотрении кривых, описывающих зависимость прочности от температуры, видно, что кривая у образца контрольного асфальтобетона имеет большую кривизну (рис. 7). Таким образом, в диапазоне низких температур материал проявляет большую чувствительность к перепадам температуры, а при высоких ее значениях термочувствительность снижается. Это важное свойство, определяющее стойкость асфальтобетона при работе в летний период, после биовоздействия теряется. Как видно, кривые прочности образцов, экспонированных в почвенных условиях, становятся более пологими, что говорит о снижении теплоустойчивости.

Выявленные изменения физико-механических свойств битума и материалов на его основе позволяют предположить, что в результате биологического воздействия в составе вяжущего уменьшается общее количество асфальтенов, которые, как было отмечено выше, придают битуму свойства прочности и вязкости. Данное предположение нашло подтверждение в результатах определения грибостойкости групповых компонентов битума в лабораторных условиях.

В ходе исследований было проведено выделение из состава битума отдельных групповых компонентов и их испытание на грибостойкость. Полученные данные представлены на рис. 8.

Результаты эксперимента показывают, что показатель обрастаемости масел оказался наименьшим среди всех испытанных фракций и составил 2 балла (рис. 8), т.е. масла, выделенные из битума, являются грибостойким веществом. Грибостойкость составляющих битума падает с повышением молекулярной массы. Обрастание грибами образцов смол оценивается в 3 балла. Асфальтены оказались наименее стойкими в условиях воздействия микроскопических грибов. Степень роста грибов на них равна 4 баллам. Таким образом, для битума характерна следующая закономерность: с повышением молекулярной массы углеводородных соединений падает их микробиологическое сопротивление.

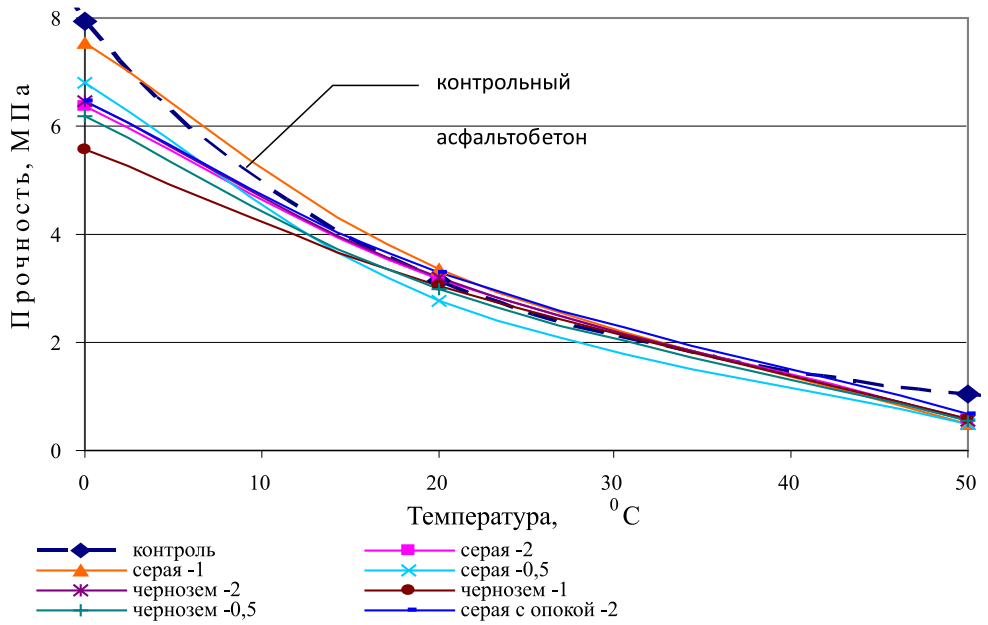


Рис. 7. Зависимость прочности асфальтобетона от температуры

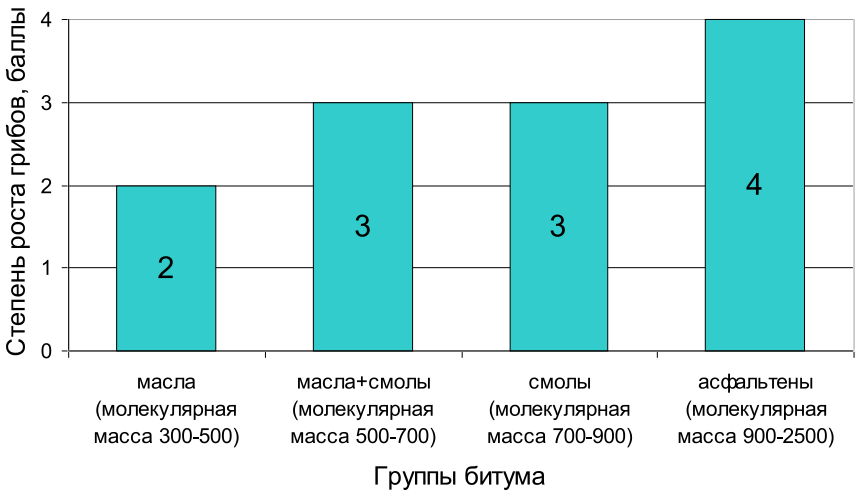


Рис. 8. Грибостойкость групповых составляющих битума

Грибостойкость и фунгицидность строительного и дорожного битумов

№ п/п	Характеристика битума	Марка битума	Степень роста грибов в баллах при испытаниях	
			по методу 1	по методу 3
1	Битум строительный твердый	БН 90/10	4	5
2	Битум дорожный вязкий	БНД 90/130	3	5

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что биостойкость битума тем выше, чем больше соотношение масла/асфальтены. Следовательно, дорожные битумы со структурой I типа, имеющие в своем составе более 25% асфальтенов и около 50% углеводородов (соотношение [масла/асфальтены] < 2), будут обладать меньшей грибостойкостью, чем битумы II типа, содержащие не более 18% асфальтенов, и до 48% углеводородов (соотношение [масла/асфальтены] > 2,6). Показатель грибостойкости битумов со структурой III типа (соотношение [масла/асфальтены] ≈ 2,2) будет иметь промежуточное значение.

Аналогично можно спрогнозировать биостойкость битумов в зависимости от типа дисперсной структуры. Структура золь характерна для жидких битумов, отличающихся повышенным количеством смол и масел. Очевидно, эти битумы будут обладать большей грибостойкостью. При относительно высокой концентрации асфальтенов в битуме образовывается структура гель, характерная для твердых (упругих) битумов при нормальной температуре. Соответственно грибостойкость твердых битумов будет самой низкой. Вязкие битумы, характеризующиеся промежуточной структурой золь-гель, будут иметь среднее значение стойкости против воздействия микробиологических сред.

Данное предположение подтверждается испытаниями на фунгицидность и грибостойкость строительного и дорожного битумов (таблица).

Твердый строительный битум имеет в своем составе меньше масел, нежели вязкий дорожный битум. Поэтому закономерно, что сопротивление строительного битума обрастанию грибами оказалось ниже – 4 балла. Грибостойкость дорожного битума оценивается 3 баллами. Но даже 3 балла не позволяют говорить о том, что материал является грибостойким.

Из полученных результатов следует, что биокоррозия асфальтобетонов протекает подобно биодеструкции полимербетонов [8]. В общем случае в зависимости от соотношения скорости проникновения среды и скорости внутренних превращений можно различить три области протекания процессов деструкции битумных материалов, как и для полимербетонов:

- в первой области (внутренней кинетической) – процесс деструкции протекает

практически однородно по всему объему материала и скорость проникновения агрессивной среды значительно больше скорости внутренних превращений;

● во второй области (внешней диффузионно-кинетической) – процесс протекает с диффузионным ограничением и происходит в относительно тонком приповерхностном слое;

● в промежуточной между диффузионной и кинетической областями (внутренней диффузионно-кинетической) – процесс деструкции, зарождаясь на поверхности, распространяется в глубь битумного композита.

Очевидно, что реализация области деструкции будет определяться структурой битумного материала, прежде всего, его пористостью. Как показали наши исследования, деструкция высокоплотных и плотных битумных материалов, имеющих наибольшее применение, протекает в поверхностном слое, т.е., реализуется внешняя диффузионно-кинетическая область. Процесс проникновения агрессивной среды происходит в области с движущейся границей, на которой протекают процессы поглощения и превращения веществ. Координата фронта проникновения агрессивного реагента (продуктов метаболизма) в композите находится по формуле

$$a = K(\xi)\sqrt{Dt}, \qquad (1)$$

где $K(\xi)$ – характеристика (коэффициент), которая находится в зависимости от числового параметра ξ, определяемого свойствами среды и материала.

Для конкретного материала $K(\xi)$ будет величиной постоянной и наряду с коэффициентом диффузии D будет определять во времени зону движения реакции. При прогнозировании глубины проникновения фронта реакции необходимо экспериментально за время t определить координату, а затем определить константу $K(\xi)$ и $\sqrt{D}$, с помощью которых можно прогнозировать координату фронта за любой промежуток времени. Определив координату фронта диффузии (реакции), можно оценить потерю химических связей изделия, а соответственно его химическую стойкость.

Так как некоторые компоненты материала являются источниками питания, то в уравнение (1) необходимо вводить коэффициенты n и k_i, характеризующие соответственно концентрацию веществ, усваиваемых микроорганизмами, и константу скорости взаимодействия веществ с ними

$$a = K(\xi)\sqrt{Dt/n \times k_i}. \qquad (2)$$

Скорость биокоррозии экспериментально можно дополнительно оценить по формуле

$$V = \frac{P_1 - P_2}{S \times t}, \qquad (3)$$

где P_1 и P_2 – масса образца соответственно до и после испытаний; S – площадь всей поверхности образца.

Наличие в битумном материале содержания структурообразующего компонента, частично являющегося питательной средой для микроорганизмов, и скорость изменения концентрации (объемного содержания) питательных веществ, безусловно, будут оказывать влияние, как и химические реакции на рост координаты фронта проникновения агрессивных агентов. Для решения практических задач часто бывает достаточным действием определение координаты фронта диффузии агрессивной среды без учета влияния на проникновение, а соответственно на разупрочнение материала, ее отдельных составляющих компонентов. Очевидно, что в нашем случае потеря прочности композита будет определяться закономерностью проникновения в него фронта агрессивной среды, сопровождающегося разрывом структурообразующих связей как в результате использования микроорганизмами отдельных веществ в качестве питательной среды, так и протекания химических реакций.

При соблюдении прямой зависимости координаты фронта проникновения агрессивной среды в битумные материалы (а) от корня квадратного из времени протекания процесса выражение (2) можно привести к виду

$$a = K_{\text{эф.пр.}}\sqrt{t}, \qquad (4)$$

где $K_{\text{эф.пр.}} = K(\xi)\cdot\sqrt{D/n\cdot k_i}$ – эффективная константа проникновения агрессивной среды.

Зная координату a, можно оценить потерю материалом химических связей, а соответственно его стойкость в биологически активной среде ($Cm^{б}$) с применением выражения

$$Cm^{б} = 1 - \frac{n_t}{n_0}, \qquad (5)$$

где $n_t = K_{в} C_{П}^{0} \int_0^a S_a da$ – количество разорванных связей в любой момент времени; $n_0 = C_{П}^{0} V_0$ – первоначальное количество связей; $C_{П}^{0}$ – концентрация связей в материале, способных к разрыву; a – координата фронта проникновения агрессивной среды; S_a – площадь поверхности соприкосновения материала с биологически активной средой

в зависимости от глубины ее проникновения; V_0 – объем отформованного материала; $K_в$ – коэффициент, учитывающий влияние на стойкость материала неразорванных и вновь образованных связей.

Очевидно, что для изделий и конструкций с конкретными формами и размерами, подвергающихся деструкции в биологически активных средах с поверхности и сохранением слоя, можно определить наиболее опасные сечения и рассчитать с применением выражения (4) показатели биостойкости в любые моменты времени.

Выводы

1. Показана актуальность изучения биодеструкции композитов на основе битумных связующих. Микроорганизмы способны использовать битумы, наряду с другими нефтяными производными, в качестве источника питания.

2. Исследования, проведенные в лабораторных и натурных условиях, позволили установить влияние микробиологической коррозии на структуру и свойства битумных композитов. Экспериментальным путем определены изменения основных физико-механических свойств битумных композитов в результате воздействия почвенных микроорганизмов. Установлено, что экспонирование битумных композитов в грунтовых условиях вызывает снижение качественных показателей: уменьшилась пенетрация битума, повысилась температура размягчения, снизился индекс пенетрации. Структура битума, характеризуемая индексом пенетрации, в результате воздействия биологически агрессивных сред изменилась, перейдя от близкой к типу гель к близкой к типу золь.

3. С помощью абсорбционного спектрального анализа установлено, что в результате воздействия почвенных микроорганизмов углеводороды битума подвергаются окислению с образованием спиртовых групп. Происходит переход масел в смолы, смол в асфальтены, при этом с увеличением длительности пребывания битума в агрессивных средах этот переход ускоряется.

4. Установлено, что в результате биологического воздействия в составе вяжущего уменьшается общее количество асфальтенов, которые придают битуму свойства вязкости и твердости.

5. Установлено, что микробиологическое сопротивление углеводородных соединений битума находится в обратной зависимости от их молекулярной массы.

6. Выявлена зависимость биостойкости битумов от типа дисперсной структуры, определяемой содержанием в битуме групповых составляющих. Битумы со структурой золь обладают большей грибостойкостью, со структурой гель – меньшей грибостойкостью.

7. Полученные результаты показывают, что механизм биологического повреждения битумных материалов связан со структурными изменениями битума. В результате воздействия биологических агрессивных сред количественное содержание асфальтенов в битуме снижается, вследствие чего меняется структура битума, определяющая его физико-механические свойства.

8. Так как отдельные компоненты битумных композитов являются источниками питания для микроорганизмов, координату фронта диффузии агрессивного реагента в композит следует рассчитывать с учетом коэффициентов, характеризующих концентрацию веществ, усваиваемых микроорганизмами, и константы скорости взаимодействия веществ с ними.

Список литературы

1. Биологическое сопротивление материалов / В.И. Соломатов, В.Т. Ерофеев, В.Ф. Смирнов и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. – 196 с.

2. Влияние старения вяжущих на их биологическую стойкость / Ерофеев В.Т., Богатов А.Д., Богатова С.Н., Смирнов В.Ф. Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2010. – № 2 (14). – С. 213–217.

3. Влияние эксплуатационной среды на биостойкость строительных композитов / Ерофеев В.Т., Богатов А.Д., Богатова С.Н., Казначеев С.В., Смирнов В.Ф. Инженерно-строительный журнал. – 2012. – № 7 (33). – С. 23–31.

4. Горелышев Н.В., Акимова Т.П., Пименова И.Н. Механические свойства битума в тонких слоях. – М: Тр. МАДИ, 1958. – Вып. 23. – С. 75–81.

5. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. – М.: Химия, 1973. – 432 с.

6. Дорожно-строительные материалы / Волков М.И., Борщ И.М., Грушко И.М., Королев И.В. – М.: Транспорт, 1975. – 528 с., ил.

7. Дорожные битумоминеральные материалы на основе модифицированных битумов (технология, свойства, долговечность) / В.Т. Ерофеев, Ю.М. Баженов, Ю.И. Калгин и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2009. – 276 с.

8. Дорожный асфальтобетон / Л.Б. Гезенцвей, Н.В. Горелышев, А.М. Богуславский, И.В. Королев. – М.: Транспорт, 1985. – 350 с.

9. Ерофеев В.Т., Федорцов А.П., Богатов А.Д., Федорцов В.А. Основы математического моделирования биокоррозии полимербетонов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – С. 49–76.

10. Золотарев В.А. Долговечность дорожных асфальтобетонов. Харьков: Вища школа, 1977. – 116 с.

11. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы. – М.: Транспорт, 1973. – 264 с.

12. Куринов Б.С. Долговечность асфальтобетона в агрессивных средах / Под науч. ред. Л.А. Горелышевой. Калмыцкое книжное издательство. Элиста. 1976. – 114 с.

13. Микробиологическое разрушение материалов: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство» / [В.Т. Ерофеев и др.]; под общ. ред. В.Т. Ерофеева и В.Ф. Смирнова. – М., 2008. – 128 с.

14. Микроорганизмы – деструкторы нефти в водных бассейнах / Квасников Е.И., Клюшникова Т.М. – Киев: Наук. думка, 1981. – 132 с.

15. Печеный Б.Г. Долговечность битумных и битумоминеральных покрытий. – М.: Стройиздат, 1981. – 123 с.

16. Разработка и исследование литого асфальтобетона на битумно-каучуковом вяжущем / Калгин Ю.И., Ерофеев В.Т. Строительные материалы. – 2007. – № 1. – С. 60–63.

17. Руденская И.М., Руденский А.В. Органические вяжущие для дорожного строительства. – М.: Транспорт, 1984. – 229 с.

18. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / И.А. Рыбьев. – М.: Высш. шк., 2003. – 701 с.: ил.

19. Стойкость трубопроводных материалов в условиях воздействия почвенных микроорганизмов / Бажанова М.Е., Ерофеев В.Т. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 1. – С. 31–33.

20. Шестоперов С.В. Дорожно-строительные материалы. – М.: Высшая школа, 1969. – 671 с.

21. Эпоксидные полимербетоны, модифицируемые нефтяными битумами, каменноугольной и карбамидной смолами и аминопроизводственными соединениями / Ерофеев В.Т., Соколова Ю.Л., Богатов А.Д. – М., 2012. – 244 с.

22. Davies T. The dissolution of oils and fats in surface – active agents – Cosmet. Sci., 1962. – № 6. – P. 201–208.

References

1. Biologicheskoe soprotivlenie materialov / V.I. Solomatov, V.T. Erofeev, V.F. Smirnov i dr. Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2001. 196 p.

2. Vlijanie starenija vjazhushhih na ih biologicheskuju stojkost' / Erofeev V.T., Bogatov A.D., Bogatova S.N., Smirnov V.F. Izvestija Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. 2010. no. 2 (14). pp. 213–217.

3. Vlijanie jekspluatacionnoj sredy na biostojkost' stroitel'nyh kompozitov / Erofeev V.T., Bogatov A.D., Bogatova S.N., Kaznacheev S.V., Smirnov V.F. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2012. no. 7 (33). pp. 23–31.

4. Gorelyshev N.V., Akimova T.P., Pimenova I.N. Mehanicheskie svojstva bituma v tonkih slojah. M: Tr. MADI, 1958. Vyp. 23. pp. 75–81.

5. Gun R.B. Neftjanye bitumy. M.: Himija, 1973. 432 p.

6. Dorozhno-stroitelnye materialy / Volkov M.I., Borshh I.M., Grushko I.M., Koro-lev I.V. M.: Transport, 1975. 528 p., il.

7. Dorozhnye bitumomineral'nye materialy na osnove modificirovannyh bitumov (teh-nologija, svojstva, dolgovechnost') / V.T. Erofeev, Ju.M. Bazhenov, Ju.I. Kalgin i dr. Sa-ransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2009. 276 p.

8. Dorozhnyj asfal'tobeton / L.B. Gezencvej, N.V. Gorelyshev, A.M. Boguslavskij, I.V. Korolev. M.: Transport, 1985. 350 p.

9. Erofeev V.T., Fedorcov A.P., Bogatov A.D., Fedorcov V.A. Osnovy matematicheskogo modelirovanija biokorrozii polimerbetonov // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 12. pp. 49–76.

10. Zolotarev V.A. Dolgovechnost' dorozhnyh asfal'tobetonov. Har'kov: Vishha shkola, 1977. 116 p.

11. Kolbanovskaja A.S., Mihajlov V.V. Dorozhnye bitumy. M.: Transport, 1973. 264 p.

12. Kurinov B.S. Dolgovechnost' asfal'tobetona v agressivnyh sredah / Pod nauch. red. L.A. Gorelyshevoj. Kalmyckoe knizhnoe izdatel'stvo. Jelista. 1976. 114 p.

13. Mikrobiologicheskoe razrushenie materialov: Ucheb. posobie dlja studentov, obuchajushhihsja po napravleniju 270100 «Stroitel'stvo» / [V.T. Erofeev i dr.]; pod obshh. red. V.T. Erofeeva i V.F. Smirnova. M., 2008. 128 p.

14. Mikroorganizmy destruktory nefti v vodnyh bassejnah / Kvasnikov E.I., Kljushnikova T.M. Kiev: Nauk. dumka, 1981. 132 p.

15. Pechenyj B.G. Dolgovechnost' bitumnyh i bitumomineral'nyh pokrytij. M.: Strojiz-dat, 1981. 123 p.

16. Razrabotka i issledovanie litogo asfal'tobetona na bitumno-kauchukovom vjazhushhem / Kalgin Ju.I., Erofeev V.T. Stroitel'nye materialy. 2007. no. 1. pp. 60–63.

17. Rudenskaja I.M., Rudenskij A.V. Organicheskie vjazhushhie dlja dorozhnogo stroitel'stva. M.: Transport, 1984. 229 p.

18. Ryb'ev I.A. Stroitel'noe materialovedenie: Ucheb. posobie dlja stroit. spec. vuzov / I.A. Ryb'ev. M.: Vyssh. shk., 2003. 701 p.: il.

19. Stojkost' truboprovodnyh materialov v uslovijah vozdejstvija pochvennyh mikroorga-nizmov / Bazhanova M.E., Erofeev V.T. Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. 2012. no. 1. pp. 31–33.

20. Shestoperov S.V. Dorozhno-stroitel'nye materialy. M.: Vysshaja shkola, 1969. 671 p.

21. Jepoksidnye polimerbetony, modificiruemye neftjanymi bitumami, kamennougol'noj i karbamidnoj smolami i aminoproizvodstvennymi soedinenijami / Erofeev V.T., Sokolova Ju.L., Bogatov A.D. M., 2012. 244 pp.

22. Davies T. The dissolution of oils and fats in surface active agents Cosmet. Sci., 1962. no. 6. pp. 201–208.

Рецензенты:

Иващенко Ю.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Строительные материалы и технологии» Саратовского государственного технического университета им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов;

Бондарев Б.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры строительных материалов Липецкого государственного технического университета, г. Липецк.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 004.89

АБДУКТИВНЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД ДЛЯ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВ НА ОСНОВЕ ДСМ-МЕТОДА

Котельников Е.В.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», Киров, e-mail: kotelnikov.ev@gmail.com

В статье предлагается абдуктивный метод логического вывода, предназначенный для анализа тональности текстов на основе ДСМ-метода автоматического порождения гипотез. Абдукция представляет собой процесс объяснения некоторого наблюдения в рамках заданной теории. В традиционной процедуре абдукции ДСМ-метода возникают проблемы при обработке коллекций текстов, связанные с большим количеством порождаемых гипотез, отсутствием обработки шумов и высокой вероятностью возникновения ситуации переобучения. Предлагаемый метод позволяет решить указанные проблемы за счет вычисления степени объясняющей способности гипотез и степени значимости обучающих объектов, а также на основе процедуры перекрестной проверки. Результатом работы метода является ранжированный по степени объясняющей способности список гипотез. Эксперименты с применением текстовой коллекции отзывов о фильмах семинара РОМИП-2011 подтверждают эффективность разработанного метода.

Ключевые слова: ДСМ-метод, абдукция, анализ тональности текстов

ADBUCTIVE LOGICAL INFERENCE FOR TEXT SENTIMENT ANALYSIS BASED ON JSM-METHOD

Kotelnikov E.V.

Vyatka State Humanities University, Kirov, e-mail: kotelnikov.ev@gmail.com

The abductive logical inference method for text sentiment analysis based on JSM-method for automatic hypotheses generation is proposed in the article. Abduction is the process of explanation of some observation in the context of a given theory. In the traditional abduction procedure of the JSM-method there are some problems in processing collections of texts related to the large number of generated hypotheses, lack of noise processing and a high probability of overfitting situation. The proposed method makes it possible to solve these problems by calculating the degree of explanatory ability of hypotheses and the degree of importance of training texts, as well as on the basis of cross-validation procedure. The result of this method is the list of hypotheses, which are ranked by the degree of explanatory ability. The experiments in which we use the text collections of movie reviews from seminar ROMIP-2011 confirm the effectiveness of the developed method.

Keywords: JSM-method, abduction, text sentiment analysis

Абдукция, или абдуктивный логический вывод, предложена американским философом Чарльзом Сандерсом Пирсом (1839–1914) в середине 1860-х гг. [10, 11]. В настоящее время общепринятым [7] является понимание абдукции как процедуры объяснения некоторого наблюдения в рамках заданной теории. Формальная постановка задачи предложена в [8]: при наличии теории T и наблюдения G задача абдукции заключается в обнаружении объяснения Δ, такого, что:

1) из $T \cup \Delta$ следует G;

2) T и Δ непротиворечивы.

В такой постановке задачи процедура абдукции включает три этапа [5, p. 9]:

1) генерация множества гипотез, подходящих на роль объяснений;

2) оценка гипотез;

3) принятие гипотез в качестве объяснений.

В разных работах по абдуктивному выводу акцент, как правило, ставится на один из этих этапов. Например, в статье [12] прогнозируется развитие ситуаций на основе абдуктивной генерации посылок; в статье [2] оценивается информативность гипотез для анализа тональности текстов. В ДСМ-методе автоматического порождения гипотез абдукция понимается как процедура принятия гипотез, объясняющих исходные факты [4, с. 18]. Гипотезы при этом порождаются в процессе индуктивного вывода.

Применение ДСМ-метода для анализа тональности текстов выявило огромное количество индуктивно генерируемых гипотез: при обработке порядка 10^4 текстов, каждый из которых содержит несколько десятков слов, может порождаться порядка 10^4–10^5 гипотез [3]. Такое количество гипотез не поддается непосредственной обработке исследователем в традиционном абдуктивном выводе. Другие проблемы, возникающие при использовании ДСМ-метода для обработки текстов, заключаются в отсутствии обработки шумовых объектов и высокой вероятности ситуации переобучения, вследствие того что абдукция применяется для принятия индуктивно порожденных гипотез, которые должны обобщать обучающие данные, с использованием тех же самых данных.

В данной статье предлагается метод абдуктивного вывода, позволяющий решить указанные проблемы:

1) обрабатывать множество гипотез большой мощности;

2) обнаруживать шумовые тексты и исключать их из обучающих данных;

3) нивелировать эффект переобучения.

Метод абдуктивного вывода

Метод абдуктивного вывода состоит из восьми основных этапов и представлен на рис. 1. На вход метода поступает обучающее множество текстов **T**, для которого требуется сформировать объясняющие гипотезы. На *первом этапе* осуществляется разделение обучающего множества случайным образом на q непересекающихся блоков $\mathbf{T}_i$, в каждом из которых содержится примерно одинаковое количество текстов. Значение q обычно выбирается равным 5 или 10. Такое разделение необходимо для процедуры перекрестной проверки (q-fold cross-validation) – стандартного способа предотвращения ситуации переобучения при построении систем машинного обучения [9]. В этой процедуре после разделения обучающего множества выполняется q потоков: при выполнении i-го потока i-й блок является контрольным: $\mathbf{T}_{test} = \mathbf{T}_i$, остальные блоки – обучающими: $\mathbf{T}_{train} = \bigcup_{j \neq i} \mathbf{T}_j$. В каждом потоке система использует для обучения множество $\mathbf{T}_{train}$, а для тестирования – $\mathbf{T}_{test}$. Оценки тестирования усредняются по всем потокам, и данный результат считается итогом процедуры перекрестной проверки с минимизацией вероятности ситуации переобучения.

Таким образом, для реализации процедуры перекрестной проверки этапы со второго по седьмой метода абдуктивного вывода выполняются независимо в q потоках.

На *втором этапе* происходит индуктивное порождение гипотез на основе обучающего множества текстов $\mathbf{T}_{train}$ с использованием, например, метода, предложенного в работе [1]. В результате формируется множество гипотез **H**, которые являются кандидатами в закономерности предметной области.

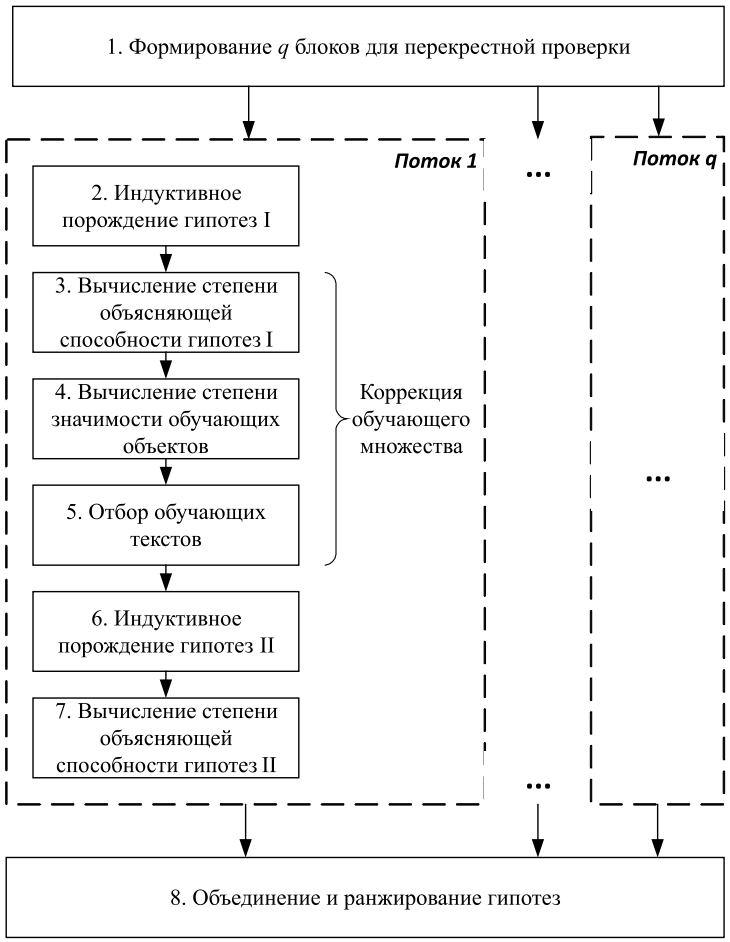


Рис. 1. Метод абдуктивного вывода

Этапы с третьего по пятый служат для коррекции обучающего множества. На *третьем этапе* для каждой гипотезы $h \in \mathbf{H}$ вычисляется степень её объясняющей способности *Abd* (от слова «abduction») для текстов контрольного множества $\mathbf{T}_{test}$ по следующей формуле:

$$Abd(h) = \sum_{t \in \mathbf{T}_{test}} SAW(h,t), \qquad (1)$$

где t – текст из контрольного множества $\mathbf{T}_{test}$, $SAW(h, t)$ – функция оценки информативности *SAW* (Sentiment analysis weight) гипотезы h относительно текста t, определяемая по формуле [2]

$$SAW = k_{sent} \cdot \frac{\log_2\left(2 + \frac{p}{\max(1,n)}\right)}{\log_2\left(Dist_{av} + 1\right)}, \qquad (2)$$

где k_{sent} – коэффициент оценочной лексики, учитывающий наличие в гипотезе h слов из словаря оценочной лексики; p – количество положительных текстов, распознаваемых гипотезой; n – количество отрицательных текстов, распознаваемых гипотезой; $Dist_{av}$ – среднее расстояние между словами гипотезы h в текущем тексте t.

Степени объясняющей способности всех гипотез, вычисленные по формуле (1), определяют применимость гипотез для описания обучающих текстов и позволяют выявить шумовые тексты на следующих этапах.

На *четвертом этапе* вычисляется степень значимости *Imp* (от слова «importance») каждого обучающего текста $t \in \mathbf{T}_{train}$ на основе степеней объясняющей способности порожденных данным текстом гипотез

$$Imp(t) = \frac{\sum_{h \in \mathbf{H}_t} Abd(h)}{Len(t)}, \qquad (3)$$

где $\mathbf{H}_t$ – множество гипотез, для генерации которых использовался текст t; $Len(t)$ – длина в словах текста t.

Вычисление степеней значимости по формуле (3) позволяет выявить обучающие тексты с низкими значениями $Imp(t)$, порождающие гипотезы с невысокими значениями $Abd(h)$, вследствие чего такие тексты можно считать шумовыми.

На *пятом этапе* тексты, признанные шумовыми в соответствии с заранее заданным порогом степени значимости, исключаются из обучающего множества $\mathbf{T}_{train}$. На *шестом этапе* повторно генерируются гипотезы на основе скорректированного множества $\mathbf{T}_{train}$, а на *седьмом* вычисляются степени объясняющей способности новых гипотез.

Заключительный, *восьмой*, этап предназначен для объединения гипотез, порожденных всеми q потоками и упорядочивания их по степени объясняющей способности.

Таким образом, предлагаемый метод абдуктивного вывода, во-первых, позволяет ранжировать множество индуктивно сгенерированных гипотез по убыванию степени объясняющей способности, что значительно облегчает для исследователя задачу анализа порожденных гипотез; во-вторых, обнаруживает и исключает из обучающего множества шумовые тексты, не порождающие информативные гипотезы; в-третьих, снижает вероятность возникновения эффекта переобучения за счет использования процедуры перекрёстной проверки.

Результаты исследования и их обсуждение

Для подтверждения эффективности разработанного метода абдуктивного вывода были проведены эксперименты с коллекцией отзывов о фильмах семинара РОМИП-2011 [6]. При этом ставились две задачи:

1) определение подмножества гипотез с высокой степенью объясняющей способности;

2) установление зависимости качества анализа от степени коррекции обучающих данных.

В отзывах о фильмах были выделены предложения, составившие обучающее множество текстов. Анализ на уровне предложений позволяет добиться выражения единственной тональности в пределах одного текста, что является важным условием применения ДСМ-метода. Всего были получены 97850 предложений.

На первом этапе метода абдуктивного логического вывода исходное множество предложений было разбито на 5 блоков ($q = 5$), по 19570 предложений в каждом. При этом в обучающем множестве для каждого потока оказалось $4 \times 19570 = 78280$ предложений. В ходе выполнения второго этапа в среднем для каждого потока сгенерировано 57564 гипотезы. На третьем и четвертом этапах вычислялись соответственно степень объясняющей способности гипотез и степень значимости обучающих текстов. Для отбора предложений на пятом этапе использовалось следующее правило: оставлялись тексты с наибольшими значениями степеней значимости, сумма степеней значимости которых равна не менее 90 % от суммарной степени значимости всех текстов. В результате такого отбора в скорректированном обучающем множестве оказалось в среднем по всем потокам

23147 предложений (29,6% от 78280 исходных текстов). На шестом этапе на основе нового обучающего множества было порождено в среднем 18276 гипотез (31,8% от 57564 начальных гипотез). На седьмом этапе вычислялись степени объясняющей способности вновь порожденных гипотез.

На восьмом этапе гипотезы, сгенерированные во всех пяти потоках были объединены, в результате чего получился список, состоящий из 23569 гипотез. Данный список был упорядочен по степени объясняющей способности гипотез и проанализирован. Анализ списка позволяет сделать вывод о том, что на основе предложенного абдуктивного метода среди множества индуктивно порожденных гипотез выявляются гипотезы, адекватные предметной области. В таблице приведены примеры наборов слов (в нормальной форме), входящих в позитивные и негативные гипотезы.

Примеры позитивных и негативных гипотез

Позитивные гипотезы	Негативные гипотезы
1) хороший, добрый 2) пересматривать 3) добрый, милый 4) любить, настоящий 5) смотреть, удовольствие	1) фильм, претензия 2) зря 3) жалко, потратить 4) полный, бред 5) скучный, затянутый

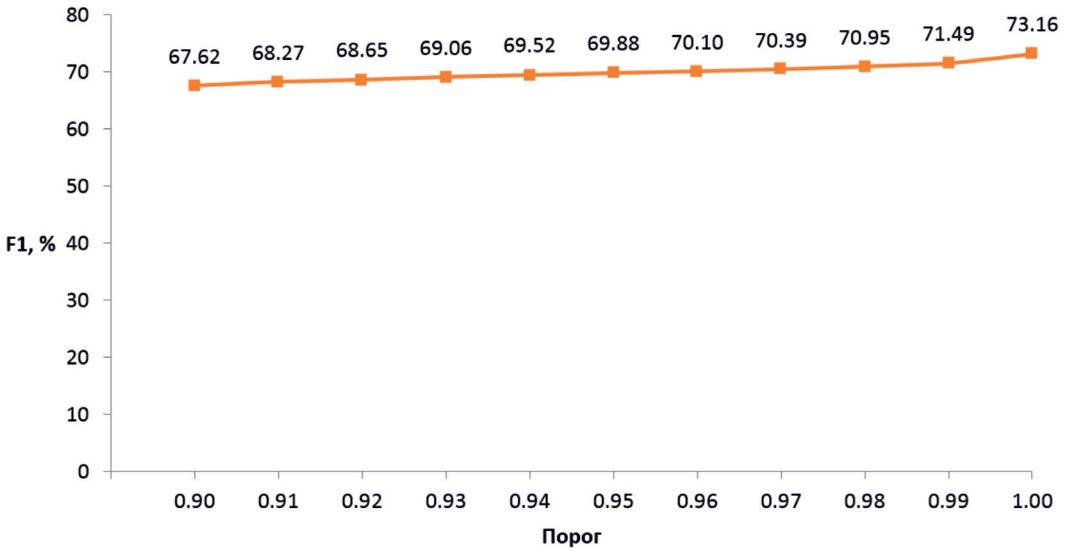


Рис. 2. Зависимость качества анализа тональности от степени коррекции обучающих данных

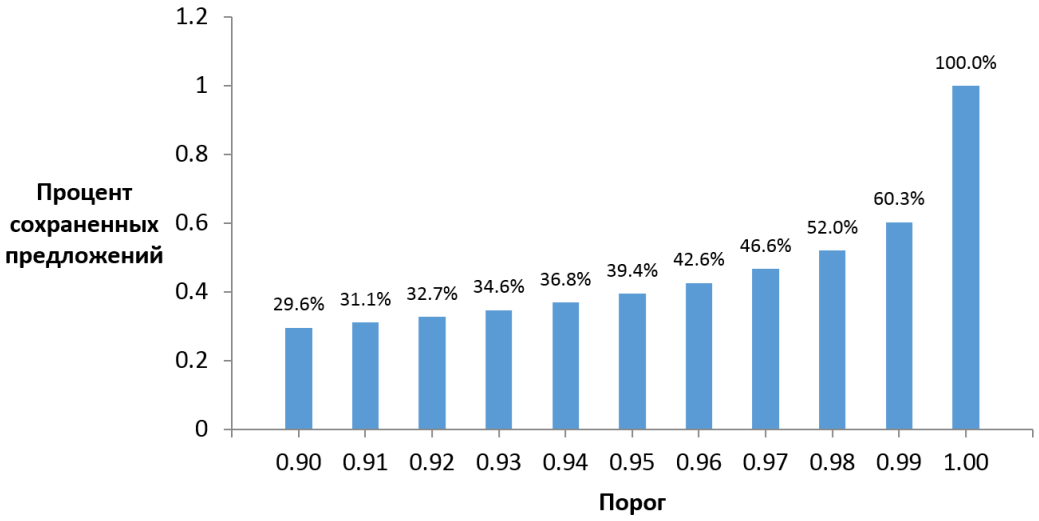


Рис. 3. Зависимость доли сохраняемых текстов от степени коррекции обучающих данных

Для решения второй задачи была построена зависимость качества анализа тональности от степени коррекции обучающих данных (рис. 2). На рис. 2 по оси абсцисс отложены пороговые значения, равные отношению суммы степеней значимости сохраняемых текстов к суммарной степени значимости всех текстов, а по оси ординат – значение F1-меры, которая представляет собой стандартную метрику качества анализа тональности [6].

На рис. 3 представлена зависимость процента сохраняемых текстов от степени коррекции обучающих данных.

Из рис. 2 и 3 можно сделать вывод, что всего 60,3 % предложений (порог 0,99) вносят наиболее существенный вклад в качество анализа (значение F1-меры отличается от максимального на 1,67 %). При этом остальные 39,7 % предложений можно исключить из обучающего множества, повысив за счет этого производительность обработки.

Заключение

В статье предложен метод абдуктивного логического вывода, позволяющий анализировать тональность коллекций текстов на основе ДСМ-метода за счет ранжирования множества порожденных гипотез по степени объясняющей способности, исключения из процесса анализа неинформативных текстов и снижения вероятности возникновения эффекта переобучения. Эксперименты, проведенные с применением коллекции отзывов о фильмах семинара РОМИП-2011, подтвердили эффективность разработанного метода.

В дальнейшем планируется провести детальное исследование характеристик множеств индуктивно порождаемых и абдуктивно принимаемых гипотез.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ, проект № 586.

Список литературы

1. Котельников Е.В. Повышение быстродействия ДСМ-метода в задачах обработки текстовой информации // Труды Четырнадцатой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2014 (24–27 октября 2014 года, г. Казань). – Казань: Изд-во РИЦ «Школа», 2014. – Т. 2.– С. 274–282.

2. Котельников Е.В. Функция оценки информативности гипотез для анализа тональности текстов на основе ДСМ-метода // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11(10). – С. 2150–2154.

3. Котельников Е.В. Классификация отзывов о фильмах с использованием ДСМ-метода // В мире научных открытий. – 2013. – № 6.1 (42). – С. 225–242.

4. Финн В.К. Эпистемологические основания ДСМ-метода. Ч. I // НТИ. Сер. 2. Информационные процессы и системы. – 2013. – № 9. – С. 1–29.

5. Abductive inference: Computation, philosophy, technology / Josephson J., Josephson S. (Eds.). New York: Cambridge University Press, 1996.

6. Chetviorkin I., Braslavskiy P., Loukachevitch N. Sentiment Analysis Track at ROMIP 2011 // Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Papers from the Annual International Conference «Dialogue». – 2012. – № 11(18). – Vol. 2. – P. 1–14.

7. Kakas A.C. Abduction // In Encyclopedia of Machine Learning / C. Sammut and G.I. Webb (eds.), Springer, 2012. – P. 3–9.

8. Kakas A.C., Kowalski R., Toni F. Abductive logic programming // Journal of Logic and Computation. – 1992. – Vol. 2(6). – P. 719–770.

9. Kohavi R. A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection // Proceedings of the Fourteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence. – 1995. – № 2(12). – P. 1137–1143.

10. Kraus M., Charles S. Peirce's Theory of Abduction and the Aristotelian Enthymeme From Signs // Anyone Who Has a View, Argumentation Library. – 2003. – Vol. 8. – P. 237–254.

11. Peirce C.S. Philosophical writings / Ed. J. Buchler. N. Y: Dover Publ. Co., 1955.

12. Strabykin D.A. Logical Method for Predicting Situation Development Based on Abductive Inference // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2013. – Vol. 52(5). – P. 759–763.

References

1. Kotelnikov E.V. *Trudy Chetyrnadcatoj nacional'noj konferencii po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiem KII-2014* [Proceedings of the 14th national conference on artificial intelligence with international participation]. Kazan, School, 2014, T. 2, pp. 274–282.

2. Kotelnikov E.V. *Fundamental'nye issledovanija*, 2014, no. 11(10), pp. 2150–2154.

3. Kotelnikov E.V. *V mire nauchnyh otkrytij*, 2013, no. 6.1(42), pp. 225–242.

4. Finn V.K. *NTI. Ser. 2. Informacionnye processy i sistemy*, 2013, no. 9, pp. 1–29.

5. Abductive inference: Computation, philosophy, technology / Josephson J., Josephson S. (Eds.). New York: Cambridge University Press, 1996.

6. Chetviorkin I., Braslavskiy P., Loukachevitch N. *Annual International Conference «Dialogue»*, 2012, no. 11(18), Vol. 2, pp. 1–14.

7. Kakas A.C. *Encyclopedia of Machine Learning* / C. Sammut and G.I. Webb (eds.), Springer, 2012, pp. 3–9.

8. Kakas A.C., Kowalski R., Toni F. *Journal of Logic and Computation*, 1992, Vol. 2(6), pp. 719–770.

9. Kohavi R. *Proceedings of the Fourteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 1995, no. 2(12), pp. 1137–1143.

10. Kraus M., Charles S. *Anyone Who Has a View*, Argumentation Library, 2003, Vol. 8, pp. 237–254.

11. Peirce C.S. *Philosophical writings* / Ed. J. Buchler. N.Y: Dover Publ. Co., 1955.

12. Strabykin D.A. *Journal of Computer and Systems Sciences International*, 2013, Vol. 52(5), pp. 759–763.

Рецензенты:

Страбыкин Д.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электронных вычислительных машин, Вятский государственный университет, г. Киров;

Прозоров Д.Е., д.т.н., профессор кафедры радиоэлектронных средств, Вятский государственный университет, г. Киров.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 53.088.7, 612.172.4

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАНГОВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛОВ В УСЛОВИЯХ СВОБОДНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Кривоногов Л.Ю., Петровский М.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: mikepma36@gmail.com

Статья посвящена исследованию существующих алгоритмов помехоустойчивой обработки электрокардиосигнала в условиях свободной двигательной активности человека. Отмечено, что в условиях длительной регистрации традиционные способы помехоподавления недостаточно эффективны. Авторами проведен обзор нелинейных методов обработки электрокардиосигнала и сделан вывод о перспективности применения нелинейных процедур на основе порядковых статистик. Проведен обзор различных ранговых процедур фильтрации. Отмечены недостатки медианных фильтров, выделены задачи для различных типов процедур экстремальной фильтрации. В качестве одного из доводов актуальности применения ранговых алгоритмов приведена эффективность их использования для обнаружения информативных участков электрокардиосигнала. В заключение в статье отмечены перспективы дальнейшего совершенствования ранговых алгоритмов и устройств, в которых они находят применение, в особенности портативных систем анализа.

Ключевые слова: портативная система анализа, ЭКС, ранговый фильтр

PROSPECTS OF APPLICATION RANK ALGORITHMS FOR INTERFERENCE IMMUNITY OF ECS PROCESSING UNDER FREE MOTION ACTIVITY

Krivonogov L.Y., Petrovskiy M.A.

Penza State University, Penza, e-mail: mikepma36@gmail.com

This paper investigates the existing algorithms noiseproof ECS processing under free motion activity of man. It is noted that in the context of continuous registration traditional methods are not sufficiently effective interference suppression. The initial review covered traditional nonlinear processing ECS methods. Decided that the use of nonlinear processes based on order statistics is promising. An addition a review of various rank filtration procedures was made. As a result marked disadvantages of median filters, allocated tasks for different types of procedures extreme filtering. As one of the arguments of the relevance of ranking algorithms application refer the effectiveness of their use for the detection of informative plots of ECS. In conclusion, the article noted the prospects for further improving the ranking algorithms and devices in which they are used, particularly portable analysis systems.

Keywords: portable analyses system, ECS, rank filter

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются важнейшей причиной смертности во всем мире, составляя около трети всех случаев. Одним из эффективных средств своевременного выявления, предупреждения и лечения ССЗ является длительный автоматический анализ электрокардиосигналов (ЭКС) в условиях свободной двигательной активности (СДА) пациентов. Длительный анализ ЭКС в условиях свободной двигательной активности пациентов позволяет выявить ряд патологий сердечно-сосудистой системы, которые не диагностируются при кратковременном ЭКГ-исследовании. Решить такую задачу можно с помощью портативных систем анализа (ПСА) ЭКС.

В настоящее время портативные системы диагностики заболеваний и мониторинга функционального состояния человека получают все большее распространение. Согласно отчету аналитической компании Transparency Market Research рынок носимых устройств мониторинга здоровья будет расти в ближайшее время не менее чем на 40% в год и в 2019 году составит 8 млрд долларов [10]. Такой рост вызван повышением спроса на технологии цифровой медицины, подкрепленный пониманием того, что меры, направленные на укрепление здоровья населения, являются выгодными экономическими инвестициями.

Все вышесказанное доказывает, что разработка и совершенствование портативных систем анализа ЭКС является актуальной задачей современного российского здравоохранения.

Проблемы анализа ЭКС

Автоматический анализ ЭКС представляет собой серьезную проблему, что связано с особенностями их происхождения и регистрации. ЭКС представляют собой нестационарные структурированные сигналы с повторяющимися информативными участками. Именно по признакам, сосредоточенным на этих участках, в электрокардиографии оценивается состояние сердца. Форма и параметры информативных участков ЭКС разнообразны, изменчивы и не всегда предсказуемы. Кроме того, при регистрации ЭКС неизбежно присутству-

ют помехи различного вида и происхождения, которые проявляются особенно сильно в условиях длительной регистрации и двигательной активности пациентов. Неизбежное влияние помех на электрокардиосигналы приводит к искажению диагностических признаков, поэтому при разработке ПСА ЭКС необходимо применять различные способы защиты от помех. Особое значение в борьбе с помехами имеют этапы регистрации и предварительной обработки, на которых закладываются основы принятия достоверных диагностических решений. При этом ключевыми задачами предварительной обработки ЭКС является подавление помех и обнаружение информативных участков (в первую очередь *QRS* комплексов)[5].

Функционирование ПСА ЭКС в режиме реального времени и условиях СДА предъявляет особые требования к используемым алгоритмам обработки ЭКС[3]:

1) высокая скорость обработки, т.е. соответствие производительности алгоритма скорости входящего потока данных;

2) экономичность, обеспечивающая длительное время непрерывной работы процессора без замены элементов питания;

3) высокая помехоустойчивость, гарантирующая достоверность диагностических решений в условиях воздействия интенсивных помех.

Традиционно, помехи в электрокардиографии по характеру происхождения и влиянию на ЭКС делят на следующие виды:

– высокочастотный шум электродов и усилителей;

– помехи, вызванные активностью отдельных мышц;

– наводки промышленной сети;

– помехи движения, связанные с изменением кожного потенциала;

– дрейф изолинии – низкочастотные помехи, связанные с поляризацией электродов, влиянием дыхания, изменением кожно-электродных потенциалов и межэлектродного импеданса.

Несколько видов помех могут наблюдаться одновременно и независимо искажать ЭКС. Результирующая помеха в общем случае имеет случайный, априорно неизвестный спектр частот, перекрывающийся со спектром полезного сигнала, поэтому ее устранение представляет серьезную проблему.

До сих пор остается актуальной задача выбора, разработки и совершенствования алгоритмов обработки ЭКС для портативных систем анализа.

Методы фильтрации ЭКС

На протяжении многих лет для подавления помех в ЭКС применяются методы частотной линейной фильтрации, что связано, в первую очередь, с наличием хорошо известного и удобного математического аппарата, простотой интерпретации, расчета и реализации линейных фильтров. Применение линейных фильтров верхних частот для устранения дрейфа изолинии приводит к искажению параметров *ST*-сегментов, поскольку частотный спектр этой помехи, как правило, почти полностью совпадает с частотным спектром *ST*-сегментов. Смещение *ST*-сегмента в электрокардиографии является признаком повреждения различных отделов миокарда (вплоть до инфаркта миокарда), поэтому его искажение недопустимо.

С точки зрения лучшего сохранения формы информативных участков ЭКС практический интерес представляют нелинейные фильтры, которые обладают лучшими динамическими свойствами – сохраняют характерные точки разрыва производной и эффективно подавляют помехи с негауссовскими законами распределения. В настоящее время разработаны нелинейные фильтры, которые лишь немного уступают линейным по эффективности подавления гауссовского шума, но при этом имеют лучшие динамические характеристики и устраняют негауссовские помехи. Кроме того, пики, перепады и участки ломаных являются стабильными точками для некоторых типов нелинейных фильтров, поэтому в отсутствие помех полностью сохраняют свою форму на выходе фильтра, что позволяет уменьшить искажения и сохранить информативные параметры сигнала [8].

Следует отметить, что на протяжении нескольких десятков лет при обработке ЭКС рассматривались в основном гауссовские модели помех. Это было просто и удобно, но не всегда оправдано. Вместе с тем появляются работы, посвященные уточнению моделей помех, использованию для этого негауссовских распределений с тяжелыми хвостами, разработке методов устранения аномальных отсчетов и импульсных помех.

Практически все методы линейной фильтрации, а также большинство нелинейных методов опираются на априорные знания и предположения о свойствах сигнала и помех. Однако на практике для многих информационных процессов, в том числе и биомедицинских, не всегда известно возможное поведение полезной составляющей, а свойства помех в общем случае нестационарны и априорно неизвестны. Поэтому одним из требований к выбору алгоритмов подавления помех в ЭКС является использование робастных процедур, способных обеспечивать приемлемое качество обра-

ботки в условиях изменчивости сигнально-помеховой обстановки, нестационарности характеристик информационной составляющей и помех, а также в случаях отклонений принятых допущений о модели изменения сигнала и помех от реальной ситуации.

Особый интерес для обработки ЭКС представляют нелинейные процедуры на основе порядковых статистик (ранговые алгоритмы, ранговые фильтры). Процедура ранжирования входных отсчетов сигнала преобразует их в последовательность целых чисел – рангов, зависящих от относительного уровня данного отсчета среди всей наблюдаемой совокупности. Ранги обладают многими полезными для практического применения свойствами, а теория ранговых процедур развита наиболее глубоко по сравнению с непараметрическими методами других классов и в наилучшей степени подготовлена для практического внедрения [4]. Формально процедуру вычисления ранга можно представить в виде

$$R_i = \sum_{k=1}^{n} h\left(x_i - x_k\right),$$

где h – функция единичного скачка [4].

Ранговые фильтры локально-адаптивны по своей природе, поскольку их параметры являются функциями локальной характеристики сигнала – локальной гистограммы. В отличие от линейных, ранговые фильтры лишены такого недостатка, как пространственная инерционность, которая заключается в том, что влияние отдельных элементов сигнала (импульсных выбросов) проявляется на результирующем сигнале на расстоянии порядка размеров окна фильтра.

Наиболее известной ранговой процедурой является алгоритм медианной фильтрации, предложенный Джоном Тьюки для подавления импульсных помех, сглаживания сигналов, выделения низкочастотных помех. Центральный отсчет в скользящем окне заменяется медианой (средним по своему положению отчетом в ранжированном ряду), удаляя аномальные отсчеты и выбросы независимо от их амплитудных значений. Существует несколько разновидностей медианных фильтров [1]:

– *взвешенные медианные фильтры* с различными весами отсчетов в апертуре фильтра;

– *рекурсивные (итерационные) медианные фильтры* с последовательным повторением медианной фильтрации;

– *адаптивные медианные фильтры* с изменением размера окна в зависимости от динамики сигнала и характера шумов.

Применение медианных фильтров для подавления помех в ЭКС описано в [11]. Недостатками медианных фильтров является сложность их математического анализа, уплощение вершин *QRS* комплексов, недостаточная эффективность подавления гауссовского шума, размытие участков быстрых изменений сигнала при увеличении размеров окна фильтра.

Кроме медианных, в классе ранговых фильтров известны также алгоритмы экстремальной фильтрации, которые используют значения минимума и максимума в окне; фильтры на основе L-оценок (α-урезанное среднее, трехэлементное среднее); алгоритмы Вилкоксона и Ходжеса-Лемана [6]; КИХ-гибридные фильтры [9]; *SD ROM* фильтры [7]. И хотя все эти алгоритмы основаны на ранжировании, т. е. являются частными случаями ранговых фильтров, не все из них являются робастными.

Для подавления ВЧ помех в ЭКС целесообразно применять робастные ранговые процедуры с настроечным параметром, адаптирующиеся к распределению помех и степени гладкости сигнала (обеспечивающие большее сглаживание на неинформативных участках сигнала и меньшее на информативных).

В качестве фильтра для подавления дрейфа изолинии в ПСА ЭКС уместно использовать «растущий на месте» КИХ-гибридный медианный фильтр (In-Place Growing FIR-Median Hibrid Filter) [8, 12], успешно применяемый для выделения тренда сигналов. Эффективность применения такого фильтра для подавления дрейфа изолинии электрокардиосигналов показана в работе [5].

Еще одним доводом для применения ранговых процедур является эффективность их использования для обнаружения информативных участков ЭКС (*QRS* комплексов) [2]. При длительном анализе ЭКС в условиях СДА меняются свойства полезного сигнала и помех. Одним из направлений решения задачи обнаружения сигналов в таких условиях являются методы непараметрической статистики, которые применяют, когда заданы самые общие отличия между ситуациями наличия и отсутствия сигнала. В таких алгоритмах главный упор делается на обеспечение их инвариантности к изменению распределения входных данных (сигнально-помеховой обстановки). Инвариантные свойства непараметрических процедур достигаются за счет некоторого нелинейного преобразования S массива выборочных значений X, которое сокращает избыточность входной информации. В результате этого преобразования образуется

новый массив $Z = SX$, распределение элементов которого при отсутствии сигнала точно известно при любом распределении помехи. При появлении сигнала инвариантность распределения массива Z нарушается, что и является критерием обнаружения сигнала. В качестве нелинейного преобразования S широко используется процедура ранжирования. В работе [2] разработан ряд ранговых алгоритмов обнаружения *QRS* комплексов ЭКС, в том числе и отвечающих требованиям применения в ПСА ЭКС.

Заключение

Ранговые процедуры достаточно просто реализуются современными цифровыми устройствами, так как ранги являются дискретными величинами, принимающими целочисленные значения. Поэтому для их вычисления требуются простейшие операции типа сравнения и суммирования. Кроме того, в последние годы разработаны быстрые алгоритмы ранжирования.

Применение ранговых алгоритмов для помехоустойчивой обработки ЭКС позволит повысить скорость вычислений, качество подавления помех и достоверность обнаружения *QRS* комплексов и, в конечном счете, вывести ПСА ЭКС на новый уровень неинвазивной кардиодиагностики.

Список литературы

1. Давыдов А.В. Цифровая обработка сигналов: тематические лекции. – Екатеринбург: УГГУ, 2010. URL: http://www.prodav.narod.ru (дата обращения 05.12.2010).

2. Кривоногов Л.Ю. Методы и алгоритмы помехоустойчивой обработки электрокардиографической информации: Дис. … кан. техн. наук: 05.13.01. – Пенза, 2003. – 228 с.

3. Кузьмин А.В. Интеллектуальный анализ электрокардиосигналов для диагностики инфаркта миокарда / А.В. Кузьмин, О.Н. Бодин, Д.С. Логинов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. – № 1. – С. 46–54.

4. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники: В 3-х кн. – М.: Сов. радио, 1975. – Кн. 3.

5. Тулякова Н.О. Применение «растущего на месте» КИХ-гибридного медианного фильтра для удаления нелинейного тренда ЭКГ // Радиоэлектронные и компьютерные системы– 2009– № 3(37) – С. 73–77.

6. Хьюбер Дж.П. Робастность в статистике. – М.: Мир, 1984.

7. Abreu E., Mitra S.K. A Signal-Dependent Rank Ordered Mean (SD-ROM) Filter-A New Approach For Removal Of Impulses From Highly Corrupted Images // ICASSP-95., 1995. – Vol. 4. – P. 2371–2374.

8. Astola J., Kuosmanen P. Fundamentals of Nonlinear Digital Filtering // USA: CRC Press LLS, Boca Ration, 1997. – 276 p.

9. Heinonen P., Neuvo Y. Median type filters with predictive FIR substructures: IEEE, Trans. Acoust // Speech Signal Processing. – 1988. – Vol. 36, № 6. – P. 892–899.

10. mHealth Monitoring and Diagnostic Medical Devices Market Expected to Reach USD 8.03 Billion Globally in 2019: Transparency Market Research. [Электронный ресурс] // Digital Journal. URL: http://www.digitaljournal.com/pr/1877980 (дата обращения: 18.03.2015).

11. Stork M. Median Filters Theory And Applications. Research Gate. [Электронный ресурс] // URL:http://www.researchgate.net/publication/228586868_median_filters_theory_and_applications (дата обращения: 18.03.2015).

12. Wichman R., Astola J., Heinonen P., Neuvo Y. FIR-Median Hibrid Filter with Excellent Transient Response in Noisy Conditions / IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process. – 1990. – Vol. 38, № 12. – P. 2108–2116.

References

1. Davydov A.V. Cifrovaja obrabotka signalov: tematicheskie lekcii. Ekaterinburg: UGGU, 2010. URL: http://www.prodav.narod.ru (data obrashhenija 05.12.2010).

2. Krivonogov L.Ju. Metody i algoritmy pomehoustojchivoj obrabotki jelektrokardiogra-ficheskoj informacii: Dis. … kan. tehn. nauk: 05.13.01. Penza, 2003. 228 p.

3. Kuz'min A.V. Intellektual'nyj analiz jelektrokardiosignalov dlja diagnostiki in-farkta miokarda / A.V. Kuzmin, O.N. Bodin, D.S. Loginov // Izvestija vysshih uchebnyh za-vedenij. Povolzhskij region. Tehnicheskie nauki. 2010. no. 1. pp. 46–54.

4. Levin B.R. Teoreticheskie osnovy statisticheskoj radiotehniki: V 3-h kn. M.: Sov. ra-dio, 1975. Kn. 3.

5. Tuljakova N.O. Primenenie «rastushhego na meste» KIH-gibridnogo mediannogo fil'tra dlja udalenija nelinejnogo trenda JeKG // Radiojelektronnye i komp'juternye sistemy. 2009. no. 3(37). pp. 73–77.

6. H'juber Dzh.P. Robastnost' v statistike. M.: Mir, 1984.

7. Abreu E., Mitra S.K. A Signal-Dependent Rank Ordered Mean (SD-ROM) Filter-A New Approach For Removal Of Impulses From Highly Corrupted Images // ICASSP-95., 1995. Vol. 4. pp. 2371–2374.

8. Astola J., Kuosmanen P. Fundamentals of Nonlinear Digital Filtering // USA: CRC Press LLS, Boca Ration, 1997. 276 p.

9. Heinonen P., Neuvo Y. Median type filters with predictive FIR substructures: IEEE, Trans. Acoust // Speech Signal Processing. 1988. Vol. 36, no. 6. pp. 892–899.

10. mHealth Monitoring and Diagnostic Medical Devices Market Expected to Reach USD 8.03 Billion Globally in 2019: Transparency Market Research. [Jelektronnyj resurs] // Digital Journal. URL: http://www.digitaljournal.com/pr/1877980 (data obrashhenija: 18.03.2015).

11. Stork M. Median Filters Theory And Applications. Research Gate. [Jelektronnyj resurs] // URL:http://www.researchgate.net/publication/228586868_median_filters_theory_and_applications (data obrashhenija: 18.03.2015).

12. Wichman R., Astola J., Heinonen P., Neuvo Y. FIR-Median Hibrid Filter with Excellent Transient Response in Noisy Conditions / IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process. 1990. Vol. 38, no. 12. pp. 2108–2116.

Рецензенты:

Светлов А.В., д.т.н., заведующий кафедрой «Радиотехника и радиоэлектронные системы», ПГУ, г. Пенза;

Трофимов А.А., д.т.н., профессор, заместитель начальника учебно-научного центра ОАО «НИИФИ», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 532.517.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В ОДНО- И ДВУХФАЗНЫХ СРЕДАХ ПО МОДЕЛИ ТЕЙЛОРА

Лаптев А.Г., Лаптева Е.А.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», Казань, e-mail: tvt_kgeu@mail.ru

Эффективность тепло- и массопереноса на контактных устройствах часто вычисляется с использованием однопараметрической диффузионной модели. Для определения основного параметра диффузионной модели структуры потоков в аппаратах химической технологии рассмотрена модель турбулентного перемешивания среды Тейлора. На основе применения данной модели получены выражения для расчета эффективных коэффициентов перемешивания в каналах с гладкой, шероховатой стенкой и стекающей пленкой, в каналах с хаотичной мелкой насадкой (однофазный поток и противоточное движение газа со стекающей пленкой жидкости), а также в жидкой фазе барботажного слоя с высоким слоем жидкости. Показано согласование результатов расчетов коэффициентов перемешивания с экспериментальными данными различных авторов. Отличительной особенностью полученных выражений является возможность делать вычисления с использованием гидравлического сопротивления контактных устройств.

Ключевые слова: массообмен, турбулентность, модель Тейлора, перемешивание, насадка, барботаж

DETERMINATION OF THE COEFFICIENTS OF TURBULENT MIXING IN ONE – AND TWO-PHASE MEDIA BY TAYLOR MODEL

Laptev A.G., Lapteva E.A.

Kazan state power engineering university, Kazan, e-mail: tvt_kgeu@mail.ru

The efficiency of heat and mass transfer at the contact devices is often computed with using of one-parameter model diffusion. The Taylor's model of turbulent mixing environment is considered to determine the diffusion model's main parameters of the flows structure in the apparatus of chemical technology. Expressions of mixing channels with smooth, rough wall and falling film effective coefficients calculation, channels with random small nozzle (single-phase flow and countercurrent flow of gas from the flowing liquid film) based on the application of this model to derive as well as in the liquid phase bubble layer High fluid bed are shown. Calculation results of matching mixing coefficients with experimental data of different authors are shown. A distinctive feature of the obtained expressions is the ability to do calculations using hydraulic resistance contact devices.

Keywords: mass transfer, turbulence, model Taylor, mixing, nozzle, airsparging

Определение эффективности тепло- и массообменных контактных устройств в химической технологии часто выполняется с использованием модели структуры потоков: диффузионной и ячеечной. В диффузионной модели основным параметром идентификации является коэффициент обратного (продольного) перемешивания. Этот коэффициент находится экспериментально для каждого типа контактного устройства (аппарата) [2, 3, 7, 9].

Целью данной работы является приближенное определение коэффициентов турбулентного перемешивания в аппаратах различных конструкций без специальных внутренних устройств (перегородок, решеток, клапанов и т.д.)

Известен подход, когда все гидродинамические эффекты – турбулентная диффузия, продольное и поперечное перемешивание в потоке могут быть приближенно описаны с использованием эффективного коэффициента

$$D_{эф} = D_{т} + D_{пп} + D_{п}\,, \qquad (1)$$

где $D_{т}$ – коэффициент турбулентной диффузии, м^2/с; $D_{пп}$, $D_{п}$ – коэффициенты продольного и поперечного перемешивания, м^2/с. Молекулярная диффузия не учитывается, т.к. для ядра потока ее роль в переносе очень мала.

С коэффициентом перемешивания $D_{эф}$ в одномерном приближении записывается диффузионная модель структуры потока

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u_{ср}\frac{\partial C}{\partial z} = D_{эф}\frac{\partial^2 C}{\partial z^2}\,, \qquad (2)$$

где C – концентрация компонента; t – время, с; $u_{ср}$ – средняя скорость среды в направлении z; z – продольная координата, м.

Таким образом, введение $D_{эф}$ позволяет в интегральном виде приближенно учитывать все неоднородности в аппарате.

Для однофазного потока в цилиндрическом канале Тейлор получил

$$D_{эф} = kRu_{*}\,, \qquad (3)$$

где R – радиус канала, м; u_{*} – динамическая скорость, м/с (скорость касательного напряжения); $k = 10{,}1$. Рассмотрим далее применение выражения (3) для различных условий движения одно- и двухфазных сред.

Однофазный поток в канале

Первоначально рассмотрим применение выражения (3) для канала с однофазной средой при турбулентном режиме.

Используя выражения для динамической скорости в трубе, запишем

$$D_э = k u_{ср} R\sqrt{\xi/8}. \quad (4)$$

Отсюда число Пекле

$$\mathrm{Pe} = \frac{u_{ср}\, d}{D_э} = \frac{2}{k\sqrt{\xi/8}}, \quad (5)$$

где d – диаметр канала, м; $u_{ср}$ – средняя скорость среды м/с; ξ – коэффициент сопротивления.

Для сравнения используем выражение Дильмана В.В. по перемешиванию в газовой фазе неорошаемого канала

$$D_э = 0{,}275\, \nu_г \mathrm{Re}^{0{,}67} / \xi \quad (6)$$

или

$$\mathrm{Pe} = 3{,}64\ \mathrm{Re}^{0{,}33}\ \xi, \quad (7)$$

где $\mathrm{Re} = u_{ср} d/\nu$ – число Рейнольдса; ν – коэффициент кинематической вязкости м^2/с.

Например, при $\mathrm{Re} = 10^4$ по формуле (7) ($\xi = 0{,}316\mathrm{Re}^{-0{,}25}$) имеем $\mathrm{Pe} = 2{,}48$. При $\mathrm{Re} = 10^5$, $\mathrm{Pe} = 2{,}99$. Аналогичные значения (± 10 %) получаем по формуле (5) при $k = 13{,}2$, что несколько больше значений Тейлора.

С коэффициентом сопротивления по Блазиусу из (5) и (7) получаем, соответственно

$$\mathrm{Pe} = 0{,}76\ \mathrm{Re}^{0{,}125},\ \mathrm{Pe} = 1{,}15\mathrm{Re}^{0{,}083}. \quad (8)$$

При $\mathrm{Re} = 5\cdot10^3$ до $5\cdot10^5$ расхождение значений Pe по формулам (8) составляет не более 12 %, что говорит о справедливости подхода Тейлора.

Орошаемые каналы

Вероятно, что формулу (5) можно использовать для шероховатых каналов и каналов с орошаемых поверхностью (стекающей пленкой) с соответствующими коэффициентами ξ. Характер зависимости (5) показывает, что при увеличении гидравлического сопротивления (коэффициента ξ) число Pe уменьшается, что говорит о повышении интенсивности перемешивания – т.е. коэффициента $D_{эф}$.

Например, для канала с полным проявлением шероховатости (автомодельный режим) $\xi \approx 0{,}08$ и число $\mathrm{Pe} = 1{,}52$, а для гладкого канала $\mathrm{Pe} = 2{,}41$ ($\mathrm{Re} = 10^4$).

Для круглого канала с орошаемой стенкой получено [7]

$$\mathrm{Pe}_{ог} = 1{,}92\mathrm{Re}_{ог}^{0{,}05}, \quad (9)$$

где $\mathrm{Pe}_{ог}\ u_{ср}\,(d - 2\delta_{пл})/D_{эф}$; $\mathrm{Re}_{ог} = u_{ср}\,(d - 2\delta_{пл})/\nu_г$; $\delta_{пл}$ – толщина пленки, м.

Из выражения (5) с $k = 13{,}2$ запишем

$$\mathrm{Pe}_{ог} = 0{,}43 \Big/ \sqrt{\xi_{ор}}, \quad (10)$$

где $\xi_{ор} = f(\mathrm{Re}_{ог})$ – коэффициент сопротивления орошаемого канала.

Например, при $\mathrm{Re} = 5\cdot10^3$, $\xi_{ор} = 0{,}055$; при $\mathrm{Re} = 5\cdot10^4$, $\xi_{ор} = 0{,}05$ (экспериментальные данные (рис. 3–1 [7]), ($\mathrm{Re}_ж = 50 - 400$). По формуле (10) получаем при $\mathrm{Re} = 5\cdot10^3$, $\mathrm{Pe}_{ог} = 1{,}83$; при $\mathrm{Re} = 10^4$, $\mathrm{Pe}_{ог} = 1{,}92$. По формуле (9) соответственно получаем: $\mathrm{Pe}_{ог} = 2{,}93$ и $\mathrm{Pe}_{ог} = 3{,}04$. Как видим, расхождение ~ 50 % и формула (9) дает завышенное значение числа Пекле, по сравнению с формулой Тейлора (10). Такой же вывод сделан и в работе [7]. Однако формула (9) не проверена по экспериментальным данным для орошаемых трубок. Кроме этого, результаты расчетов по формуле (10) зависят от достоверности определения коэффициента $\xi_{ор}$.

Сравним с формулой Борисова [9]

$$\xi_{ор} = \frac{0{,}11 + 0{,}9\,\left(u_ж \mu_ж/\sigma\right)^{0{,}67}}{\mathrm{Re}_{ог}^{0{,}16}}, \quad (11)$$

где $u_ж$ – скорость жидкости в пленке, м/с; $\mu_ж$ – вязкость жидкости, Па, с; σ – поверхностное натяжение, Н/м.

При $\mathrm{Re}_ж = 100$, толщина пленки: $\delta_{пл} = 0{,}9\left(\nu_ж^2/g\right)^{0{,}33}\mathrm{Re}_ж^{0{,}333}$ и $\delta_{пл} = 2\cdot10^{-4}$, м; $\mathrm{Re}_ж = 4q/\nu_ж$; Приведенный расход: $q = 2{,}5\cdot10^{-5}$ м^3/(м·с); $u_ж = q/\delta_{пл} = 0{,}125$ м/с. Коэффициент (11) $\xi_{ор} = 0{,}031$ при $\mathrm{Re}_{ог} = 5\cdot10^3$; и $\xi_{ор} = 0{,}028$, при $\mathrm{Re} = 10^4$. С полученными значениями $\xi_{ор}$ по формуле (10) имеем при $\mathrm{Re} = 5\cdot10^3$, $\mathrm{Pe}_{ог} = 2{,}44$; при $\mathrm{Re} = 10^4$, $\mathrm{Pe}_{ог} = 2{,}56$.

Расхождение с формулой (9) стало меньше и составляет около 20 %, что вполне приемлемо для двухфазных сред. При числе Рейнольдса пленки $\mathrm{Re}_ж = 400$ число Пекле (10) снижается на 5 %, т.е. коэффициент эффективного перемешивания увеличивается, но незначительно.

Для орошаемого канала прямоугольного сечения получено [7]

$$\mathrm{Pe}_{ог} = 0{,}79\mathrm{Re}_{ог}^{0{,}11}. \quad (12)$$

Коэффициент сопротивления плоскопараллельного орошаемого канала

$$\xi_{ор} = \frac{0{,}344}{\mathrm{Re}_{ог}^{0{,}25}}. \quad (13)$$

Из формулы (10) с коэффициентом (13) получим

$$\mathrm{Pe}_{ог} = 0{,}74\mathrm{Re}_{ог}^{0{,}125}. \quad (14)$$

Даже без расчетов следует хорошее согласование выражений (12) и (14).

Таким образом, показана принципиальная возможность использования формулы (10) для орошаемых круглых и плоскопараллельных каналов при противоточном турбулентном движении газа. Полученные результаты имеют практическое применение при расчетах регулярных насадочных контактных устройств с использованием диффузионной модели (2).

Однофазный поток в хаотичной насадке

Рассмотрим турбулентное движение ($Re_э > 50$) однофазного потока в хаотичном насадочном или зернистом слое. Представляя насадочный слой в виде совокупности эквивалентных каналов, запишем коэффициент перемешивания с использованием формулы (3)

$$D_{эф} = kd_э u_* / 2, \qquad (15)$$

где $Re_э = u_{ср} d_э / \nu$ – число Рейнольдса; $d_э$ – диаметр эквивалентной насадки, м; u_* – средняя динамическая скорость на поверхности элементов [5]

$$u_* = 1{,}8\left(\frac{\xi u_{ср}^3 \nu}{2d_э}\right)^{1/4}, \qquad (16)$$

где ξ – коэффициент гидравлического сопротивления насадки, $\xi = f(Re_э)$ [5, 9].

После идентификации с экспериментом [8] из выражения (15) с u_* (16) получено

$$D_{эф} = 2{,}56 u_* d_э / 2 \qquad (17)$$

или

$$D_{эф} = 1{,}92 \nu \, Re_э^{0,75} \, \xi^{0,25}. \qquad (18)$$

Отсюда число Пекле [6]

$$Pe_{ог} = \frac{u_{ср} d_э}{D_{эф}} = 0{,}52 \left(Re_э / \xi\right)^{0,25}. \qquad (19)$$

Сравнение с экспериментальными данными [8] показано на рис. 1.

Пленочный режим в насадке

Можно предположить, что формулу (18) и полученную на ее основе (19), записанную в виде

$$Pe_{ор} = A \left(Re_э / \xi_{ор}\right)^{0,25}, \qquad (20)$$

можно использовать для приближенных расчетов и для газовой фазы при пленочном течении жидкости в противотоке по поверхности насадочных элементов, при соответствующем определении коэффициента $\xi_{ор}$ орошаемой насадки и корректировании по опытным данным коэффициента пропорциональности A. При неизвестном значении A в первом приближении можно принять A = 0,52.

Коэффициент сопротивления орошаемой насадки при пленочном режиме находят из модифицированного выражения Дарси-Вейсбаха [9]

$$\xi_{ор} = \frac{\Delta P_{ор} d_э 2}{H \rho u_{ср}^2} = \frac{\Delta P_{сух} 10^{bU} d_э 2}{H \rho u_{ср}^2}, \qquad (21)$$

где $\Delta P_{ор}$, $\Delta P_{сух}$, – перепады давлений для сухой и орошаемой насадки, Па; H – высота слоя насадки, м; b-эмпирический коэффициент; U – плотность орошения, м/ч (м^3/(м^2 ч)).

Например, коэффициенты для колец Рашига 25 мм внавал: $b = 51 \cdot 10^{-3}$; 50 мм: $b = 47 \cdot 10^{-3}$. Колец Палля 50 мм: $b = 35 \cdot 10^{-3}$.

Из выражения (21) следует $\xi_{ор} = \xi \cdot 10^{bU}$.

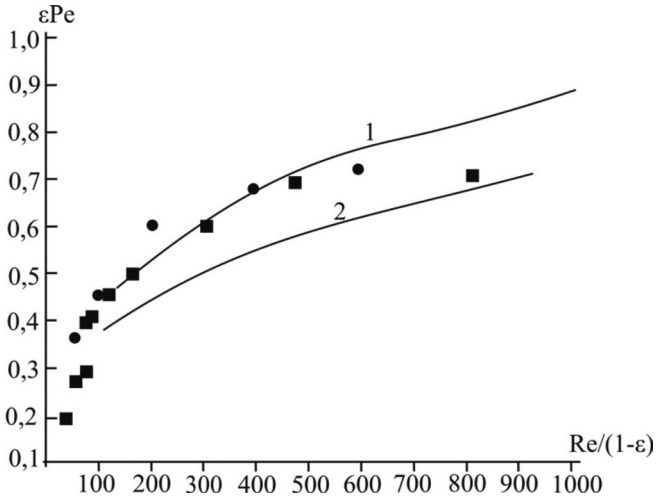


Рис. 1. Зависимость модифицированного числа Pe от числа Re: 1 – расчет по выражению (19) для седлообразных насадок Берля ; 2 – расчет по выражению (19) для колец Рашига; ● – экспериментальные данные Вермюлена для седлообразных насадок Берля; ■ – экспериментальные данные Вермюлена для колец Рашига

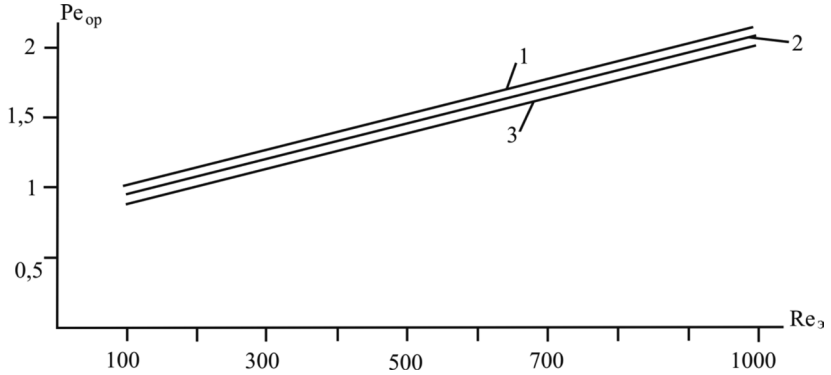


Рис. 2. Зависимость числа Пекле орошаемой насадки в газовой фазе от числа Рейнольдса. 1 – сухая насадка; 2 – U = 20 м/ч; 3 – U = 50 м/ч, $d_э$ = 0,017, м

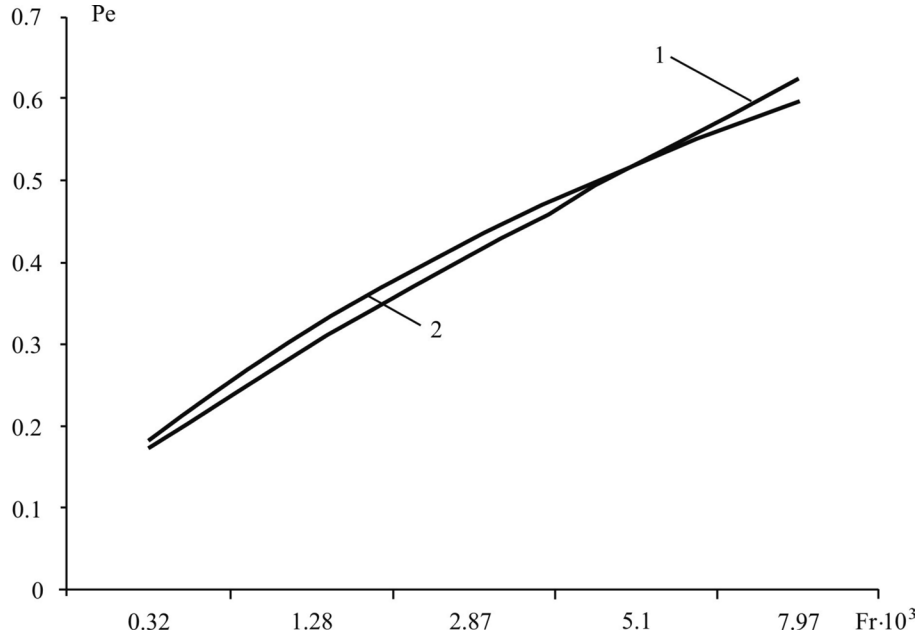


Рис. 3. Сравнение результатов расчетов числа Pe от числа Фруда при $w_г$ = 0,05–0,25 м/с и $D_к$ = 0,8 м: 1 – по формуле (24); 2 – по эмпирическому выражению Kato Y., Nishiwaki A.

На рис. 2 в качестве примера показаны результаты расчетов числа $Pe_{ор}$ (20) для колец Рашига при различных плотностях орошения ($\xi = 16Re_э^{-0,2}$).

Из рис. 2 следует, что при повышении плотности орошения перемешивание увеличивается, но не очень значительно. Для регулярных насадок при идентичных режимных параметрах и эквивалентном диаметре насадки число Пекле получается в три и более раз выше, чем для хаотичных, что указывает на значительное снижение перемешивания в регулярных структурах.

Барботажные аппараты

Рассмотрим применения выражения (3) для расчета барботажных аппаратов с высоким слоем жидкости.

С точки зрения продольного перемешивания, т.е. по высоте слоя в ядре жидкой фазы, пустотелые барботажные колонны близки к аппаратам идеального смешения. Но при малых скоростях газа основную роль в продольном перемешивании играют турбулентные пульсации, обусловленные деформацией газовых пузырей и турбулентностью в следах за пузырями [1, 10].

В выражении (3) предполагается, что перемешивание в основном вызвано за счет турбулентных пульсаций и $D_{эф}$ зависит от масштаба аппарата в первой степени, что не всегда соответствует действительности.

Выражение для расчета динамической скорости в жидкой фазе получено в виде [10]

$$u_{*ж} = 2,2\left[\nu_ж g w_г \left(1-\varphi_г\right)^2\right]^{0,25}, \qquad (22)$$

где $\varphi_г$ – среднее объемное газосодержание; $w_г$ – скорость газа на полное сечение аппа-

рата, м/с; $v_ж$ – коэффициент кинематической вязкости жидкой фазы, м²/с.

Газосодержание вычисляется по известным эмпирическим выражениям.

Из (3) и (22) запишем число Пекле для перемешивания

$$\mathrm{Pe} = \frac{w_г D_к}{D_{эф}} = \frac{2 w_г}{k u_{*ж}} = \frac{w_г^{0,75}}{1,1k(\nu_ж g)^{0,25}(1-\varphi)^{0,5}}, \quad (23)$$

где $D_к$ – диаметр колонны, м.

После идентификации с экспериментальными данными [10] с учетом масштабного перехода получено [4]

$$\mathrm{Pe} = 0,45 \frac{w_г}{u_{*ж}} \left(\frac{D_{МАК}}{D_к} \right)^{0,4}, \quad (24)$$

$D_{МАК} = 0,1$ м – диаметр макета аппарата, м ($0,1 \le D_к \le 1,0$ м).

На рис. 3 приведены сравнения результатов расчета по формуле (24) с расчетом по эмпирическому выражению [9]. Установлено удовлетворительное согласование.

Как следует из представленных результатов [4], выражение (24) дает удовлетворительное согласование с экспериментальными данными различных авторов, обобщенных в работах [9, 10].

Выводы

При проектировании или модернизации аппаратов химической технологии важное значение имеет достоверный расчет профиля концентраций компонентов. Для таких расчетов широко используются диффузионная модель и численные методы. В статье показана возможность определения основного параметра данной модели: коэффициента эффективного перемешивания с помощью уравнения Тейлора. Проведен ряд примеров для контактных устройств различных конструкций и сравнение по коэффициентам перемешивания с известными экспериментальными данными и эмпирическими выражениями. Данной подход позволяет сократить число экспериментальных исследований при разработке новых конструкций аппаратов.

Статья выполнена в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности. Задание № 13.405.2014/К.

Список литературы

1. Алексеев Д.В., Николаев Н.А., Лаптев А.Г. Комплексная очистка стоков промышленных предприятий методом струйной флотации. – Казань: КГТУ. – 2005. – 156 с.

2. Гельперин Н.И., Пебалк В.Л., Кастанян А.Е. Структура потоков и эффективность колонных аппаратов химической промышленности. – М.: Химия, 1977. – 264 с.

3. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппарата химической технологии. Учебное пособие для вузов. Под редакцией Ю.А. Комиссарова. – М.: Химия, 2011. – 1230 с.

4. Лаптев А.Г., Лаптева Е.А. Модели и расчет коэффициентов турбулентной вязкости и перемешивания в жидкой фазе барботажного слоя // Вода химия и экология. – 2014. – № 11. – С. 42–47.

5. Лаптев А.Г., Фарахов М.И. Разделение гетерогенных систем в насадочных аппаратах. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2006. – 342 с.

6. Лаптев А.Г., Фарахов Т.М., Дударовская О.Г. Модели турбулентной вязкости и перемешивания в каналах и насадочных проточных смесителях // Журнал прикладной химии. – 2013.– Т. 86, № 7.– С. 1112–1121.

7. Олевский В.М. Пленочная тепло- и массообменная аппаратура. – М.: Химия, 1988.– 240 с.

8. Последние достижения в области жидкостной экстракции. Под ред. К. Хансона. Пер. с анг. – М., «Химия», 1974. – 448 с.

9. Рамм В.М. Абсорбция газов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: «Химия», 1976. – 655 с.

10. Соколов В.Н., Доманский И.В. Газожидкостные реакторы. – Л.: Машиностроение, 1976. – 216 с.

References

1. Alekseev D.V., Nikolaev N.A., Laptev A.G. *Kompleksnaya ochistka stokov promyshlennykh predpriyatiy metodom struinoi flotatsii* [Integrated industrial wastewater treatment by blast flotation]. Kazan: KGTU. 2005. 156 p.

2. Gelperin N.I., Pebalk V.L., Kastanyan A.E *Struktura potokov I effektivnost kolonnykh apparatov khimicheskoy promyshlennosti* [The flow's structure and efficiency of chemical industry columns]. M.: Chemistry, 1977. 264 p.

3. Comissarov Yu.A., Gordeev L.S., Vent D.P. *Protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii* [Processes and apparatus of chemical technology]. Edited by Yu.A. Komissarov. M.: Chemistry, 2011. 1230 p.

4. Laptev A.G., Lapteva E.A. *Voda: khimiya i ekologiya*. 2014. no. 11. pp. 42–47.

5. Laptev A.G., Farakhov M.I. *Razdelenie geterogennykh system v nasadochnykh apparatakh* [Separation of heterogeneous systems in packed vehicles]. Kazan: Kazan state energy. University Press, 2006. 342 p.

6. Laptev A.G., Farakhov T.M., Dudarovskaya O.G. *Zhurnal prikladnoy khimii*. 2013. T. 86. no. 7. pp. 1112–1121.

7. Olevskiy V.M. *Plenochnaya teplo- I massoobmennaya apparatura* [Film Heat and Mass transfer equipment]. M.: Chemistry, 1988. 240 p.

8. Poslednie dostizheniya v oblasti zhidkostnoy ekstraktsii [Recent advances in liquid-liquid extraction]. Edited by K. Hanson. Trans. from English. M., «Chemistry», 1974. 448 p.

9. Ramm V.M. *Absopbtsiya gasov* [Absorption of gases]. M.: «Chemistry», 1976. 655 p.

10. Sokolov V.N., Domanski I.V. *Gazozhidkostnye reaktory* [Gas-liquid reactors]. L.: Engineering, 1976. 216 p.

Рецензенты:

Мингалеева Г.Р., д.т.н., заведующая лабораторией моделирования систем производства энергии Казанского научного центра РАН, г. Казань;

Мутрисков А.Я., д.т.н., профессор кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий», ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 62-91:004.023

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРАНИЦ ОБЛАСТИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НА СТАДИЯХ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

[1]Миронов А.Н., [1]Миронов Е.А., [2]Шестопалова О.Л., [1]Платонов С.А.

[1]ФГОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru;

[2]Филиал «Восход» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» в г. Байконуре

В данной статье представлено обоснование нечёткого подхода к определению границ поля допуска параметров технического состояния бортовой аппаратуры космических аппаратов на стадиях создания и эксплуатации. Принимая во внимание высокую степень неопределённости информации об условиях эксплуатации бортовой аппаратуры космических аппаратов, исключающую возможность применения математического аппарата теории вероятности и математической статистики, а также нечёткость субъективных представлений, суждений специалистов-экспертов, границы области работоспособности бортовой аппаратуры космических аппаратов предложено описывать нечёткими множествами, функции принадлежности которых оцениваются на основе формализованного представления опыта экспертов с помощью нечетких лингвистических шкал. Это позволит при прогнозировании надежности и живучести космических аппаратов учесть априорную информацию о степени влияния факторов неблагоприятных воздействий на элементы бортовой аппаратуры.

Ключевые слова: техническое состояние, качество функционирования, нечёткие экспертные данные

RESEARCH OF QUESTIONS MODELING OF BORDER AREAS FUNCTIONING ELEMENTS OF ONBOARD EQUIPMENT SPACECRAFT AT THE STAGE OF CREATION AND OPERATION

[1]Mironov A.N., [1]Mironov E.A., [2]Shestopalova O.L., [1]Platonov S.A.

[1]Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, e-mail: vka@mil.ru;

[2]A Branch «Voskhod» of the Moscow aviation institute (national research university) in Baikonur

This article presents the rationale fuzzy approach to the definition of the boundaries of the tolerance parameters of the technical condition of the equipment onboard spacecraft in the stages of creation and operation. Taking into account the high degree of uncertainty of information about the operating conditions of the onboard equipment of space vehicles, excluding the possibility of using the mathematical apparatus of the theory of probability and mathematical statistics, and blurred subjective perceptions, judgments, professional experts, the boundaries of the area health boarding equipment spacecraft proposed to describe the fuzzy sets , membership functions are estimated on the basis of formalized representation of the experience of experts by means of fuzzy linguistic scales. This will help in predicting the reliability and survivability of the spacecraft to take into account a priori information about the degree of influence of factors of adverse effects on the elements of onboard equipment.

Keywords: technical condition, operation quality, fuzzy expert data

К настоящему моменту времени установлено, что современные комплексы методического и алгоритмического обеспечения обработки результатов телеметрического контроля бортовой аппаратуры (БА) космических аппаратов (КА) обладают рядом ключевых недостатков, одним из которых является несовершенство методик назначения границ полей допусков (ГПД) на параметры технического состояния (ТС) БА КА, которые обычно задаются постоянными величинами, определяемыми по принципу наихудшего сочетания наиболее неблагоприятных факторов условий эксплуатации. Кроме того, недостаточно проработаны вопросы обоснования значений ГПД параметров ТС элементов и подсистем БА КА для ситуаций воздействия на КА естественных и преднамеренных факторов с уровнями, превышающими среднестатистические.

Цель исследования

В данной статье представлено обоснование нечёткого подхода к определению ГПД параметров ТС БА КА на этапе проектирования и эксплуатации. Границы области работоспособности БА КА предложено описывать нечёткими множествами, функции принадлежности которых оцениваются на основе формализованного представления опыта экспертов с помощью нечетких лингвистических шкал. Это позволит при прогнозировании надежности и живучести КА учесть априорную информацию о степени влияния факторов неблагоприятных воздействий на БА КА.

Материалы и методы исследования

Пусть качество выполнения заданных функций БА КА оценивается некоторым скалярным показателем качества функционирования $K_{кф}$. Задано пороговое значение $K_{кф}^{доп}$, относительно которого справедливо следующее утверждение: если выполнено условие

$$K_{кф} \geq K_{кф}^{доп}, \quad (1)$$

элемент БА находится в работоспособном состоянии, в противном случае он неработоспособен. В общем случае задача прогнозирования ТС в широком смысле сводится к предсказанию в будущие моменты или интервалы времени различных показателей качества элемента БА КА, связанных с моментом нарушения выполнения условия (1). Назовём событие, заключающееся в нарушении условия (1), отказом элемента в широком смысле, а состояние элемента, при котором условие (1) выполнено, соответственно работоспособным состоянием в широком смысле.

Основная трудность в применении такого подхода в задачах анализа параметрической надёжности заключается в том, что показатель качества функционирования $K_{кф}$ невозможно, как правило, непосредственно измерить в процессе эксплуатации БА КА. Возникает необходимость найти способ проверки выполнения условия (1), не вычисляя значение $K_{кф}$. Одним из способов решения этой задачи является следующий.

Необходимо найти такой показатель ρ, который связан с $K_{кф}$ известной (доступной определению) однозначной зависимостью и, кроме того, является наблюдаемым, т.е. измеримым в процессе испытаний (эксплуатации). Определив $P^{доп}$ как область значений этого показателя, для которых выполняется условие (1), можно сформулировать правило определения работоспособности элемента БА КА в виде условия:

$$(K_{кф} \geq K_{кф}^{доп}) \Leftrightarrow (\rho \in P^{доп}). \quad (2)$$

В качестве показателя ρ на практике целесообразно использовать вектор выходных параметров элемента $X_{<n>}$, удовлетворяющий требованию наблюдаемости. Значения вектора $X_{<n>}$, как известно, в каждый момент времени определяют техническое состояние БА КА. Однако, знания ТС элемента в такой трактовке, в общем случае, недостаточно для определения его работоспособности.

В задаче определения работоспособности [2, 3] всегда присутствуют два момента. Первый связан с описанием и определением технического состояния элемента, т.е. значений вектора $X_{<n>}$. Второй учитывает качество работы элемента при данном состоянии. Качество функционирования элемента БА КА зависит от состояния элемента и состояния среды функционирования. Обозначив данные состояния соответственно $S^{(0)}$ и $S^{(c)}$, можно записать

$$K_{кф} = f(S^{(0)}, S^{(c)}). \quad (3)$$

Состояние элемента $S^{(0)}$ определяется совокупностью значений его выходных параметров

$$S^{(0)} = X_{<n>} = <x_1, x_2, \ldots, x_n>, \quad (4)$$

т.е. точкой в пространстве R^n. Состояние среды функционирования элемента $S^{(c)}$ обусловливается совокупностью условий эксплуатации и представляет собой m-мерный вектор

$$S^{(c)} = \Xi_{<m>} = <\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_m>, \quad (5)$$

где ξ_i, $i = \overline{1,m}$ – значение i-го фактора условий эксплуатации элемента. Таким образом, f есть некоторая функция векторов $S^{(0)}$ и $S^{(c)}$.

Для использования вектора $X_{<n>}$ в качестве показателя ρ в выражении (2) необходимо обеспечить однозначность отображения множества значений вектора $S^{(0)}$ на множество значений $K_{кф}$ в моменты оценивания ТС или на интервале упреждения при прогнозировании ТС. Это означает, что аргумент $S^{(c)}$ в функции (5.2) должен быть зафиксирован. Допустим, что существует возможность предсказания изменения вектора $S^{(c)}$ на интервале времени $T_{упр}$. Обозначим результат такого прогноза $\hat{S}^{(c)}(T)$или $\hat{\Xi}_{<m>}(T)$. Тогда выражение (5.3) запишется в виде

$$K_{кф} = f\left(X_{<n>}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right). \quad (6)$$

Подставив формулу (5.6) в левую часть (5.1), получим:

$$f\left(X_{<n>}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right) \geq K_{кф}^{доп}. \quad (7)$$

Множество значений вектора $X_{<n>}$, удовлетворяющих условию (7), образуют в пространстве R^n некоторую связную область $Q_р^n$, называемую областью работоспособных состояний элемента БА КА (областью работоспособности). Критерием работоспособности элемента при этом является нахождение вектора $X_{<n>}$ в области $Q_р^n$

$$X_{<n>} \in Q_р^n | \; S^{(c)} = \hat{\Xi}_{<m>}(T), \; T \in [0, T_{упр}], \quad (8)$$

при условии известной функции изменения состояния среды функционирования на интервале $T_{упр}$. Данный критерий положен в основу определения работоспособности элемента БА КА в узком смысле, т.е. при некоторых сделанных допущениях о состоянии среды функционирования [5].

Область работоспособности $Q_р^n$ принадлежит более широкой области устойчивого функционирования $Q_ф^n$. Областью устойчивого функционирования называется область изменения величин параметров x_i, $i = \overline{1,n}$, при которых не нарушается свойство функционирования элемента [1]. Условие устойчивого функционирования элемента можно записать

$$f\left(X_{<n>}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right) > 0. \quad (9)$$

В соответствии с приведённым выше определением работоспособности элемента в узком смысле, отказом элемента БА КА в узком смысле является событие, заключающееся в нарушении условия (7). Это определение эквивалентно принятому в ГОСТ 27.002-89.

Для проверки выполнения условия (7) необходимо определить границы $Q_{р\,г}^n$ области работоспособности $Q_р^n$. Для этого приравняем левую и правую части неравенства (7) и решим полученное уравнение

$$f\left(X_{<n>}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right) = K_{кф}^{доп}$$

относительно $X_{<n>}$:

$$Q_{р\,г}^n = \varphi\left(K_{кф}^{доп}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right), \quad (10)$$

где $\varphi\left(K_{кф}^{доп}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right) = f^{-1}\left(K_{кф}^{доп}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right)$.

Анализируя выражение (10), можно сделать вывод о зависимости границ области работоспособности от изменения условий эксплуатации элемента.

Можно выделить два основных подхода к определению границ области работоспособности: *стохастический и детерминированный.* Сущность *стохастического подхода* заключается в описании изменения условий эксплуатации элемента вектором случайных функций:

$$\hat{\Xi}_{<m>}(T) = \hat{\Xi}_{<m>}(T). \qquad (11)$$

Границы области работоспособности $Q^n_{\text{р г}}$ с учётом (5.11) определяются как случайная функция, изменяющаяся в пространстве R^n

$$\hat{Q}^n_{\text{р г}} = \varphi\left(K^{\text{доп}}_{\text{кф}}, \hat{\Xi}_{<m>}(T)\right). \qquad (12)$$

Стохастический подход к определению границ области работоспособности отражает реальный характер изменения $Q^n_{\text{р г}}$ элемента БА КА в процессе эксплуатации, однако он обладает рядом недостатков:

– существуют объективные трудности получения информации о вероятностных характеристиках элементов вектора условий эксплуатации $\hat{\Xi}_{<m>}(t)$, обусловленные практической невозможностью контроля части факторов ξ_i;

– вид функции f и соответственно φ в формуле (10), как правило, определяется по результатам эксперимента, для осуществления которого необходимо достаточное время и средства;

– определение типа и параметров закона распределения границы области работоспособности непосредственно в эксперименте требует проведения специальных испытаний элемента БА КА в условиях нормального функционирования;

– затруднено получение выражений для расчёта показателей безотказности элемента при случайном характере допустимых границ изменения его параметров [4];

– при случайных допустимых границах изменения параметров элемента существенно усложняется задача контроля ТС в процессе эксплуатации из-за необходимости оценивания фактических значений реализаций случайного процесса изменения границы.

Недостатки рассмотренного подхода обусловили широкое распространение в задачах оценивания и прогнозирования ТС *детерминированного подхода* к определению допустимых границ изменения параметров БА КА.

Основой детерминированного подхода является расчёт границ области работоспособности для ситуации, в которой факторы условий эксплуатации воздействуют на качество функционирования БА КА максимально неблагоприятно. Данный подход в литературе иначе называется минимаксным. При этом

$$\hat{\Xi}_{<m>}(T) = \Xi^*_{<m>}, \qquad (13)$$

где $\Xi^*_{<m>}$ – вектор параметров условий эксплуатации, наиболее неблагоприятно из всех возможных векторов влияющий на качество функционирования элемента.

Подставив $\Xi^*_{<m>}$ в (7), получим условие работоспособности элемента СВТС при максимально неблагоприятных условиях эксплуатации:

$$f\left(X_{<n>}, \Xi^*_{<m>}\right) \geq K^{\text{доп}}_{\text{кф}}. \qquad (14)$$

Множество значений вектора $X_{<n>}$, удовлетворяющих условию (14), образуют в пространстве R^n некоторую область $Q^n_{\text{д}} \subset Q^n_{\text{р}} \subset Q^n_{\text{ф}}$, называемую допустимой областью изменения параметров элемента. Для большинства реальных элементов БА КА характерным свойством является криволинейность границ областей $Q^n_{\text{ф}}$, $Q^n_{\text{р}}$ и $Q^n_{\text{д}}$, обусловленная имеющимся в общем случае свойством аддитивности влияния изменения элементов вектора $X_{<n>}$ на значение показателя качества функционирования $K_{\text{кф}}$.

Результаты исследования и их обсуждение

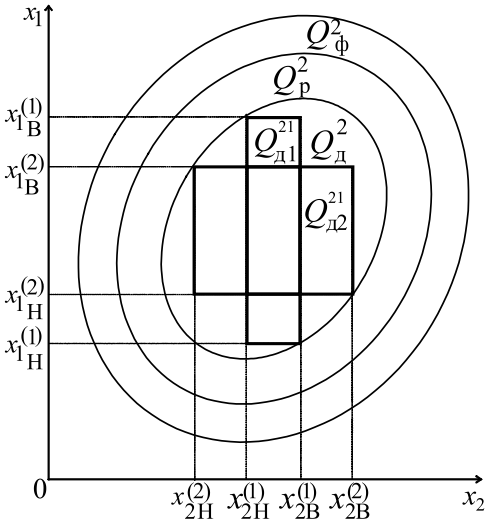
Стремление к упрощению процедур контроля и прогнозирования работоспособности элементов на этапе эксплуатации обусловило введение постоянных допустимых границ изменения параметров (допусковых границ).

Введение постоянных границ поля допуска при криволинейных границах области $Q^n_{\text{д}}$ является задачей неординарной. Основой подхода к ее решению является аппроксимация криволинейной области $Q^n_{\text{д}}$ параллелепипедом (гипербрусом), проекции граней которого на координатные оси и дают значения границ поля допуска. Определение границ поля допуска на параметры элемента для двумерного случая показано на рисунке.

Преимуществами детерминированного подхода по сравнению со стохастическим являются: значительное упрощение процедуры контроля работоспособности БА КА, возможность задания независимых допусков на параметры, простота алгоритмической и аппаратурной реализации контроля и прогнозирования ТС. Однако эти преимущества получены ценой сужения области работоспособности при определении области $Q^n_{\text{д}}$ и её дальнейшей аппроксимации гипербрусом. Принимая во внимание то, что определение границ поля допуска на параметры элементов осуществляется на этапе создания КА, когда неопределённость информации об условиях эксплуатации велика, использование детерминированного подхода на практике зачастую приводит к чрезмерному сужению допустимых пределов изменения параметров элементов. Степень сужения области $Q^n_{\text{р}}$ зависит от значения вектора $\Xi^*_{<m>}$. Определение вектора $\Xi^*_{<m>}$ на практике, как правило, осуществляется эвристическими методами, результат применения которых во многом зависит от степени информированности разработчика КА об ожидаемых условиях эксплуатации элементов БА КА. Недостаточно обоснованное сужение границ поля допуска приводит на практике к возрастанию затрат времени и средств на регулирование параметров БА, что снижает готовность КА в целом.

Указанные недостатки определяют необходимость разрешения противоречия между фактическим качеством функционирования

элемента и существующими возможностями изменения программно-алгоритмического обеспечения и настройки аппаратного обеспечения КА, основанными на определении работоспособности в узком смысле.



Определение области работоспособности и границ поля допуска параметров элемента БА КА в двумерном случае

Заключение

Одним из направлений разрешения указанного противоречия является повышение обоснованности определения значения вектора $\Xi^*_{<m>}$ в условиях ограниченного объёма информации об условиях эксплуатации. Данная цель может быть достигнута решением следующих двух задач:

– расширением информационной базы принятия решения о значении вектора $\Xi^*_{<m>}$ на этапе создания КА;

– корректированием значений границ поля допуска параметров элемента БА КА на этапе эксплуатации по мере накопления информации об её условиях.

Для решения этих задач целесообразно использовать информацию, содержащуюся в виде опыта и качественных представлений специалистов, разрабатывающих и эксплуатирующих КА. Принимая во внимание высокую степень неопределённости информации об условиях эксплуатации БА КА, исключающую возможность применения математического аппарата теории вероятности и математической статистики, а также нечёткость субъективных представлений, суждений специалистов-экспертов, целесообразно применить для априорного определения границ поля допуска параметров БА КА на стадии создания и эксплуатации математический аппарат теории нечётких множеств.

Список литературы

1. Абраменко Б.С., Маслов А.Я., Немудрук Л.Н. Эксплуатация автоматизированных систем управления. – МО СССР, 1984. – 485 с.

2. Дорохов А.Н. Полимодельное прогнозирование надёжности бортовой аппаратуры космических аппаратов в условиях неопределённости информации о неблагоприятных воздействиях среды / А.Н. Дорохов, Е.А. Миронов, С.А. Платонов // Информация и космос. – 2014. – № 3. – С. 88–94.

3. Ломакин М.И. Многомодельная обработка измерительной информации в интеллектуальных системах прогнозирования надёжности космических средств / М.И. Ломакин, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова // Измерительная техника. – 2014. – № 1. – С. 8–12.

4. Миронов Е.А. Решение задачи идентификации математической модели объекта прогнозирования в условиях неопределённости / Е.А. Миронов, С.А. Платонов // Современные проблемы науки и образования: – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-14029 (дата обращения: 11.03.2015).

5. Шестопалова О.Л. Пути и методы управления развитием системы информационного обеспечения эксплуатации космических средств / Д.А. Севастьянов, О.Л. Шестопалова // Информация и космос. – 2013. – № 1. – С. 6–9.

References

1. Abramenko B.S., Maslov A.Ya., Nemudruk L.N. Ekspluatatsiya avtomatizirovannykh sistem upravleniya. MO SSSR, 1984, p. 485.

2. Dorokhov A.N., Mironov E.A., Platonov S.A. Polimodelnoe prognozirovanie nadezhnosti bortovoy apparatury kosmicheskikh apparatov v usloviyakh neopredelennosti informatsii o neblagopriyatnykh vozdeystviyakh sredy. Informatsiya i kosmos, 2014, no. 3, pp. 88–94.

3. Lomakin M.I., Mironov A.N., Shestopalova O.L. Mnogomodelnaya obrabotka izmeritelnoy informatsii v intellektualnykh sistemakh prognozirovaniya nadezhnosti kosmicheskikh sredstv. Izmeritelnaya tekhnika, 2014, no. 1, pp. 8–12.

4. Mironov E.A., Platonov S.A. Reshenie zadachi identifikatsii matematicheskoy modeli obekta prognozirovaniya v usloviyakh neopredelennosti. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2014, no. 4, available at: www.science-education.ru/118-14029.

5. Shestopalova O.L., Sevastyanov D.A. Puti i metody upravleniya razvitiem sistemy informatsionnogo obespecheniya ekspluatatsii kosmicheskikh sredstv. Informatsiya i kosmos, 2013, no. 1, pp. 6–9.

Рецензенты:

Козлов В.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург;

Садин Д.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 62-91:004.023

ОЦЕНИВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ГРАНИЦ ПОЛЯ ДОПУСКА ПАРАМЕТРОВ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

[1]Миронов Е.А., [1]Миронов А.Н., [2]Шестопалова О.Л., [1]Платонов С.А.

[1]ФГОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», Санкт–Петербург, e-mail: vka@mil.ru;

[2]Филиал «Восход» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» в г. Байконуре

В данной статье рассмотрены вопросы прогнозирования технического состояния бортовой аппаратуры космических аппаратов при нечётко заданных границах поля допуска параметров, определяющих техническое состояние бортовой аппаратуры. Предложен способ преобразования нечётких границ поля допуска к чётким с использованием дополнительной информации о цене отказа элемента бортовой аппаратуры космических аппаратов по рассматриваемому параметру. Приведены достоинства и недостатки описанного способа, сформулирована задача оценивания чёткого значения границы поля допуска параметра элемента при ограниченном объёме информации об условиях эксплуатации. Описан подход к решению данной задачи, представлен способ решения задачи нечёткого математического программирования в относительно простой форме, приведены рекомендации для практической реализации предложенного способа применительно к элементам бортовой аппаратуры космических аппаратов на стадии эксплуатации.

Ключевые слова: техническое состояние, прогнозирование отказа, нечёткое математическое программирование

EVALUATION VALUES SPECIFICATION LIMITS SPACECRAFT ONBOARD EQUIPMENT PARAMETERS ON THE OPERATING STAGE WITH FUZZY INFORMATION

[1]Mironov E.A., [1]Mironov A.N., [2]Shestopalova O.L., [1]Platonov S.A.

[1]Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, e-mail: vka@mil.ru;

[2]A Branch «Voskhod» of the Moscow aviation institute (national research university) in Baikonur

This article describes how to predict the technical condition of the onboard equipment spacecraft with fuzzy defined boundaries of the tolerance parameters determining the technical condition of the onboard equipment. We propose a way to convert the fuzzy specification limits for crisp, with the additional information about the price of failure element onboard equipment spacecraft on the considered parameter. Shows the advantages and disadvantages of the described method, formulated the problem of estimating the value of clear specification limit setting element with a limited amount of information about the operating conditions. An approach to solving this problem, a method of solving the problem of fuzzy mathematical programming in a relatively simple manner, provides guidance for the practical implementation of the proposed method with respect to the elements of on-board equipment of spacecraft at the operating stage.

Keywords: technical condition, failure prediction, fuzzy mathematical programming

Существующие на данный момент программно-алгоритмические комплексы прогнозирования технического состояния бортовой аппаратуры космических аппаратов обладают рядом недостатков, описанных в [2, 4, 6]. В работах [1, ,2] проанализированы особенности существующего подхода и рассмотрена задача обоснования нечётких значений границ поля допуска (ГПД) параметров ТС БА КА в условиях неопределённой информации о внешних воздействиях среды, в том числе на стадии создания КА. В данной статье предложен способ преобразования нечётких границ поля допуска к чётким с использованием дополнительной информации о цене отказа элемента БА КА по рассматриваемому параметру.

Цель исследования

Математический аппарат теории нечётких множеств [3] позволяет реализовать оценивание функций принадлежности границ поля допуска параметров БА КА непосредственно экспертным методом. Это даёт возможность преодолеть принципиальные трудности, связанные с отсутствием информации о точном числе факторов условий эксплуатации, а также с затруднённой количественной оценкой некоторых факторов [5]. Однако представление решения задачи прогнозирования момента отказа элемента БА КА в форме нечёткого множества имеет смысл, когда такая форма содержательно понятна лицу, принимающему решение по результатам прогнозирования по управлению ТС БА КА. В подавляющем большинстве практических задач, характерных для стадии эксплуатации КА, необходимо знание момента отказа элемента в чёткой (фиксированной) форме. Это обусловливает необходимость осуществления перехода к чётким значениям ГПД параметров на этапе создания КА.

Материалы и методы исследования

Исследуем особенности процесса прогнозирования технического состояния (ТС) бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА) при следующих исходных допущениях:

– ТС элемента характеризуется одним выходным параметром x;

– информация об изменении ТС представлена единственной реализацией $x(t)$ случайного процесса $\hat{x}(t)$ изменения выходного параметра;

– поле допуска параметра x – одностороннее, с верхней (для определённости) границей, заданной в нечёткой форме (нечётким множеством $\underset{\sim}{\Delta} = \{< x, \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x) >\}$);

– реализация случайного процесса $\hat{x}(t)$ монотонная.

Обозначим $\hat{x}_{\text{Т}}(l)$, $l = 1, L$ результат прогноза реализации $x(t)$, известной до момента T, с упреждением l. Если $\hat{x}_{\text{Т}}(l)$ рассматривать как функцию упреждения прогноза l, то $\hat{x}_{\text{Т}}(l)$ является прогнозирующей функцией.

Для определения момента отказа элемента БА КА решим относительно l уравнение

$$\hat{x}_{\text{Т}}(l) = \{< x, \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x) >\}. \quad (1)$$

Обозначив $\hat{x}_{\text{Т}}(l) = f(l)$, получим

$$l = \{< \phi(x), \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x) >\},$$

где $\varphi(x) = f^{-1}(l)$ – функция обратная $f(l)$.

Следовательно, момент отказа элемента $\tau_{\text{отк}}$ определяется как

$$\tau_{\text{отк}} = T + l = T + \{< \phi(x), \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x) >\}.$$

Согласно правилу сложения нечётких чисел [66], имеем:

$$\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}} = \{< t, \mu_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}}(t) >\}, \quad (2)$$

где $t = T + \varphi(x)$, $\mu_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}}(t) = \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x)$.

Таким образом, при нечётко определённой границе поля допуска (ГПД) параметра x, момент отказа элемента $\tau_{\text{отк}}$ есть нечёткое множество на оси времени с функцией принадлежности $\mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x) = \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}[\hat{x}_{\text{Т}}(l)]$. На рис. 1 показано определение момента отказа в случае монотонного изменения реализации случайного процесса $\hat{x}(t)$. Функция принадлежности НМ $\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}$, как видно из рис. 1, является унимодальной.

Если снять ограничение, касающееся монотонности изменения реализации случайного процесса $\hat{x}(t)$, то функция принадлежности НМ $\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}$ будет, как показано на рис. 2, полимодальной (имеющей несколько локальных экстремумов). При этом

$$\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}} = \{< t, \mu_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}}(t) >\},$$

$$S_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}} = \{t \mid \hat{x}_{\text{Т}}(l) \in S_{\underset{\sim}{\Delta}}\},$$

$$\mu_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}}(t) = \mu_{\underset{\sim}{\Delta}}[\hat{x}_{\text{Т}}(l)],$$

где $S_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}}$ и $S_{\underset{\sim}{\Delta}}$ – носители НМ $\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}$ и $\underset{\sim}{\Delta}$ соответственно.

Результаты исследования и их обсуждение

Представление решения задачи прогнозирования момента отказа элемента в форме нечёткого множества имеет смысл, когда такая форма содержательно понятна лицу, принимающему решение по результатам прогнозирования по управлению ТС БА КА. Однако в подавляющем большинстве практических задач, характерных для этапа эксплуатации КА, необходимо знание момента отказа элемента в чёткой (фиксированной) форме. Это обусловливает необходимость осуществления дополнительных операций по «стягиванию» нечёткого множества $\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}$ в точку на временной оси. Для этих целей может быть использована дополнительная информация по отношению к имевшейся ранее при определении нечёткого множества $\underset{\sim}{\Delta}$ ГПД. Одним из таких способов является следующий:

– определяется чёткое множество α-уровня НМ $\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}$

$$\tau^{\alpha}_{\text{отк}} = \{t \mid \mu_{\underset{\sim}{\tau}_{\text{отк}}}(t) \geq \alpha\}, \quad (3)$$

– находится чёткое значение момента отказа $\tau_{\text{отк}}$ как

$$\tau_{\text{отк}} = \inf_{t} \tau^{\alpha}_{\text{отк}}. \quad (4)$$

В качестве дополнительной информации при определении значения уровня α целесообразно использовать информацию о цене отказа элемента БА КА β_x по рассматриваемому параметру x. При этом очевидно, что α и β_x должны быть связаны некоторой функциональной зависимостью $\alpha = g(\beta_x)$. Функция g является монотонно убывающей.

Положительной стороной изложенного подхода к определению фиксированного момента отказа БА КА является возможность учёта дополнительной информации, имеющейся непосредственно в момент прогнозирования. Так как КА представляют собой сложные многофункциональные объекты, цена отказа элементов которых определяется важностью решаемой задачи и соответственно изменяется во времени, то критерий определения значения $\tau_{\text{отк}}$ на основе (3) и (4) является наиболее гибким с точки зрения учёта специфики функционирования БА КА в реальном масштабе времени.

Однако практическая реализация данного критерия фиксации момента отказа осложняется необходимостью определения значения β_x цены отказа элемента по параметру x методом экспертного оценивания, что не всегда является возможным ввиду отсутствия достаточного количества компетентных экспертов в момент прогнозирования ТС, кроме того существуют определённые трудности в выборе конкретного типа функции $g(\beta_x)$. Необходимость выполнения описанных операций наряду с непосредственным прогнозированием реализации $x(t)$ увеличивает общее время прогнозирования момента отказа элемента БА КА, что отрицательно сказывается на готовности КА в целом.

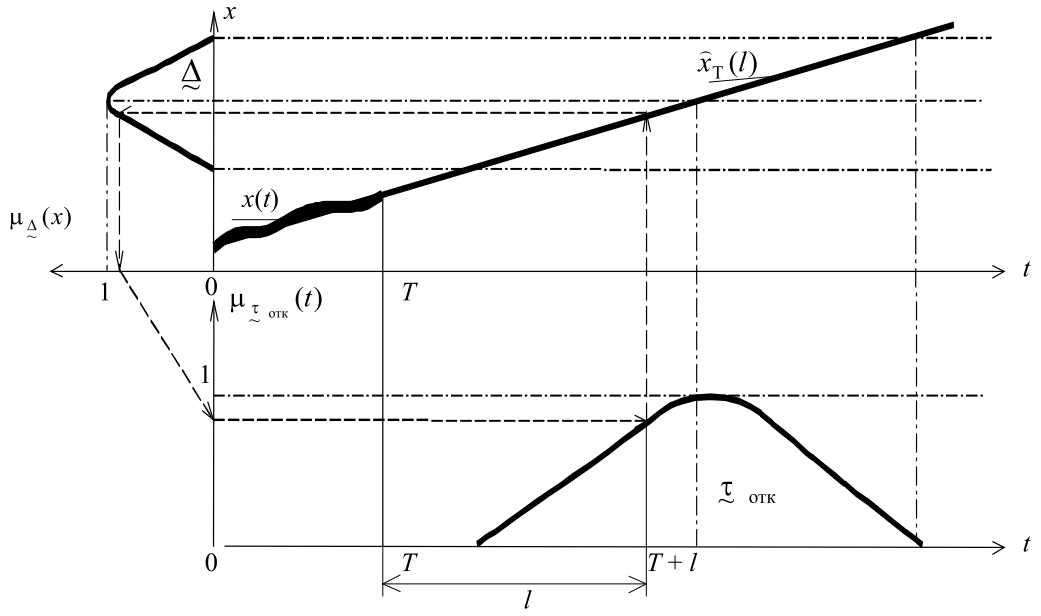


Рис. 1. Определение момента отказа в случае монотонного изменения реализации x(t) случайного процесса $\hat{x}(t)$ и нечётко определённой верхней ГПД $\tilde{\Delta}$

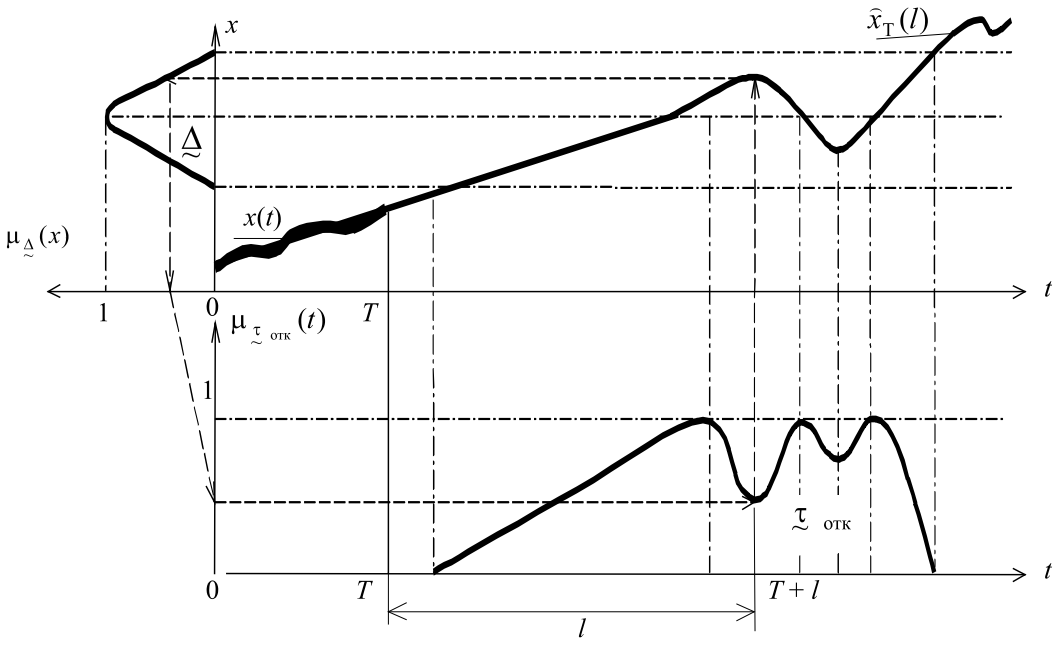


Рис. 2. Определение момента отказа в случае немонотонного изменения реализации x(t) случайного процесса $\hat{x}(t)$ и нечётко определённой верхней ГПД $\tilde{\Delta}$

Использование данного подхода на практике предполагает задание ГПД параметра *x* в нечёткой форме для всего периода эксплуатации. Это значительно усложняет процедуру контроля ТС, делает невозможным применение для этой цели существующих технических средств контроля и прогнозирования ТС, ориентированных на использование чётких ГПД.

Указанные недостатки обусловливают необходимость расчёта чётких значений ГПД параметров на этапе создания КА. Ввиду того, что информация об условиях эксплуатации БА КА на этапе создания

ограничена, для повышения точности определения ГПД целесообразно по мере накопления подобной информации производить периодическую коррекцию их значений.

Задача оценивания чёткого значения границы поля допуска параметра элемента при ограниченном объёме информации об условиях эксплуатации может быть сформулирована следующим образом.

Пусть X – универсальное множество альтернатив, т.е. универсальная совокупность всех возможных выборов лица, принимающего решения (ЛПР). Множество X есть множество возможных значений параметра x. Задано нечёткое ограничение или множество допустимых альтернатив, описываемое нечётким подмножеством множества X. Множество допустимых альтернатив есть нечёткое множество $\underset{\sim}{\Delta}$ границы поля допуска параметра x. Задача принятия решений заключается при этом в выборе допустимой альтернативы (чёткого значения ГПД), которая лучше или не хуже всех остальных альтернатив в смысле заданного отношения предпочтения, отражающего интересы лица, принимающего решения.

Рассмотрим отношение предпочтения в форме так называемой функции полезности, имеющей вид отображения множества альтернатив на числовую ось. Задачи принятия решения, в которых отношение предпочтения описано чётко в форме функции полезности, а нечёткость содержится в описании множества альтернатив, относятся к задачам нечёткого математического программирования (НМП).

Решение задачи НМП в относительно простой форме возможно на основании подхода Беллмана-Заде. Основным в данном подходе к решению рассматриваемой задачи является то, что цели принятия решений и множество альтернатив рассматриваются как равноправные нечёткие подмножества универсального множества альтернатив. Нечёткой целью в X является нечёткое подмножество X, которое будем обозначать $\underset{\sim}{G}$. Описывается нечёткая цель функцией принадлежности $\mu_{\underset{\sim}{G}}: X \to [0, 1]$.

Нечётким решением задачи достижения нечёткой цели называется пересечение нечётких множеств цели и ограничений, т.е. функция принадлежности решения $\underset{\sim}{D}$ имеет вид (рис. 3)

$$\mu_{\underset{\sim}{D}}(x) = \min\{\mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x), \mu_{\underset{\sim}{G}}(x)\}. \qquad (5)$$

При наличии нескольких целей нечёткое решение описывается функцией принадлежности

$$\mu_{\underset{\sim}{D}}(x) = \min\{\mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x), \mu_{\underset{\sim}{G_1}}(x), ..., \mu_{\underset{\sim}{G_m}}(x)\}. \quad (6)$$

Если различные цели различаются по важности и заданы соответствующие коэффициенты относительной важности целей λ_i, то ФП решения задачи определяется выражением

$$\mu_{\underset{\sim}{D}}(x) = \min\{\mu_{\underset{\sim}{\Delta}}(x), \lambda_1\mu_{\underset{\sim}{G_1}}(x), ..., \lambda_m\mu_{\underset{\sim}{G_m}}(x)\}. \quad (7)$$

Заключение

Определённое таким образом решение можно рассматривать как нечётко сформулированную инструкцию, исполнение которой обеспечивает достижение нечётко поставленной цели. Нечёткость полученного решения $\underset{\sim}{D}$ есть следствие нечёткости самой исходной задачи. При таком представлении решения остаётся неопределённость, связанная со способом исполнения подобной нечёткой инструкции, т.е. с тем, какую альтернативу выбрать. Различные способы разрешения этой неопределённости предлагаются, например, в работе Л. Заде [3].

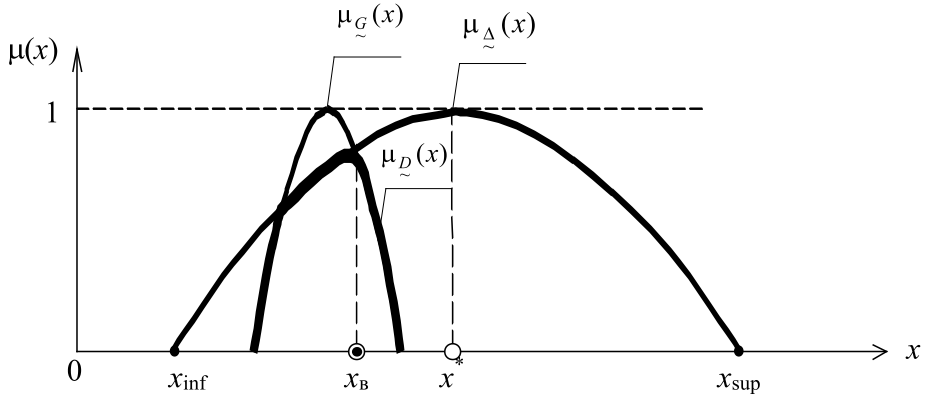


Рис. 3. Нечёткое решение задачи НМП на основании подхода Беллмана-Заде

Один из наиболее распространённых в литературе способов состоит в выборе альтернативы, имеющей максимальную степень принадлежности нечёткому решению, т.е. альтернативы, реализующей

$$\max_{x\in X}\mu_{\underset{\sim}{D}}(x)=\max_{x\in X}\min\{\mu_{\underset{\sim}{A}}(x),\mu_{\underset{\sim}{G}}(x)\}. \quad (8)$$

Такую альтернативу называют максимизирующим решением.

Задача выбора фиксированного значения границы поля допуска параметра x есть, таким образом, задача поиска максимизирующего решения (8) в задаче НМП.

Список литературы

1. Додин И.С. Прогнозирование нечетких границ поля допуска параметров элементов сложных технических систем на этапе их создания или модернизации. / И.С. Додин, А.Н. Миронов, М.М. Пеньков // Приборостроение. – 2003. – № 1. –С. 7–11.

2. Дорохов А.Н. Полимодельное прогнозирование надёжности бортовой аппаратуры космических аппаратов в условиях неопределённости информации о неблагоприятных воздействиях среды / А.Н. Дорохов, Е.А. Миронов, С.А. Платонов // Информация и космос. – 2014. – № 3. – С. 88–94.

3. Заде Л. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // Математика сегодня: Пер.с англ.– М.: Знание, 1974. – С. 5–49.

4. Ломакин М.И. Многомодельная обработка измерительной информации в интеллектуальных системах прогнозирования надёжности космических средств / М.И. Ломакин, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова // Измерительная техника. – 2014. – № 1. – С. 8–12.

5. Миронов Е.А. Решение задачи идентификации математической модели объекта прогнозирования в условиях неопределённости / Е.А. Миронов, С.А. Платонов // Современные проблемы науки и образования: – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-14029 (дата обращения: 11.03.2015).

6. Шестопалова О.Л. Пути и методы управления развитием системы информационного обеспечения эксплуатации космических средств / Д.А. Севастьянов, О.Л. Шестопалова // Информация и космос. – 2013. – № 1. – С. 6–9.

References

1. Dodin I.S., Mironov A.N., Penkov M.M. Prognozirovaniye nechetkikh granits polya dopuska parametrov elementov slozhnykh tekhnicheskikh sistem na etape ikh sozdaniya ili modernizatsii. Priborostroenie, 2003, no. 1, pp. 7–11.

2. Dorokhov A.N., Mironov E.A., Platonov S.A. Polimodelnoe prognozirovanie nadezhnosti bortovoy apparatury kosmicheskikh apparatov v usloviyakh neopredelennosti informatsii o neblagopriyatnykh vozdeystviyakh sredy. Informatsiya i kosmos, 2014, no. 3, pp. 88–94.

3. Zadeh L. Osnovy novogo podkhoda k analizu slozhnykh sistem i protsessov prinyatiya resheniy. Matematika segodnya, 1974, pp. 5–49.

4. Lomakin M.I., Mironov A.N., Shestopalova O.L. Mnogomodelnaya obrabotka izmeritelnoy informatsii v intellektualnykh sistemakh prognozirovaniya nadezhnosti kosmicheskikh sredstv. Izmeritelnaya tekhnika, 2014, no. 1, pp. 8–12.

5. Mironov E.A., Platonov S.A. Reshenie zadachi identifikatsii matematicheskoy modeli obekta prognozirovaniya v usloviyakh neopredelennosti. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2014, no. 4, available at: www.science-education.ru/118-14029.

6. Shestopalova O.L., Sevastyanov D.A. Puti i metody upravleniya razvitiem sistemy informatsionnogo obespecheniya ekspluatatsii kosmicheskikh sredstv. Informatsiya i kosmos, 2013, no. 1, pp. 6–9.

Рецензенты:

Козлов В.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург;

Садин Д.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 664.952/957

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЖЕЛУДКОВ РЫБ

Югай А.В., Бойцова Т.М.

ФГБОУ ВПО ВГУЭС, филиал в г. Находке, e-mail: kerchak1979@gmail.com

Статья рассматривает проблемы недоиспользования пищевого сырья, которое условно называют вторичным. Переработка желудков рыб в нашей стране не достигла того объема, который существует за рубежом. Желудки рыб – ценное пищевое сырье, которое в нашей стране существенно недоиспользуется. Производство пищевой продукции на их основе позволило бы расширить ассортимент диетической и белковой кулинарной продукции. Проведенный литературный обзор показал, что за рубежом производство и реализация рыбных желудков технологически продумано и налажено. Выпускают продукцию в мороженом, соленом, сушеном виде. Срок хранения сушеных желудков может достигать трех лет. Основными потребителями рыбных желудков являются Китай, Япония, Индонезия, Таиланд и так далее. В статье приведены примеры технологий производства пищевой продукции из желудков рыб, представлен их химический и аминокислотный состав.

Ключевые слова: желудки рыб, пищевое использование, пищевая ценность, аминокислотный и химический состав, заготовка и экспорт рыбных желудков

THE MODERN STATE OF FOOD PRODUCTION FROM THE STOMACHS OF FISH

Yugay A.V., Boytsova T.M.

Vladivostok State University Economics and Service, Nakhodka, e-mail: kerchak1979@gmail.com

The article considers the problem of under utilization of food raw materials, which are conventionally referred to as secondary. Processing the stomachs of fish in our country has not reached the volume that exists abroad. The stomachs of fish are valuable raw materials, which in our country is very underutilized. Manufacture of food products based on them would extend the range of dietary and protein culinary products. The literature review showed that overseas production and sales of fish stomachs technologically designed and established. Produce ice cream, salted, dried. Shelf life dried stomachs can be up to three years. The main consumers of fish stomachs are China, Japan, Indonesia, Thailand and so on. The article provides examples of technologies for the production of food from the stomachs of fish, represented by their chemical and amino acid composition.

Keywords: stomachs of fish, food use, nutritional value, amino acid and chemical composition, harvesting and export of fish stomachs

Проблема рационального использования сырьевых ресурсов на всем протяжении существования пищевой промышленности в России остается актуальной проблемой. Некондиционное сырье, или сырье пониженной товарной ценности, значительно влияет на снижение выхода готовой продукции, увеличивает потери и процент отходов в технологическом процессе. Ценные виды рыб, из которых получают деликатесную продукцию, также перерабатываются с образованием определенного количества вторичного сырья. Такое сырье, как правило, пищевого назначения существенно недоиспользуется, утилизируется или направляется на производство кормовых продуктов.

Цель исследования: показать актуальность и необходимость рациональной переработки вторичного сырья, в частности, желудков рыб, для переработки и производства пищевой продукции.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования теоретического характера изучались научные разработки в области технологии переработки гидробионтов, проведен патентный поиск в российских базах данных, проанализированы многочисленные данные зарубежных источников.

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализировав современное состояние переработки рыбного вторичного сырья, можно отметить, что сложившаяся ситуация отрицательно сказывается на ассортименте рыбной гастрономии, экономике отрасли. Порядка 20–30 % сырья, обладающего ценным химическим составом, теряется.

К такому сырью можно отнести желудки рыб. Выход желудка находится в пределах 4–5 % и представляет собой плотный мышечный мешок, состоящий из коллагеновых волокон.

В нашей стране желудки рыб не перерабатываются и не используются для производства пищевой продукции, хотя и представляют большой интерес с биологической и пищевой точки зрения. В работе был исследован химический и аминокислотный состав тканей желудка рыб [9–10]. Установлено (рис. 1), что желудки содержат незначительное количество липидов и минеральных веществ, белков порядка 13 % [9, 11].

Анализ аминокислотного состава белков показал, что в них содержатся практически все незаменимые аминокислоты (та-

блица). Данные представлены в сравнении со шкалой идеального белка.

Сравнительный анализ аминокислотного состава желудков рыб и продукции из куриных желудков с добавлением растительных и жировых компонентов показал, что нативные ткани желудка по содержанию некоторых аминокислот превосходят куриные, приближаясь к идеальной шкале ФАО/ВОЗ.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что желудки рыб практически не уступают по химическому составу куриным желудкам, которые довольно популярны в производстве кулинарной продукции и представляют интерес для пищевой промышленности. К сожалению, в нашей стране использование желудков рыб очень ограничено. Среди направлений переработки можно выделить основное – получение ферментных препаратов. Получение таких препаратов – длительный и затратный технологический процесс; по нашему мнению, заготовка и аккумулирование желудков будут более целесообразны и эффективны.

Проведенный патентный поиск показал, что желудки рыб нигде не используются в пищевых целях. Исключение представляет технология производства пищевой продукции из желудка и кишечника осетровых. Авторы отделяли желудок и кишечник осетра от других внутренностей, промывали, желудки разрезали на две части, кишечник порционировали на куски длиной 15 см. Затем куски желудков и кишечника бланшировали в воде при температуре 95 °С в течение 5 мин и зачищали внутреннюю поверхность от слизи. Повторное промывание проточной водой проводили после бактерицидной обработки кусков в 0,02 % растворе катамина АБ в течение 3 мин при соотношении сырья и раствора 1:2. После тщательного промывания от бактерицидного раствора образцы готовы к использованию в пищевых целях [4].

За рубежом ситуация обстоит иначе. Основными импортерами рыбных желудков являются страны Азии: Вьетнам, Таиланд, Индонезия, Китай. Экспортом занимаются США, Мексика, Индонезия. Производительность линий варьируется в широких пределах: от 200 тонн желудков в месяц до 20 тонн в год [3, 15].

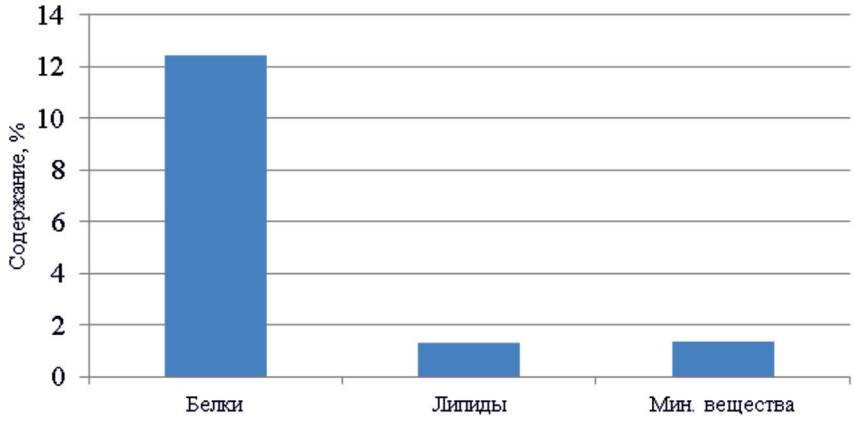


Рис. 1. Химический состав желудков рыб

Аминокислотный состав желудочной ткани рыб

Наименование аминокислоты	Шкала ФАО/ВОЗ	Продукция из куриных желудков, % к белку [10]	Желудок рыбы, % к белку
Треонин	4	4,1	4,44
Валин	5	5	3,72
Метионин	3,5	2,5	1,45
Изолейцин	4	4	3,13
Лейцин	7	8	5,42
Фенилаланин + тирозин	6	3,8	5,58
Лизин	5,5	5,9	5,36

В ассортименте представлены желудки пангасиуса, трески, сибаса и так далее [1–6]. Технология предусматривает сушку, посол, замораживание. Длительные сроки хранения обусловлены низкой температурой, невысоким содержанием липидов в желудках, популярностью пищевой продукции и невысокой стоимостью: в разных источниках представлены цены от 1–4 долларов за килограмм до 250 долларов за 500 г сушеных желудков в зависимости от вида рыбы и величины желудков (рис. 2). Срок хранения сушеных желудков может достигать 3 лет.

Сырые желудки рыб

Мороженый брикет

Сушеные желудки

Рис. 2. Желудки рыб: сырец, мороженые и сушеные

Ассортимент производимой продукции широк и разнообразен. В ряде азиатских стран, таких как Китай, широко используются желудки рыб, в частности, желудки бычков. Они представляют собой мешок из соединительной ткани, который после термической обработки становится плотным, с хорошими органолептическими свойствами. Специфический рыбный запах практически отсутствует. Из них готовят дорогие деликатесные блюда и супы. Основу рыбного супа составляют специально подготовленные желудки: после удаления механических загрязнений и слизи их ферментируют в специальных емкостях. Во время ферментации ткань желудков размягчается, становится более нежной, биохимические изменения, происходящие в тканях, способствуют образованию приятного специфического вкуса за счет накопления свободных аминокислот и пептидов. Последующая термическая обработка инактивирует ферменты, доводит полуфабрикат до готовности. Надо отметить, что обработка желудков ферментами способствует в последующем более щадящей термической обработке.

Суп Гарполбла [14] пользуется большой популярностью, так как имеет приятный вкус, привлекательный внешний вид. Мелко нарезанные желудки рыб в сочетании с большим количеством пряностей и трав делают это блюдо специфическим и незабываемым (рис. 3).

Среди китайских рецептов также можно найти блюдо на основе сушеных рыбных желудков [8] (рис. 4). Например, блюдо «теша-калуги» готовится путем предварительного вымачивания высушенных желудков [7]. Затем желудки нарезаются и заправляются соусом.

В префектуре Аомори (Япония) успехом пользуется блюдо из печени и желудков бычков. Желудки предварительно промываются, бланшируются в кипящей воде, чтобы удалить механические загрязнения и частично нейтрализовать специфический рыбный запах. Промытые желудки режут на кусочки одинаковой величины. Желудки и печень кладут в кипящую воду и тушат с пассированными овощами [13].

В Малазийской национальной кухне есть блюдо Перут Икан. Особенностью технологии является то, что в качестве одного из составляющих берется ферментированный рыбный желудок. Ферментная обработка позволяет получить более мягкую и нежную консистенцию, так как сырье содержит большое количество соединительной ткани [14].

У северных народов, в частности, в эвенской кухне можно найти рецепты, в которых основным ингредиентом является желудок рыбы. Технология блюда Балык хаана заключается в том, что в очищенные желудки крупных рыб, таких как нельма, таймень, заливается кровь рыбы, смешанная со специями. Желудок тщательно завязывается и тушится до готовности. Подают это блюдо только в горячем виде [11].

Технологии, предусматривающие полную переработку рыб, в частности, желудков, кожи и т.д., можно найти и в древней Руси. В то время готовили тельно – оригинальное блюдо, технология которого

заключалась в отделении рыбы от костей. Далее мышечная ткань тщательно измельчалась в специальной ступке до образования густой тягучей массы. В полученный фарш добавляли муку, перемешивали до получения однородной массы. Тесто раскатывали, закладывали начинку. Начинку готовили из прожаренных кусочков кожи, желудков и икры рыбы [11].

Рис. 3. Суп из желудков рыб

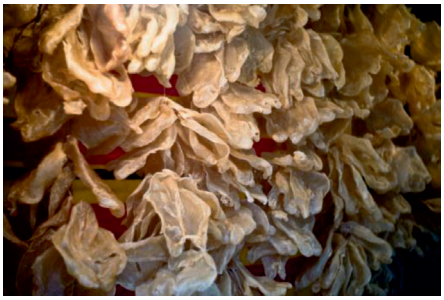


Рис. 4. Сушеные желудки рыб

Обобщая вышесказанное, нужно отметить, что для рационального производства рыбной пищевой продукции необходимо задействовать не только все сырье, но и наладить экспорт продукции, которая пользуется широким спросом за рубежом. Иными словами, при вылове 100 тыс. тонн рыбы, масса утилизируемых желудков составит порядка 4–5 тыс. тонн. Это существенная экономическая потеря, если учесть, что страны Азии закупают это сырье круглогодично.

Желудки рыб содержат порядка 12–13 % белков, незаменимые аминокислоты и незначительное количество липидов. При этом обладают положительными органолептическими свойствами. В связи с этим из них можно получать не только традиционные рыбные блюда, но и диетическую пищевую продукцию. Учитывая популярность экзотических блюд из желудков рыб за рубежом, можно осваивать два направления их переработки: наладить производство пищевой продукции или организовать их экспорт.

Список литературы

1. Желудки трески [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alibaba.com/product-detail/Cod-stomach_50002784076.html (дата обращения 20.11.2014).

2. Замороженные желудки пангасиуса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alibaba.com/product-detail/Frozen-Pangasius-Basa-Catfish-Swai-Fish_800023446.html (дата обращения 27.11.2014).

3. Оптом и в розницу желудки рыб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alibaba.com/product-detail/Stomach-Fish_135033978.html (дата обращения 05.11.2014).

4. Пат. 2080070 Российская Федерация, МПК A23B4/00. Способ получения пищевого продукта из внутренностей осетровых рыб / Мижуева М.А.; заявитель и патентообладатель Мижуева С.А., Мижуева М.А. – 93049082/13; заявл. 26.10.2006; опубл. 27.12.2007. Бюл. № 3. – 3 с.

5. Реализация желудков пангасиуса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.alibaba.com/product-detail/basa-stomach_168557958.html (дата обращения 15.10.2014).

6. Реализация соленых желудков трески [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alibaba.com/product-detail/Cod-Stomach-salted_143206699.html (дата обращения 21.11.2014).

7. Рыба и морепродукты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ryba-i-moreprodukty/ (дата обращения 07.03.2010).

8. Сушеные желудки сибаса. Группа компаний. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alibaba.com/product-detail/dried-stomach-white-seabass_122683774.html (дата обращения 03.08.2014).

9. Слуцкая Т.Н., Ковековдова Л.Т., Югай А.В. Обоснование пищевого использования печени и желудков бычков семейства Cottidae, полученных при разделке // Изв. ТИНРО. – 2009. – Т. 159. – С. 289–299.

10. Югай А.В. Исследование химического состава и кулинарных свойств желудков океанических бычков сем. Cottidae // Проблемы бизнеса и технологий в Дальневосточном регионе. Региональная научно-практическая конференция молодых ученых. Находка, 2009. – С. 48–50.

11. Югай А.В. Обоснование пищевого использования дальневосточных бычков семейства Cottidae // Изв. ТИНРО. – 2009. – Т. 159. – С. 341–347.

12. Chesly L.C. The concentration of proteases, amylase and lipase in certain marine fish // Comp. Biol. Chem. – 1934. – Vol. 66, № 2. – P. 133–144.

13. Fish stomach at best restaurants [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.villagevoice.com/2010-01-05/restaurants/enjoy-the-fish-stomach-at-best-fuzhou-restaurant/ (By Robert Sietsema Tuesday, Jan 5 2010) (дата обращения 12.03.2009).

14. Kajika – japan fish [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zukan-bouz.com/kasago/kajika/gisukajika/togekajika.html (дата обращения 15.05.2010).

15. Overnell Z. Associated mesentery in the Cod (Gadus Morhua) // Comp. Biol. Chem. – 1973. – Vol. 46 B, № 13. – P. 519–531.

References

1. Zheludki treski [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.alibaba.com/product-detail/Cod-stomach_50002784076.html (data obrashhenija 20.11.2014).

2. Zamorozhennye zheludki pangasiusa [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.alibaba.com/product-detail/Frozen-Pangasius-Basa-Catfish-Swai-Fish_800023446.html (data obrashhenija 27.11.2014).

3. Optom i v roznicu zheludki ryb [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.alibaba.com/product-detail/Stomach-Fish_135033978.html (data obrashhenija 05.11.2014).

4. Pat. 2080070 Rossijskaja Federacija, MPK A23B4/00. Sposob poluchenija pishhevogo produkta iz vnutrennostej osetrovyh ryb / Mizhueva M.A.; zajavitel' i patentoobladatel' Mizhueva S.A., Mizhueva M.A. 93049082/13; zajavl. 26.10.2006; opubl. 27.12.2007. Bjul. no. 3. 3 p.

5. Realizacija zheludkov pangasiusa [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa:http://www.alibaba.com/product-detail/basa-stomach_168557958.html (data obrashhenija 15.10.2014).

6. Realizacija solenyh zheludkov treski [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.alibaba.com/product-detail/Cod-Stomach-salted_143206699.html (data obrashhenija 21.11.2014).

7. Ryba i moreprodukty [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.ryba-i-moreprodukty / (data obrashhenija 07.03.2010).

8. Sushenye zheludki sibasa. Gruppa kompanij. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.alibaba.com/product-detail/dried-stomach-white-seabass_122683774.html (data obrashhenija 03.08.2014).

9. Sluckaja T.N., Kovekovdova L.T., Jugaj A.V. Obosnovanie pishhevogo ispol'zovanija pecheni i zheludkov bychkov semejstva Sottidae, poluchennyh pri razdelke // Izv. TINRO. 2009. T. 159. pp. 289–299.

10. Jugaj A.V. Issledovanie himicheskogo sostava i kulinarnyh svojstv zheludkov okeanicheskih bychkov sem. Cottidae // Problemy biznesa i tehnologij v Dal'nevostochnom regione. Regional'naja nauchno-prakticheskaja konferencija molodyh uchenyh. Nahodka, 2009. pp. 48–50.

11. Jugaj A.V. Obosnovanie pishhevogo ispol'zovanija dal'nevostochnyh bychkov semejstva Sottidae // Izv. TINRO. 2009. T. 159. pp. 341–347.

12. Chesly L.C. The concentration of proteases, amylase and lipase in certain marine fish // Comp. Biol. Chem. 1934. Vol. 66, no. 2. pp. 133–144.

13. Fish stomach at best restaurants [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.villagevoice.com/2010-01-05/restaurants/enjoy-the-fish-stomach-at-best-fuzhou-restaurant/ (By Robert Sietsema Tuesday, Jan 5 2010) (data obrashhenija 12.03.2009).

14. Kajika japan fish [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.zukan-bouz.com/kasago/kajika/gisukajika/togekajika.html (data obrashhenija 15.05.2010).

15. Overnell Z. Associated mesentery in the Cod (Gadus Morhua) // Comp. Biol. Chem. 1973. Vol. 46 B, no. 13. pp. 519–531.

Рецензенты:

Наумов Ю.А., д.г.н., профессор кафедры дизайна и сервиса, ФГБОУ ВПО ВГУЭС, филиал в г. Находке, г. Находка;

Старкова Г.П., д.т.н., профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО ВГУЭС, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 535.376

МЕХАНИЗМЫ ЗАПАСАНИЯ ЭНЕРГИИ В КРИСТАЛЛАХ ФТОРИДА ЛИТИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕМТОСЕКУНДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ

[1]Дресвянский В.П., [1]Моисеева М.А., [1]Глазунов Д.С., [2]Chadraa B., [2]Bukhtsooj O., [2]Naranbat B., [1]Мартынович Е.Ф.

[1]Иркутский филиал ФГБУН «Института лазерной физики» Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, e-mail: filial@ilph.irk.ru;

[2]Институт физики и технологии Монгольской академии наук

Представлены результаты исследований запасания энергии при облучении диэлектрических кристаллов интенсивными фемтосекундными лазерными импульсами в режиме самофокусировки и филаментации излучения титан-сапфирового лазера. Аккумулированная кристаллом энергия высвечивалась при нагреве в виде термостимулированной люминесценции. Дефектами, индуцированными фемтосекундными лазерными импульсами, в исследуемых кристаллах являются центры окраски и дополнительные к ним дефекты дырочно-интерстициального типа. Механизм создания центров окраски под действием фемтосекундного лазерного излучения включает высоконелинейную генерацию электронно-дырочных пар в области прохождения филаментов, их рекомбинацию с образованием анионных экситонов, распад экситонов на френкелевские пары по механизму Лущика-Витола-Херша-Пули, перезарядку компонентов этих пар, их миграцию, агрегацию и ассоциацию. При термовысвечивании происходит освобождение междоузельных анионов, которые выполняют роль кинетических частиц. Рекомбинируя с агрегатными электронными центрами окраски, они понижают их степень агрегации последних, обеспечивают возбуждение вновь образовавшихся центров окраски и испускание ими термостимулированной люминесценции.

Ключевые слова: люминесценция, центр окраски, импульс, фемтосекунда, лазер, диэлектрик.

ENERGY STORAGE MECHANISMS IN LITHIUM FLUORIDE CRYSTALS BY FEMTOSECOND LASER PULSES

[1]Dresvjanskij V.P., [1]Moiseeva M.A., [1]Glazunov D.S., [2]Chadraa B., [2]Bukhtsooj O., [2]Naranbat B., [1]Martynovich E.F.

[1]Irkutsk branch FGBUN Institute of Laser Physics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, e-mail: filial@ilph.irk.ru;

[2]Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Science

The results of energy storage investigations during irradiation of dielectric crystals by intense femtosecond laser pulses of the Ti: sapphire laser in the mode of self-focusing and filamentation are presented. Accumulated crystal energy lights up when heated in the form of thermally stimulated luminescence. Defects induced by femtosecond laser pulses in these crystals are color centers and additional to them hole-interstitial type defects. Color centers creation produced mechanism by femtosecond laser radiation includes highlynonlinear generation of electron-hole pairs in the filaments passage field, their recombination with the formation of anionic excitons, excitons decay into Frenkel pair mechanism Lushchyk-Vitola-Hersh-bullets, reloading components of these pairs, their migration , aggregation and association. When thermoluminescence is released interstitial anions, which act as kinetic particles. When they recombine with electronic aggregate color centers, they lower the degree of aggregation of the latter, provide stimulation of the newly formed color centers and the emission by them thermoluminescence.

Keywords: luminescence, color center, pulse, femtosecond, laser, dielectric

Диэлектрические среды обладают широким спектральным диапазоном прозрачности от вакуумного ультафиолета до средней ИК-области. Видимое и ближнее ИК-излучение, генерируемое стандартными фемтосекундными лазерами, в линейном режиме возбуждения вообще не поглощается такими средами. Однако при большой интенсивности лазерного излучения начинаются процессы высоконелинейного взаимодействия света и вещества. Нелинейное поглощение света обеспечивается возбуждением электронной подсистемы диэлектрика, в основном, электронно-дырочными парами и экситонами [2]. В беспримесном совершенном диэлектрике, например, в ионном кристалле, запасание энергии в виде собственных электронных возбуждений возможно лишь в течение короткого времени жизни этих возбуждений. Более долговременная аккумуляция энергии на секунды, сутки и многие годы обеспечивается либо структурными преобразованиями в атомно-остовной подсистеме твердого тела в результате ее взаимодействия с возбуждениями электронной подсистемы, либо за счет введения легирующих добавок, формирующих глубокие ловушки для электронов и дырок [4]. Исследования термостимулированной люминесценции примесных кристаллов фторида лития с добавками магния и титана, используемых для изготовления детекторов радиации, облученных интенсивными фемтосекундными импульсами титан-сапфирового лазера, представлены авторами в работе [1].

В задачу данного исследования входило изучение механизмов взаимодействия электронной и атомно-остовной подсистем твердого тела, передачи энергии между ними, образования структурных дефектов, аккумулирующих энергию лазерного излучения, переноса этой энергии к центрам рекомбинации и ее высвечивания. При этом внимание акцентировалось на собственных, а не примесных возбуждениях и дефектах.

Исследования проведены на кристаллах фторида лития (ширина зоны запрещенных энергий ~ 14 эВ). Изучено неразрушающее взаимодействие предельно интенсивного лазерного излучения (энергия фотонов 1,3–1,5 эВ) с диэлектриками, при котором интенсивность импульсов уже достаточна для эффективного высоконелинейного поглощения света и возбуждения электронной подсистемы вещества, а энергия импульсов недостаточна для существенного нагрева, испарения, лазерного пробоя или иного разрушения образца. Для обеспечения такого режима использовалась малая длительность лазерных импульсов.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на широкозонных кристаллах фтористого лития, выращенных методом Киропулоса в воздушной атмосфере. Были изготовлены образцы в виде параллелепипедов с поперечным сечением около 10x10 мм и длиной 30–35 мм. Поверхности образцов представляли собой естественные сколы по плоскостям спайности, торцевые грани кристаллов, через которые вводилось лазерное излучение, были отполированы. Изначально образцы выглядят прозрачными и бесцветными. Предварительно измеренные спектры ИК-поглощения свидетельствовали о наличии примесей, идентифицируемых по литературным данным как кислородные примеси, включая ионы гидроксила.

Эксперименты по облучению кристаллов фемтосекундным лазерным излучением проводились на установке, которая включала титан-сапфировый лазер, генерирующий импульсы длительностью 50 фс с энергией около 6 мДж, максимум спектра излучения данного лазера находится на длине волны 950 нм. Возбуждающее излучение фокусировалось с помощью линзы с фокусным расстоянием 425 мм.

Схема облучения приведена на рис. 1. В экспериментах был использован режим взаимодействия света с образцом, соответствующий условиям низкоапертурной внешней фокусировки, когда импульсы возбуждающего излучения лазера фокусируются с помощью линзы с большим фокусным расстоянием. Перемещение кристалла вдоль луча позволяло изменять интенсивность лазерного излучения в образце. Полная энергия лазерного излучения, пропущенного через образец, определялась количеством импульсов.

Исследования топологии дефектообразования и фотолюминесценции облученных лазерным излучением образцов проводились на высокочувствительном сканирующем конфокальном люминесцентном микроскопе с пикосекундным временным разрешением MicroTime 200 фирмы PicoQuant Gmbh с пространственно-селективным время-коррелированным счетом одиночных фотонов. Микроскоп позволяет регистрировать продольные и поперечные пространственные распределения концентраций дефектов, созданных лазерным излучением, и строить изображения микрообъектов внутри облученного объема среды в люминесцентном излучении при шаге сканирования 10 нм с селекцией изображений по времени затухания свечения.

Спектры фотолюминесценции при возбуждении фотолюминесценции пикосекундными лазерными импульсами в спектральной области поглощения наведенных центров окраски от 370 до 640 нм записывались спектрометром Ocean Optics 6500.

Для исследования аксиального (по направлению распространения лазерного излучения) пространственного распределения запасенной энергии была применена методика, основанная на явлении термостимулированной люминесценции (ТСЛ). Исследования были проведены для четырех образцов, облученных серией (от 10 до 1000) фемтосекундных импульсов. После облучения каждый образец был распилен на 10–13 (в зависимости от общей длины исходного кристалла) пластинок толщиной 2–3 мм. Для каждой из пластинок на специализированной установке собственного изготовления в температурном диапазоне от 20 °C до 400 °C с постоянной скоростью нагрева 0,25 град/с были записаны кривые термовысвечивания и определена величина запасенной светосуммы. Определив значение светосуммы, запасенной в каждой из пластинок, мы построили зависимости аксиального пространственного распределения запасенной энергии в каждом из четырех исследуемых образцов.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования ТСЛ показали, что измеренные кривые термовысвечивания имеют максимумы свечения в области температур 160 °C, 230–240 °C, и 280–300 °C. Полученные нами данные, в основном, согласуются с результатами исследования ТСЛ номинально чистых радиационно окрашенных кристаллов фторида лития, приведенными в работе [5].

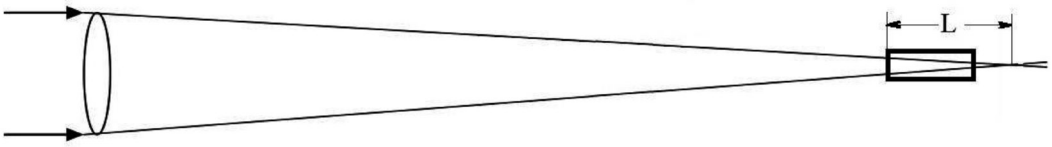


Рис. 1. Схема экспериментов по облучению кристаллов LiF фемтосекундными лазерными импульсами в режиме низкоапертурной внешней фокусировки

Представленные на рис. 2 кривые аксиального пространственного распределения светосуммы показывают, что величина светосуммы в исследуемых образцах увеличивается при повышении энергии (числа импульсов) облучения. Запасание начинается не с входной поверхности кристалла, а с некоторым запаздыванием. Это свидетельствует о том, что выбранные режимы облучения соответствовали необходимым условиям, т.е. запасание действительно происходило в условиях самофокусировки и филаментации лазерного излучения. Запаздывание связано с тем, что начальной интенсивности лазерного излучения было недостаточно для аккумуляции энергии, а по мере проникновения излучения в кристалл происходила его самофокусировка с соответствующим увеличением интенсивности.

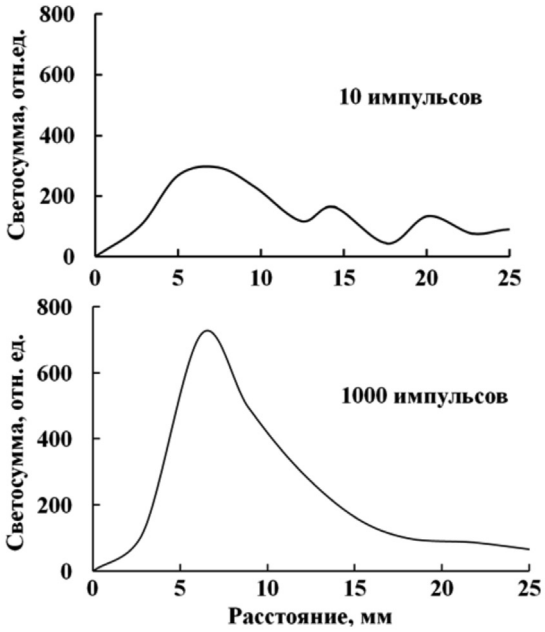


Рис. 2. Аксиальное пространственное распределение по длине кристалла светосуммы ТСЛ образцов, облученных сериями фемтосекундных импульсов титан-сапфирового лазера: вверху 10 импульсов; внизу – 1000 импульсов

В другой серии экспериментов изменялось расстояние L от поверхности кристалла до местоположения фокуса (рис. 1). Использовались два разных расстояния внешней – 50 и 25 мм. Интенсивность возбуждения во втором случае была выше, чем в первом. Соответственно аккумуляция энергии начиналась ближе к поверхности.

Кроме того, заметно, что функция аксиального распределения высвеченной светосуммы при повышении интенсивности и дозы облучения становится более гладкой. Микроскопические исследования показали, что это обусловлено топографией канала, рваным характером распределения центров свечения вдоль канала при малых дозах, как видно на фотографиях, приведенных на рис. 3.

Некоторые изображения шпуров (следов филаментов) на фотографии, расположенной справа, имеют нерезкие очертания. Это относится к тем шпурам, которые лежат вне поля резкости объектива. Направление распространения лазерного излучения – слева направо. Шпуры и каналы визуализированы путем возбуждения фотолюминесценции продуктов фотохимических реакций, протекавших в ходе и после облучения фемтосекундными импульсами. Длина волны излучения, возбуждающего люминесценцию, – 450 нм. Изображения шпуров получены в люминесцентном излучении с помощью обычного микроскопа Olimpus IX 71.

Результаты исследований спектрально-кинетических характеристик дефектов, индуцированных серией из 10 и 1000 фемтосекундных лазерных импульсов, представлены на рис. 4 и 5 соответственно. Люминесценция возбуждалась лазерами с длинами волн излучения: 375, 470, 532 и 640 нм. Свечение регистрировалось через интерференционные фильтры с Г-образной характеристикой. Провал в спектрах на длине волны ~ 945 нм обусловлен поглощением в световолоконном кабеле, использованном для транспортировки люминесценции в спектрометр.

Из представленных на рис. 4 результатов видно, что в спектре люминесценции наблюдаются характерные при радиационном окрашивании кристаллов фторида лития полосы свечения F_2-центров окраски с максимумом длины волны излучения $\lambda = 680$ нм и F_3^+-центров с максимумом $\lambda = 540$ нм. Измеренные значения постоянных времени затухания люминесценции 14,5 и 6,8 нс в облученных лазерным излучением образцах фторида лития также близки к характерным значениям времен затухания F_2 -и F_3^+- центров в радиационно-окрашенных кристаллах, 16 нс и 8 нс соответственно. Они совпадают в пределах погрешности измерений.

Из представленных результатов видно, что в спектре фотолюминесценции при малой дозе облучения наблюдаются характерные для радиационно-окрашенных кристаллов фторида лития полосы свечения

F_2-центров с максимумом длины волны излучения λ = 680 нм и F_3^+-центров с максимумом λ = 540 нм. С повышением лучевой нагрузки появляются более сложные агрегатные центры окраски, отмеченные на рисунке.

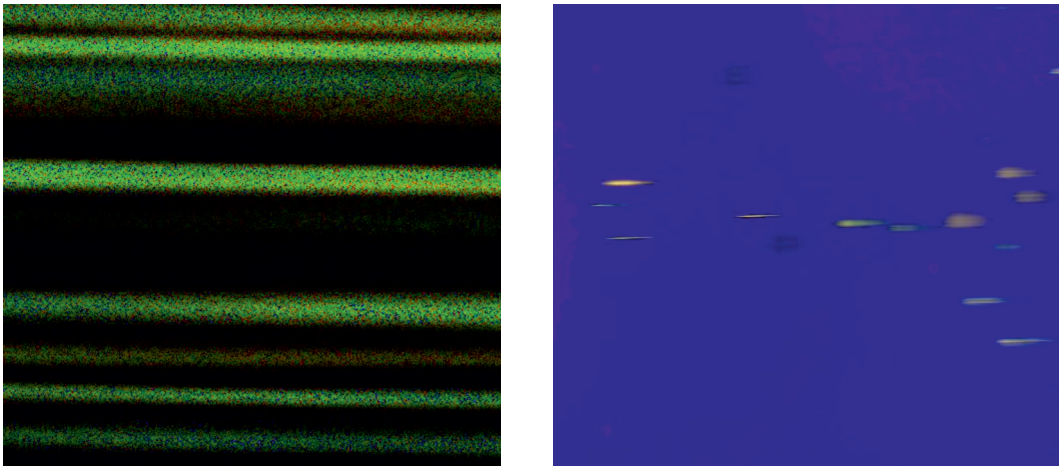


Рис. 3. Фотографии пространственного распределения интенсивности фотолюминесценции центров, созданных в кристаллах, облучением периодической последовательностью импульсов (слева) и одиночным фемтосекундным импульсом (справа). Размер 300x300 мкм

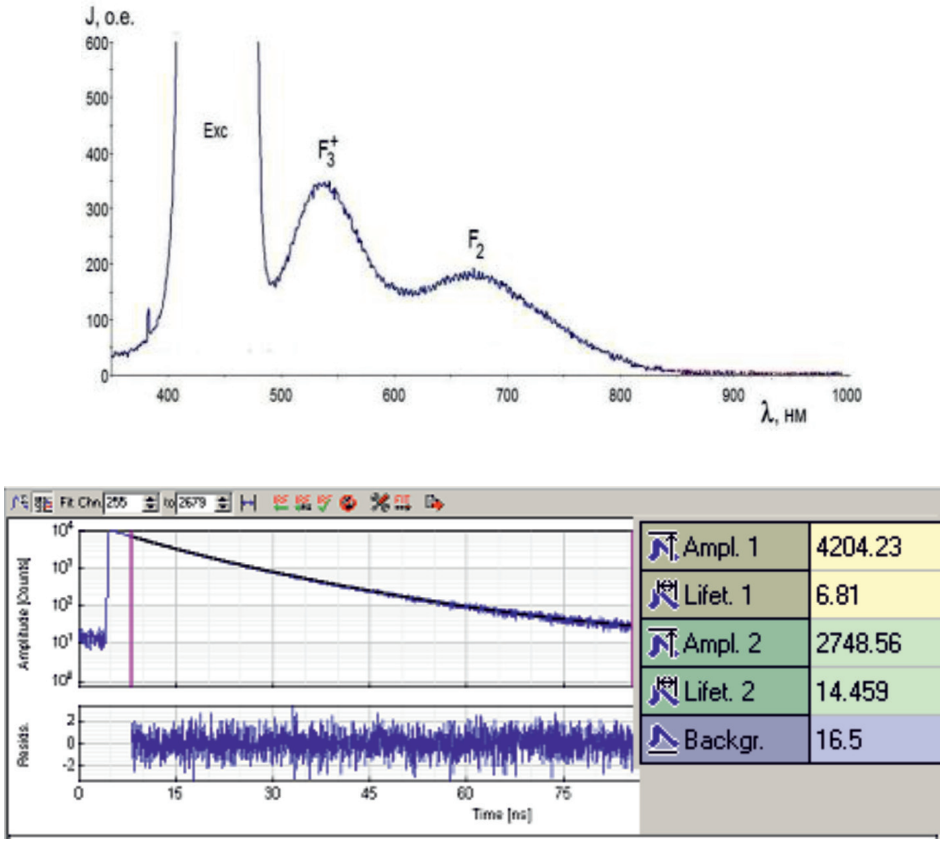


Рис. 4. Спектры и кинетика фотолюминесценции центров окраски кристалла, облученного серией из 10 фемтосекундных импульсов

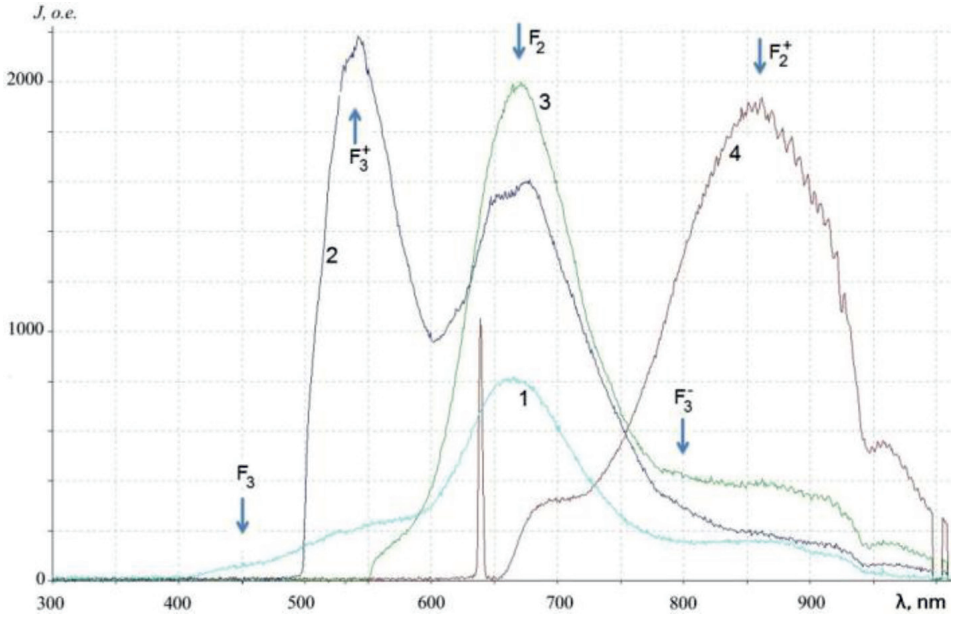


Рис. 5. Спектры фотолюминесценции центров окраски кристалла LiF, облученного серией из 1000 фемтосекундных импульсов

Эксперименты показали, что в спектре термостимулированной люминесценции преобладает свечение F_2 центров (полоса с максимумом ~ 680 нм). В температурной области, где наблюдается термостимулированная люминесценция, во фториде лития распадаются X_3^- центры. Совокупность фактов дает основания полагать, что свечение возникает при рекомбинации междоузельных ионов фтора, освобождаемых из X_3^- центров, с F_3^+ центрами. Это обеспечивает преобразование F_3^+ центров в возбужденные F_2 центры, которые являются центрами эмиссии в процессе термостимулированной люминесценции.

Выводы

Таким образом, запасание энергии в исследованных кристаллах фторида лития под действием фемтосекундных лазерных импульсов в условиях нашего эксперимента протекает в результате следующих процессов. Первый этап – это высоконелинейное многофотонное поглощение лазерного излучения электронной подсистемой вещества с образованием электронно-дырочных пар в областях множественной самофокусировки и филаментации возбуждающего фемтосекундного лазерного излучения [3]. Затем в ходе рекомбинации электронов и дырок идет образование анионных экситонов. Из радиационной физики твердого тела известно, что экситоны эффективно распадаются на анионные френкелевские дефекты по механизму Лущика-Витола-Херша-Пули. Это процесс взаимодействия электронной и ионно-остовной подрешеток кристалла. Далее протекают процессы перезарядки, миграции, агрегации и ассоциации первичных френкелевских дефектов с образованием стабильных агрегатных электронных центров окраски и дополнительных к ним дефектов дырочно-интерстициального типа, которые совместно аккумулируют запасенную светосумму. В ходе последующего термовысвечивания преобладает процесс рекомбинации междоузельных ионов фтора, термически освобождаемых из X_3^- центров, с F_3^+ центрами. Это обеспечивает преобразование F_3^+ центров в возбужденные F_2 центры, которые являются центрами эмиссии в процессе термостимулированной люминесценции.

Авторы работы выражают глубокую признательность сотрудникам ИСЭ СО РАН (г. Томск): Лосеву В.Ф. за предоставленную возможность и Алексееву С.В. за оказанную помощь при облучении исследуемых образцов фемтосекундным лазерным излучением.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 13-02-92202, а также проекта СО РАН II.10.1.6.

Список литературы

1. Глазунов Д.С., Дресвянский В.П., Чадраа Б., Бухтсоож О., Мартынович Е.Ф. и др. Термостимулированная

люминесценция кристаллов фторида лития, облученных интенсивными фемтосекундными импульсами титан-сапфирового лазера. Изв. вузов. Физика, 2013. – Т. 56, № 2/2. – С. 233–237.

2. Мартынович Е.Ф., Глазунов Д.С., Григорова А.А., Старченко А.А., Кирпичников А.В., Трунов В.И., Мерзляков М.А., Петров В.В., Пестряков Е.В. Опт. и спектр. – 2008. № 105. – С. 80.

3. Мартынович Е.Ф., Кузнецов А.В., Кирпичников А.В., Пестряков Е.В., Багаев С.Н. Квантовая электроника. – 2013. – Т. 43, № 5. – С. 463.

4. Лущик Ч.Б., Лущик А.Ч. Распад электронных возбуждений с образованием дефектов в твердых телах. – М.: Наука, 1989. – С. 263.

5. Baldacchini G., Montereali R.M., Nichelatti E., Kalinov V.S., Voitovich A.P. et al. Thermoluminescence in pure LiF crystals: Glow peaks and their connection with color centers. J. Appl. Phys. 2008. – 104, 063712.

References

1. Glazunov D.S., Dresvjanskij V.P., Chadraa B., Buhtsoozh O., Martynovich E.F. i dr. Termostimulirovannaja ljuminescencija kristallov ftorida litija, obluchennyh intensivnymi femtosekundnymi impul'sami titan-sapfirovogo lazera. Izv. vuzov. Fizika, 2013. T. 56, no. 2/2. pp. 233–237.

2. Martynovich E.F., Glazunov D.S., Grigorova A.A., Starchenko A.A., Kirpichnikov A.V., Trunov V.I., Merzljakov M.A., Petrov V.V., Pestrjakov E.V. Opt. i spektr. 2008. no. 105. pp. 80.

3. Martynovich E.F., Kuznecov A.V., Kirpichnikov A.V., Pestrjakov E.V., Bagaev S.N. Kvantovaja jelektronika. 2013. T. 43, no. 5. pp. 463.

4. Lushhik Ch.B., Lushhik A.Ch. Raspad jelektronnyh vozbuzhdenij s obrazovaniem defektov v tverdyh telah. M.: Nauka, 1989. pp. 263.

5. Baldacchini G., Montereali R.M., Nichelatti E., Kalinov V.S., Voitovich A.P. et al. Thermoluminescence in pure LiF crystals: Glow peaks and their connection with color centers. J. Appl. Phys. 2008. 104, 063712.

Рецензенты:

Раджабов Е.А., д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией физики монокристаллов Института геохимии СО РАН, г. Иркутск;

Илларионов А.И., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой физики Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 535.376

ЭФФЕКТИВНАЯ ДЛИНА САМОФОКУСИРОВКИ ФЕМТОСЕКУНДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ В КЕРАМИКЕ ФТОРИДА ЛИТИЯ

Дресвянский В.П., Моисеева М.А., Кузнецов А.В., Мартынович Е.Ф.

Иркутский филиал ФГБУН «Института лазерной физики» Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, e-mail: filial@ilph.irk.ru

Представлены результаты экспериментальных исследований зависимости дистанции самофокусировки от положения фокуса длиннофокусной линзы относительно входной поверхности керамических образцов фторида лития, облученных фемтосекундными лазерными импульсами в режиме низкоапертурной фокусировки, когда возбуждающее излучение лазера фокусировалось с помощью линзы с большим фокусным расстоянием. Проведено компьютерное моделирование филаментации на основе нелинейного уравнения Шрёдингера с учетом неоднородности среды. Показано, что более быстрый распад лазерных импульсов на филаменты в случае керамики, где исходные неоднородности в профиле луча усиливаются неоднородностями среды, приводит к тому, что длина самофокусировки оказывается меньше, чем для монокристалла. Зависимость длины самофокусировки ***l*** от расстояния ***L*** между входной поверхностью и фокусом линзы близка к линейной.

Ключевые слова: керамика, люминесценция, центр окраски, импульс, фемтосекунда, лазер, самофокусировка, филамент

EFFECTIVE SELF-FOCUSING LENGTH OF FEMTOSECOND LASER PULSES IN LITHIUM FLUORIDE CERAMICS

Dresvyanskiy V.P., Moiseeva M.A., Kuznetsov A.V., Martynovich E.F.

Irkutsk Branch of the Institute of Laser Physics SB RAS, Irkutsk, e-mail: filial@ilph.irk.ru

The experimental researches results of the self-focusing distance dependence from the lens focus position relative to the input surface of the LiF ceramic samples irradiated by femtosecond laser pulses are presented. The exciting radiation was focused by a long-focus lens. The computer modeling of filamentation based on nonlinear Shredinger equation taking into account medium inhomogeneity was performed. It is shown that a more rapid decay of laser pulses on the filaments in the case of ceramics, where initial inhomogeneities in the profile of the beam amplified inhomogeneities of the medium leads to the fact that the self-focusing length is less than that of a monocrystal. The dependence of the self-focusing length ***l*** from the distance ***L*** between the input surface and the focus lens is close to linear.

Keywords: ceramic, luminescence, color center, pulse, femtosecond, laser, self-focusing, filaments

Известно, что под действием фемтосекундного лазерного излучения ближней инфракрасной области спектра в монокристаллах фторида лития эффективно создаются люминесцирующие дефекты [2, 7]. Этими дефектами являются агрегатные центры окраски. Такие же дефекты образуются в кристаллах фторида лития и под действием различных ионизирующих излучений.

Механизм создания этих дефектов также хорошо изучен. В результате высоконелинейного многофотонного поглощения лазерного излучения электронной подсистемой вещества происходит образование электронно-дырочных пар в областях множественной самофокусировки и филаментации возбуждающего фемтосекундного лазерного излучения [2]. Затем в ходе рекомбинации электронов и дырок идет образование анионных экситонов. Из радиационной физики твердого тела известно, что далее происходит распад экситонов на анионные френкелевские дефекты и протекают процессы, перезарядки, миграции, агрегации и ассоциации первичных френкелевских дефектов с образованием стабильных агрегатных электронных центров окраски.

Важную роль в образовании центров окраски под действием фемтосекундных лазерных импульсов играют процессы самофокусировки и последующей филаментации лазерного излучения, сопровождаемые резким ростом его интенсивности, что обеспечивает протекание высоконелинейных процессов поглощения [3]. Исследованию этих процессов уделяется большое внимание при изучении взаимодействия интенсивного фемтосекундного лазерного излучения с диэлектрическими средами.

Целью данной работы является экспериментальное и теоретическое исследование процессов самофокусировки и филаментации при взаимодействии фемтосекундных лазерных импульсов с образцами фторидно-литиевой керамики, определение зависимости дистанции самофокусировки от местоположения фокуса длиннофокусной линзы относительно входной поверхности керамических

образцов и компьютерное моделирование этих процессов на основе нелинейного уравнения Шрёдингера с учетом неоднородности среды.

Материалы и методы исследования

Для проведения экспериментальных исследований использовались образцы керамики фторида лития, полученные нами методом прессования монокристалла фторида лития в механическом прессе при нагревании исходного образца пламенем газовой горелки до температуры, близкой к температуре плавления. Готовые образцы представляли собой оптически прозрачные в видимом диапазоне пластинки размером от 7 до 20 мм и толщиной до 5 мм. Предварительно проведенные исследования фазово-контрастной оптической микроскопии и рентгенофазного анализа показали, что полученные образцы фторидно-литиевой керамики представляют собой спрессованную мелкозернистую поликристаллическую структуру с наноразмерными границами [1].

Экспериментальная установка по облучению керамик фемтосекундным лазерным излучением включала титан-сапфировый лазер, генерирующий импульсы длительностью 50 фс с энергией около 6 мДж и максимумом спектральной линии излучения на длине волны 950 нм. В экспериментах использовался так называемый режим низкоапертурной фокусировки (рис. 1), когда возбуждающее излучение лазера фокусировалось с помощью линзы с большим фокусным расстоянием – 425 мм, а сам образец располагался на некотором расстоянии L перед местоположением фокуса линзы.

Центры окраски в керамических образцах, облученных фемтосекундным излучением, распределяются по нитеобразным каналам, сформированным в области расположения филаментов лазерного излучения, образующихся в результате множественной самофокусировки. Это видно на фотографиях (рис. 2), где показаны продольные распределения интенсивности люминесценции центров окраски для различных условий лазерного облучения.

На фотографии слева на рис. 2 показаны изображения люминесцирующих каналов, индуцированных серией из 10 (на фото снизу), 100 (в середине) и 1000 (вверху) фемтосекундных импульсов. Расстояние от поверхности образца до местоположения фокуса линзы L во всех трех случаях составляло 20 мм. На фотографии справа на рис. 2 представлены изображения люминесцирующих каналов, индуцированных серией из 100 фемтосекундных импульсов, но при разных расстояниях от поверхности образца до местоположения фокуса линзы L: 20 мм (на фото снизу), 40 мм (в середине) и 60 мм (вверху).

На рис. 3 представлены фотографии поперечного распределения интенсивности люминесценции центров свечения в каналах, индуцированных серией из 100 фемтосекундных лазерных импульсов при различных (20 и 40 мм) расстояниях L от местоположения фокуса линзы до поверхности образца.

Из представленных результатов видно, что начало образования филаментов находится на некотором расстоянии от поверхности кристалла, которое соответствует эффективной длине самофокусировки l. При этом в случаях, когда расстояние от поверхности образца до местоположения фокуса линзы L не изменялось, самофокусировка лазерного излучения происходила на

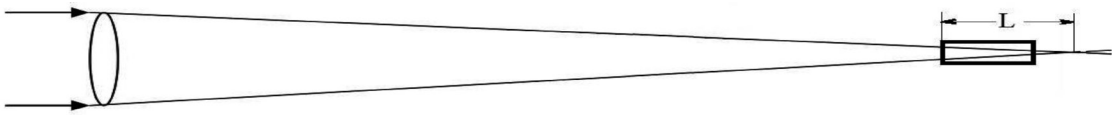


Рис. 1. Схема эксперимента по облучению керамик фемтосекундными лазерными импульсами

Образец керамики мог перемещаться вдоль и поперек направления лазерного луча. Движение в поперечном направлении давало возможность пространственно разделить воздействие импульсов лазерного излучения в образце. Перемещение образца вдоль луча позволяло изменять в нем интенсивность лазерного излучения. Полная энергия лазерного излучения, пропущенного через образец, определялась количеством импульсов (10–1000).

Регистрация продольного и поперечного распределений концентрации центров свечения в индуцированных фемтосекундными лазерными импульсами каналах осуществлялась на инвертированном оптическом микроскопе Olympus IX71 при возбуждении фотолюминесценции лазерным источником с длиной волны излучения 450 нм.

Микроскопические исследования показывают, что в исследуемых образцах керамик, облученных фемтосекундным излучением, эффективно создаются люминесцирующие дефекты – центры окраски, характерные при радиационном окрашивании фторида лития.

одном и том расстоянии от поверхности образца (фото слева на рис. 2). Увеличение числа фемтосекундных импульсов возбуждения приводит к увеличению длины люминесцирующего канала. В случаях, когда расстояние от поверхности образца до местоположения фокуса линзы L изменялось, изменялось и расстояние от поверхности образца до места начала самофокусировки лазерного излучения (фото справа на рис. 2). Кроме этого, изменение расстояния от поверхности образца до местоположения фокуса линзы L в сторону увеличения от 20 до 40 мм приводит к увеличению глубины от 2,5 мм до 6,5 мм, на которой наблюдается максимальная плотность филаментов (рис. 3).

Известно, что эффективная длина самофокусировки во многом определяется интенсивностью лазерного излучения. В наших исследованиях интенсивность лазерного излучения определялась расстоянием от местоположения фокуса линзы по поверхности образца. Данная зависимость была сопоставлена с результатами компьютерного моделирования филаментации на основе нелинейного уравнения Шрёдингера.

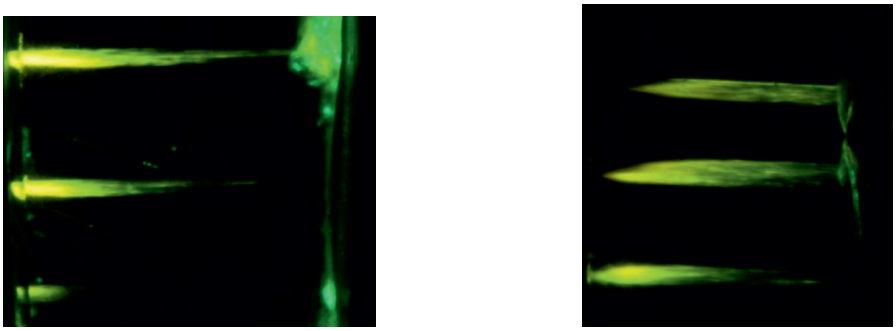


Рис. 2. Фотографии продольного распределения центров свечения (возбуждающее лазерное излучение направлено слева на право) в индуцированных серией от 10 до 1000 фемтосекундных лазерных импульсов каналах

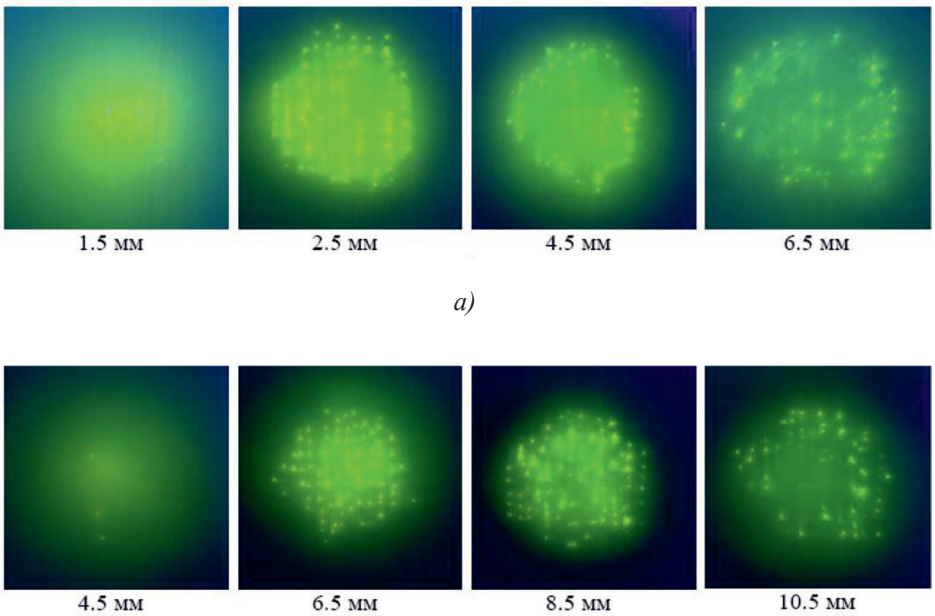


Рис. 3. Фотографии поперечного распределения центров свечения в каналах:
а) расстояние от местоположения фокуса линзы до поверхности образца –20 мм;
б) расстояние от местоположения фокуса линзы до поверхности образца – 40 мм

Результаты исследования и их обсуждение

Для теоретического определения дистанции самофокусировки лазерных импульсов в керамике достаточно рассмотрения распространения света в керамике до начала филаментации, то есть до достижения интенсивности величины порядка 10^{14} Вт/см^2. Модель самофокусировки основана на нелинейном уравнении Шредингера (НУШ) [4–6]. В уравнении учтены дифракция, самофокусировка, пространственная неоднородность показателя преломления среды:

$$\frac{\partial A}{\partial z} = -i\left(\frac{\omega_0}{c} n_2 |A|^2 + \frac{c}{2\omega_0\left(n_0 + n_0'\right)}\Delta_\perp\right)A. \quad (1)$$

Здесь $A\left(x, y, z, \tilde{t}\right)$ – комплексная амплитуда электрического поля лазерного импульса (интенсивность равна $I = \frac{cn}{8\pi}|A|^2$);

x и y – поперечные пространственные координаты, z – продольная координата, $\tilde{t} = t - z/v_g$ – запаздывающее время (t – время и v_g – групповая скорость импульса); c – скорость света в вакууме, ω_0 – центральная частота колебаний электромагнитной волны импульса; $n_0 = 1{,}39$ и $n_2 = 1{,}7\times\times10^{-14}$ с·см²·эрг⁻¹ – линейный и нелинейный коэффициенты, входящие в выражение для показателя преломления $n = \left(n_0 + n_0'\right) + n_2\left|A\right|^2$, $n_0'\left(x, y, z\right)$ – неоднородность показателя преломления среды, задаваемая в форме флуктуаций с пространственным размером, характерным для кристаллических зерен, составляющих керамику; $\Delta_\perp = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ – поперечный оператор Лапласа. Эффекты, связанные с ионизацией материала, не учтены в данной модели, поскольку в задачи не входит построение канала филаментации.

В модели предполагается, что начальный пространственный профиль лазерного импульса имеет гауссову форму:

$$A\left(x, y, \tilde{t}\right)\Big|_{z=0} = A_{max}\left(1 + p\left(x, y\right)\right)\exp\left[-\left(x^2 + y^2\right)\left(\frac{1}{2a^2} + \frac{i}{\alpha L}\right) - \frac{\tilde{t}^2}{2t_p^2}\right]. \quad (2)$$

Здесь параметр A_{max} – пиковая амплитуда напряженности электрического поля импульса, a – поперечная ширина импульса, t_p – его длительность, L – расстояние от входной поверхности образца до фокуса линзы. Функция $p\,(x, y)$ описывает малые возмущения интенсивности и фазы в профиле пучка, развитие которых приводит к распаду импульса на филаменты.

Для решения уравнения (1) с начальным условием (2) была разработана конечно-разностная схема с расщеплением операторов и создана программа на языке Фортран. Поиск решения уравнения (1) производится пошагово вдоль оси z. Положение на оси, при котором впервые достигается интенсивность 10^{14} Вт/см², отмечается как начало канала филаментации и расчет останавливается. Таким образом, определяется дистанция самофокусировки для заданных условий. Варьируя пространственный размер неоднородностей керамики в модели и амплитуду соответствующих флуктуаций показателя преломления, расчетная зависимость была подогнана к экспериментальной. На рис. 4 треугольниками отмечены экспериментальные точки, кругами обозначен результат моделирования. Кроме того, было выполнено моделирование для монокристалла, то есть для однородной среды, но, как и в случае керамики, с учетом исходных неоднородностей в профиле лазерного луча. Соответствующие теоретические точки отмечены на рис. 4 ромбами. Теоретические точки для случаев керамики и монокристалла аппроксимированы линейными зависимостями $l_{кер} = 0{,}98\cdot L$ и $l_{крист} = 1{,}70\cdot L$ по методу наименьших квадратов. Соответствующие графики приведены на рис. 4.

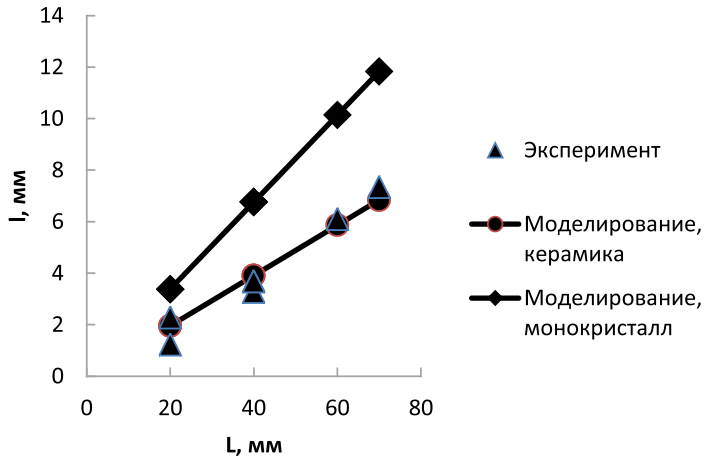


Рис. 4. Экспериментальная и расчётная зависимости длины самофокусировки фемтосекундных лазерных импульсов в исследуемых образцах керамики от расстояния от входной поверхности образцов до фокуса линзы

Результат моделирования качественно описывает экспериментальную зависимость длины самофокусировки от положения линзы. В первом приближении зависимость длины самофокусировки l от расстояния L между входной поверхностью и фокусом линзы линейна. При стремлении L к нулю, то есть при приближении фокуса линзы к поверхности образцов, длина самофокусировки также стремится к нулю. Для монокристалла длина самофокусировки оказывается выше, как следует из моделирования. Этот факт объясняется более быстрым распадом лазерных импульсов на филаменты в случае керамики, где исходные неоднородности в профиле луча усиливаются неоднородностями среды.

Из геометрии эксперимента следует, что площадь поперечного сечения лазерного пучка на входной поверхности образца обратно пропорциональна L^2. Следовательно, длина самофокусировки в условиях эксперимента обратно пропорциональна квадрату интенсивности лазерного света на входной поверхности образца. Однако следует предположить, что для достаточно больших значений L, выходящих за пределы проведенного эксперимента, зависимость может отличаться от линейной.

Выводы

Из сопоставления результатов экспериментальных и теоретических исследований, можно сделать вывод, что более высокая степень неоднородности использованных образцов фторидно-литиевой керамики по сравнению с монокристаллами оказывает существенное влияние на перераспределение интенсивности излучения в лазерном луче в среде. Это является причиной более быстрого распада лазерных импульсов на филаменты в случае керамики, где исходные неоднородности в профиле луча усиливаются неоднородностями среды, а это приводит к тому, что длина самофокусировки оказывается меньше, чем для монокристалла. Зависимость длины самофокусировки l от расстояния L между входной поверхностью и фокусом линзы близка к линейной.

Авторы работы выражают глубокую признательность зав. лабораторией ИСЭ СО РАН (г. Томск) проф. Лосеву В.Ф. за предоставленную возможность облучения образцов керамик фемтосекундным лазерным излучением и научному сотруднику Алексееву С.В. за оказанную при этом помощь.

Работа выполнена по программе фундаментальных исследований СО РАН (проект II.8.1.6).

Список литературы

1. Дресвянский В.П., Мартынович Е.Ф., Моисеева М.А. и др.// Известия вузов. Физика. – 2013. – Т. 56, № 2/2, – 122 с.

2. Мартынович Е.Ф., Балюнов Д.В., Кузнецов А.В. и др. // Известия вузов. Физика. – 2009. – Т. 52, № 12/3. – 198 с.

3. Мартынович Е.Ф., Кузнецов А.В., Кирпичников А.В. и др. // Квантовая электроника, 2013. – Т. 43, № 5 – 463 с.

4. Durand M., Houard A., Prade B. and etc. // Optics Express. – 2013. Vol. 21. – P. 26836.

5. Hosseini S., Kosareva O., Panov N. and etc. // Laser Physics Letters. – 2012. Vol. 9. – P. 868.

6. Kasparian J. and Wolf J.-P. // Optics express. – 2008. – Vol. 16. – P. 466.

7. L. Courrol, R. Samad, L. Gomez and etc. // Optics Express. – 2004. – Vol. 12. – P. 288–293.

References

1. Dresvyanskiy V.P., Martynovich E.F., Moiseeva M.A. and etc. *Izvestiya vuzov. Physics*., 2013, T. 56, no. 2/2, p. 122.

2. Martynovich E.F., Balyunov D.V., Kuznetsov A.V. and etc. *Izvestiya vuzov. Physics.,* 2009*,* T. 52, no. 12/3, pp. 198.

3. Martynovich E.F., Kuznetsov A.V., Kirpichnikov A.V. and etc. *Квантовая электроника*, 2013, T. 43, no. 5, pp. 463.

4. Durand M., Houard A., Prade B., Mysyrowicz A., Durécu A., Moreau B., Fleury D., Vasseur O., Borchert H., Diener K., Schmitt R., Théberge F., Chateauneuf M., Daigle J.-F. and Dubois J. *Optics Express*., 2013, Vol. 21, pp. 26836.

5. Hosseini S., Kosareva O., Panov N., Kandidov V.P., Azarm A., Daigle J.-F., Savel'ev A.B., Wang T.-J. and Chin S.L. *Laser Physics Letters.*, 2012, Vol. 9, pp. 868.

6. Kasparian J. and Wolf J.-P. *Optics express*., 2008, Vol. 16, pp. 466.

7. L. Courrol, R. Samad, L. Gomez, I. Ranieri, S. Baldochi, A. Zanardi and N. Vieira. *Optics Express*, 2004, Vol. 12, pp. 288–293.

Рецензенты:

Раджабов Е.А., д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией физики монокристаллов. Института геохимии СО РАН, г. Иркутск;

Илларионов А.И., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой физики Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 539.3

ОБ УДОВЛЕТВОРЕНИИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ЗАДАЧ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ В ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОСТАНОВКЕ МЕТОДОМ БУБНОВА-ГАЛЕРКИНА

Кротов Е.А., Терентьев А.В.

СПбГМТУ «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет», Санкт-Петербург, e-mail: ekrotov@mail.ru, pptalex@mail.ru

Проведен анализ различных форм тонких осесимметричных оболочек вращения при разных граничных условиях с целью нахождения функций перемещений, удовлетворяющих условиям закрепления. Учитывалась нелинейная взаимосвязь между перемещениями и деформациями, соответствующая нелинейной теории. Построены базисные функции, удовлетворяющие граничным условиям как для перемещений и усилий, так и для их линейных комбинаций. Рассмотрены замкнутая и незамкнутая в вершине оболочки вращения. Полученные базисные функции представляют полиномиальную зависимость от координат. Базисные функции не ортогональны, но обладают свойством полноты и построены в виде, который позволяет производить не только численное, но и аналитическое интегрирование, то есть можно рекомендовать эти функции для решения задач теории оболочек с использованием метода Бубнова-Галеркина.

Ключевые слова: базисные функции, нелинейная теория, метод Бубнова-Галёркина, замкнутая и незамкнутая в вершине оболочка вращения

ON SATISFAYING OF BOUNDARY CONDITIONS FOR SOLUTION OF AXISYMMETRICAL PROBLEMS OF ROTATION SHELLS IN GEOMETRICALLY NONLINEAR STATEMENT BY BUBNOV-GALERKIN METHOD

Krotov E.A., Terentev A.V.

Saint-Petersburg State Marine Technical University, Saint-Petersburg, e-mail: ekrotov@mail.ru, pptalex@mail.ru

Analysis of different types of shells satisfying different boundary conditions is performed with the purpose to find displacement functions which satisfy restrictive conditions. Nonlinear relation between displacements and stresses was considered corresponding to nonlinear theory. Base functions have been constructed satisfying boundary conditions both for displacements and forces and its linear combinations. Two variants of shells of rotation are considered: closed and open shell at its top. Basis functions present polynomial dependence upon coordinates. Not orthogonal basis functions have fullness property and constructed as to allow numerical and analytical integration, i.e. these functions may be recommended for shell theory problems with usage of Bubnov-Galerkin method.

Keywords: basis functions, nonlinear theory, Bubnov-Galerkin method, closed and open rotation shell at its top

Основным требованием, предъявляемым к численному методу исследования конкретной конструкции, является оптимальное сочетание ее простоты (наглядности, простоты реализации и т.п.) и эффективности (достижения хорошей точности при возможно меньших затратах вычислительного времени). То есть везде, где это возможно, надо использовать более простой метод [1].

Оболочки вращения, используемые в машиностроении, обладают той особенностью, что в основном образующая их имеет плавные очертания, и они подвержены действию плавной нагрузки. В этих условиях может быть эффективен метод Бубнова-Галеркина, который описан в [4] и используется для анализа деформации ряда конкретных оболочек.

Основным препятствием для применения метода Бубнова-Галеркина в геометрически нелинейных задачах теории тонких оболочек [2] является необходимость подбора базисных функций, удовлетворяющих нелинейным граничным условиям.

Остановимся на формулировке возможных типов граничных условий для оболочек вращения, которые первоначально были представлены в [1]. Поскольку система уравнений в неизвестных перемещениях w и $t = R_1\theta_1 = u - w'$, (здесь u и w – тангенциальное и нормальное перемещения соответственно, R_1 – радиус кривизны, θ_1 – угол поворота) имеет шестой порядок, то необходимо иметь шесть граничных условий.

На контурах оболочки должны быть заданы величины u или T_1 (тангенциальное усилие) и w или N_1 (поперечное усилие) и θ_1 или M_1 (изгибающий момент) (если контур один, то используется условие симметричности при равенстве нулю угла поворота касательной к координатной линии $\theta = 0$). Каждый из этих шести параметров должен либо равняться нулю, либо иметь конечное

значение, либо может выражаться через соответствующее перемещение. Поэтому на одном контуре оболочки в общем случае может быть осуществлен один из 27 типов условий:

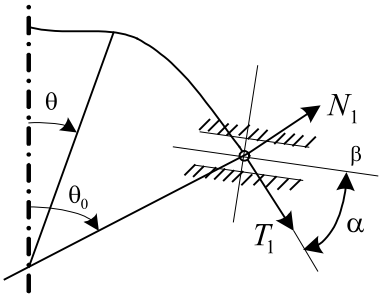
$$u = B \cdot T_1 \ (B = 0, B, \infty)$$

$$w = A \cdot N_1 \ (A = 0, A, \infty)$$

$$\theta_1 = \wp \cdot M_1 \ (\wp = 0, \ \wp, \infty). \qquad (1)$$

При этом первое условие из (1) $A = 0$, $B = 0$, $\wp = 0$ отвечает условию симметричности относительно оси $\theta = 0$ для замкнутой в вершине оболочки вращения.

В общем случае на границе могут быть заданы не сами перемещения u и w, усилия T_1 и N_1, а их линейные комбинации. Покажем, что в этом случае задача отыскания базисных функций будет также сведена к нахождению их для указанных 27 условий или их комбинаций.



Направления внутренних усилий в точке с координатой θ_0

Допустим, что граничные условия выписаны согласно рисунку для линейных комбинаций усилий и перемещений, т.е. для величин

$$\bar{N} = -T_1 \ \sin\xi + N_1 \ \cos\xi,$$

$$\bar{w} = -u \sin\xi + w \cos\xi,$$

$$\bar{T} = T_1 \ \cos\xi + N_1 \ \sin\xi,$$

$$\bar{u} = u \cos\xi + w \sin\xi. \qquad (2)$$

где $\xi = \xi(\rho)$ – угол между касательной к срединной поверхности оболочки в данной точке и прямой β:

$$\xi(0) = 0, \xi(1) = \alpha, \rho = \frac{\theta}{\theta_0}. \qquad (3)$$

Считаем, что функции, удовлетворяющие условиям для функций $\bar{u}, \bar{w}, \bar{N}, \bar{T}$, получены (это условия (1)). Тогда, считая T_1, N_1, u, w за неизвестные функции, найдем их из (2):

$$N_1 = \bar{T} \sin\xi + \bar{N} \cos\xi,$$

$$T_1 = T \cos\xi - \bar{N} \sin\xi,$$

$$w = \bar{u} \sin\xi + \bar{w} \cos\xi,$$

$$u = \bar{u} \cos\xi - \bar{w} \sin\xi. \qquad (4)$$

Таким образом, отыскание базисных функций для случая, когда граничные условия заданы линейной комбинацией u и w, N_1 и T_1, сводится к отысканию этих функций для условий (1).

Если получение функции $\xi = \xi(\rho)$, входящей в (4) в качестве аргумента тригонометрической функции, по каким-либо причинам затруднительно, то можно применять:

а) для замкнутой в вершине оболочки вращения следующее выражение:

$$\xi = \alpha\rho, \qquad (5)$$

поскольку условия (3) тогда будут выполнены,

б) для незамкнутой в вершине оболочки, имеющей два контура, $\xi(\rho_0) = \alpha_0$

$$\xi(1) = \alpha_1 : \xi = \frac{\alpha_1 - \alpha_0}{1 - \rho_0}\rho - \frac{\alpha_1\rho_0 - \alpha_0}{1 - \rho_0}.$$

Итак, для всего многообразия граничных условий достаточно иметь базисные функции для 27 случаев (1) при рассмотрении замкнутой в вершине оболочки, и 351 ($C_{27}^2 = 351$) случаев для незамкнутой в вершине оболочки.

Для решения задачи методом Бубнова-Галеркина функции u, w и t представим в следующем виде:

$$u = \sum_{i=0}^{\infty} A_i u_i, \ w = \sum_{i=0}^{\infty} B_i w_i, \ t = \sum_{i=0}^{\infty} T_i t_i. \qquad (6)$$

Дальнейшая цель работы заключается в подборе u_i, w_i, t_i для различных типов закрепления края в случае осесимметричного нагружения оболочки вращения с учётом нелинейной связи между деформациями и перемещениями, предложенной Л.А. Шаповаловым в [5].

Подбор функций u_i, w_i, t_i гораздо проще осуществляется для замкнутой в вершине оболочки вращения (типа купола), имеющей один граничный контур, чем для оболочки незамкнутой с двумя граничными контурами. Это связано с тем, что удовлетворить условиям симметричности (в первом случае) при $\rho = 0$ проще, чем на границе (во втором) при фиксированном конечном значении координаты $\rho = \rho_0$. В связи с этим рассмотрим два случая.

Замкнутая в вершине оболочка вращения

1. Для всех видов закрепления опорного контура такой оболочки базисные функции должны удовлетворять одним и тем же условиям симметричности (при ρ = 0):

$$u = 0,\ t = 0,\ N_1 = 0. \qquad (7)$$

При этом третье из условий (7) в перемещениях принимает вид

$$t'' = 0 \text{ при } \rho = 0. \qquad (8)$$

Условие (8) получается после записи выражения для поперечного усилия N_1

$$N_1 = \frac{M_1}{R_1} + (M_1 - M_2)\frac{ctg\theta}{R_1R_2} - \left(T_1 - \frac{M_2}{R_2}\right)\frac{t}{R_1} \qquad (9)$$

и нахождения $\lim\limits_{\rho\to 0} N_1$ с применением правила Лопиталя, описанного в [3] для неопределённостей $\left[\frac{0}{0}\right]$.

2. Рассмотрим оболочку, имеющую следующее закрепление опорного контура (при ρ = 1):

$$u = 0,\ N_1 = w/A,\ M_1 = t/\wp R_1,$$
$$w \neq 0,\ t \neq 0. \qquad (10)$$

Третье из условий (10) после подстановки выражения для M_1 и ряда преобразований принимает вид

$$m_1\theta + m_2\theta' + m_3\theta^2 = 0, \qquad (11)$$

где

$$m_1 = \nu\lambda\omega ctg\theta_0 - \lambda^2\frac{R_1'}{R_1} - \frac{1}{\wp CR_1},$$

$$m_2 = \lambda^2,\ m_3 = -\frac{\nu}{2R_2}\lambda^2,$$

$$\lambda = \frac{h}{2\sqrt{3}R_1},\ \omega = \frac{h}{2\sqrt{3}R_2},\ C = \frac{Eh}{1-\nu^2}. \qquad (12)$$

Здесь h – толщина оболочки; E – модуль Юнга, ν – коэффициент Пуассона.

Второе условие (10) после подстановки выражений для усилий и несложных преобразований принимает вид

$$a_1w + a_2t + a_3t' + a_4t'' + a_5t^2 + a_6tt' +$$
$$+a_7wt + a_8w't + a_9w''t + a_{10}t^3 = 0, \qquad (13)$$

где

$$a_1 = -\frac{1}{AC};\quad a_3 = \lambda^2\left(\frac{ctg\theta_0}{R_2} - 3\frac{R_1'}{R_1^2}\right);\quad a_4 = \lambda^2\left(\frac{1}{R_1}\right);\quad a_5 = -\frac{ctg\theta_0}{R_1R_2}\left(\nu\left(1+\frac{\lambda^2}{2}\right) - \frac{3}{2}\lambda\omega\right);$$

$$a_6 = -\frac{1}{R_1^2};\ a_7 = -\frac{1}{R_1^2} - \frac{\nu}{R_1R_2};\quad a_8 = -\frac{\nu ctg\theta_0}{R_1R_2};\quad a_9 = -\frac{1}{R_1^2};\quad a_{10} = -\frac{1}{2R_1^3}\left(1+\omega^2\right);$$

$$a_2 = \lambda^2\left(-\frac{\nu}{R_2} + 3\frac{\left(R_1'\right)^2}{R_1^3} - \frac{R_1''}{R_1^2} - \frac{R_1'}{R_1R_2}ctg\theta_0\right) + \omega^2\left(-\frac{1}{R_1}ctg\theta_0\right). \qquad (14)$$

Будем искать выражения для функций w_i и θ_i в виде

$$w_i = -\frac{1}{1-\beta_i}\left(\frac{\rho^{2i+4}}{2i+4} - \beta_i\frac{\rho^{2i+2}}{2i+2}\right) + \overline{w};\quad \theta_i = \frac{1}{1-\lambda_i}\left(\rho^{2i+3} - \lambda_i\rho^{2i+1}\right),\quad i = 0,1,..., \qquad (15)$$

где λ_i, β_i, $\overline{w}$ – константы.

Легко убедиться непосредственной подстановкой, что функции (15) удовлетворяют всем условиям симметричности (условие $w|_{\rho=0} \neq 0$ накладывает лишь ограничение на $\overline{w}:(\overline{w} \neq 0)$, а также граничным условиям $u = 0$, $t \neq 0$ при ρ = 1 (условие $w|_{\rho=1} \neq 0$ накладывает ограничение на $\overline{w}:\overline{w} \neq \frac{2}{(1-\beta_i)(2i+2)(2i+4)}$).

Остаётся убедиться, что существуют значения λ_i и β_i, отличные от 1, при которых и условия (11) и (13) были бы удовлетворены. После подстановки (15) в (11) и (13) и преобразований, получаем

$$\lambda_i = \frac{2i+3+(m_1+m_3)/m_2}{2i+1+(m_1+m_3)/m_2} \quad (i=0,1,...),$$

$$\beta_i = \frac{\alpha_i + (a_1+a_7)\left(-\frac{1}{2i+4}+\overline{w}\right)+a_9(2i+3)}{\alpha_i + (a_1+a_7)\left(-\frac{1}{2i+2}+\overline{w}\right)+a_9(2i+1)} \quad (i=0,1,...), \tag{16}$$

где

$$\alpha_0 = a_2+a_5+a_8+a_{10}+(a_3+a_6)\frac{3-\lambda_0}{1-\lambda_0}+a_4\frac{6}{1-\lambda_0},$$

$$\alpha_i = a_2+a_5+a_8+a_{10}+(a_3+a_6)\frac{1}{1-\lambda_i}(2i+3-\lambda_i(2i+1))+$$

$$+a_4\frac{1}{1-\lambda_i}((2i+3)(2i+2)-\lambda_i(2i+1)(2i)) \quad (i=1,2,...). \tag{17}$$

В общем случае, λ_i и β_i отличны от 1, значит, функции (15) удовлетворяют всем граничным условиям и действительно являются искомыми.

3. Рассмотрим ряд важных частных случаев, имеющих предельный для A и $\wp$ характер.

а) $A = 0$. Тогда $a_1 = -1/(AC) \to \infty$ при $\rho \to 1$, а

$$\beta_i \to \frac{a_1\left(-\frac{1}{2i+4}+\overline{w}\right)}{a_i\left(-\frac{1}{2i+2}+\overline{w}\right)} =$$

$$= \frac{1-\overline{w}(2i+4)}{1-\overline{w}(2i+2)}\cdot\frac{2i+2}{2i+4}. \tag{18}$$

Решение в функциях (15) существует.

б) $A = \infty$. В этом случае $a_1 = 0$. Подставляя a_1 в (17), находим β_i. Решение существует.

в) $\wp = \infty$. Тогда $1/(\wp CR_1) = 0$. Подставляя это выражение в (12), получим m_1. Решение существует.

г) $\wp = 0$. Тогда $m_1 = \infty$, $\lambda_i \to \frac{m_1}{m_1} = 1$ при $\rho \to 1$, а $t_i \to \infty$. Неприводимый случай. Использовать для него функции (15) нельзя.

4. Рассмотрим ещё два важных случая закрепления граничного контура оболочки, замкнутой в вершине.

4.1. Пусть мы имеем абсолютно жёсткую заделку, то есть при $\rho = 1$

$$u = 0,\ w = 0,\ t = 0. \tag{19}$$

Можно решать эту задачу, используя следующие базисные функции:

$$w_i = \frac{\rho^{2i+4}}{2i+4} - \frac{\rho^{2i+2}}{2i+2} - \frac{1}{2i+4} + \frac{1}{2i+2};$$

$$t_i = -\frac{2i+2}{2i+3}\left(\rho^{2i+3}-\rho^{2i+1}\right),\ i=0,1,... \quad . \tag{20}$$

В том, что они удовлетворяют всем граничным условиям, легко убедиться непосредственной подстановкой.

4.2. Пусть мы имеем закрепление типа «скользящей заделки», т.е. при $\rho = 1$

$$w = 0,\ t = 0,\ T_1 = 0,\ u \neq 0. \tag{21}$$

Третье условие (21) эквивалентно следующему:

$$u' + \nu\frac{R_1}{R_2}u\,\mathrm{ctg}\theta_0 = 0 \text{ при } \rho = 1. \tag{22}$$

Эту задачу можно решать, используя следующие базисные функции:

$$w_i = \frac{1-\gamma_i}{1-\beta_i}\left(\frac{\rho^{2i+4}}{2i+4} - \beta_i\frac{\rho^{2i+2}}{2i+2} + \beta_i\frac{1}{2i+2} - \frac{1}{2i+4}\right);$$

$$t_i = \frac{\gamma_i-\beta_i}{1-\beta_i}\left(\rho^{2i+3}-\rho^{2i+1}\right),\quad i=0,1,2... \quad , \tag{23}$$

где

$$\gamma_i = \frac{2i+3+\nu(R_1/R_2)ctg\theta_0}{2i+1+\nu(R_1/R_2)ctg\theta_0}, \quad \beta_i = \frac{(2i+5-\gamma_i)(2i+2)}{(2i+3)(2i+4)} \quad i = 0,1,2... \quad .$$

Функции (23) удовлетворяют всем условиям (21), (22) и (7), (8).

Незамкнутая в вершине оболочка вращения

Приведём здесь результаты лишь для одного варианта закрепления, а именно: при $\rho = \rho_0 (0 < \rho_0 < 1)$ и $\rho = 1$:

$$w = 0,\ t = 0,\ T_1 = 0,\ u \neq 0. \tag{24}$$

Можно решать эту задачу, используя следующие базисные функции:

$$w_i = \frac{1-\gamma_i}{1-\beta_i}\left(\frac{\rho^{2i+4}}{2i+4} - \beta_i\frac{\rho^{2i+2}}{2i+2} - \frac{1}{2i+4} + \beta_i\frac{1}{2i+2}\right) + D_i(\rho-1)^{2i+2};$$

$$t_i = \frac{\gamma_i+\beta_i}{1-\beta_i}\rho^{2i+3} - \frac{\gamma_i-\beta_i}{1-\beta_i}\rho^{2i+1} + (C_i - (2i+2)D_i)(\rho-1)^{2i+1}, \tag{25}$$

где

$$\gamma_0 = \frac{\xi_0 + 3\rho_0^2 - 3 - 3\nu\frac{R_1^0}{R_2^0}(\rho_0-1)ctg\theta_0\rho_0}{\xi_0 - \nu\frac{R_1^0}{R_2^0}(\rho_0-1)ctg\theta_0\rho_0},$$

$$\xi_0 = \nu\frac{R_1^1}{R_2^1}ctg\theta_0 + \nu^2\frac{R_1^1R_1^0}{R_2^1R_2^0}ctg\theta_0 ctg\theta_0\rho_0(\rho_0-1) + \nu\frac{R_1^0}{R_2^0}\rho_0^3,$$

$$\gamma_i = \frac{2i+3+\nu\frac{R_1^1}{R_2^1}ctg\theta_0}{2i+1+\nu\frac{R_1^1}{R_2^1}ctg\theta_0}, \quad i = 1,2,..., \tag{26}$$

$$\beta_i = \frac{\alpha_i + \frac{2i+2}{2i+4}(1-\gamma_i)(\rho_0^{2i+4}-1)}{\alpha_i + (1-\gamma_i)(\rho_0^{2i+2}-1)},$$

$$\alpha_i = \rho_0^{2i+3} - \gamma_i\rho_0^{2i+1} + C_i(\rho_0-1)^{2i+2} - (1-\gamma_i)(\rho_0-1)\rho_0^{2i+3} \quad i = 0,1,2...,$$

$$C_0 = \gamma_0 - 3 + \nu\frac{R_1^1}{R_2^1}(\gamma_0-1)ctg\varepsilon,$$

$$C_i = \frac{\left(2i+3+\nu\rho_0\frac{R_1^0}{R_2^0}ctg\theta_0\rho_0\right)\rho_0^{2i+2} - \left(2i+1-\nu\rho_0\frac{R_1^0}{R_2^0}\right)\gamma_i\rho_0^{2i}}{(\rho_0-1)^{2i}(\rho_0+2i)} \quad i = 1,2,...,$$

$$D_i = \frac{1}{(\rho_0-1)^{2i+2}}\frac{1-\gamma_i}{1-\beta_i}\left(\frac{\rho_0^{2i+4}}{2i+4} - \beta_i\frac{\rho_0^{2i+2}}{2i+2} - \frac{1}{2i+4} + \frac{\beta_i}{2i+2}\right) \quad i = 0,1,2,...,$$

$$R_1^0 = R_1(\rho_0), \quad R_2^0 = R_2(\rho_0), \quad R_1^1 = R_1(1), \quad R_2^1 = R_2(1).$$

Функции (25) удовлетворяют всем граничным условиям (24).

Выводы

Все предложенные базисные функции представляют собой полиномы различных степеней. Система функций обладает свойством полноты, поскольку функции линейно независимы из-за различных степеней полиномов. Функции не ортогональны, но интегралы от них и их произведений не обладают никакими особенностями, просты и легко берутся как аналитически, так и численно. В силу этого можно рекомендовать эти функции для решения задач теории оболочек с использованием метода Бубнова-Галеркина.

Список литературы

1. Ворович И.И., Минакова Н.И. Устойчивость непологого сферического купола // Прикладная математика и механика, 1968. – № 2. – С. 332–338.

2. Жилин П.А. Прикладная механика. Основы теории оболочек. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2006. – 167 с.

3. Ивлев В.В. Математический анализ. Функции многих переменных. – М.: Икар, 2013. – 548 с.

4. Флетчер К. Численные методы на основе метода Галёркина. – М.: Мир, 1988. – 353 с.

5. Шаповалов Л.А. Об одном простейшем варианте уравнений геометрически нелинейной теории тонких оболочек // Механика твердого тела. – 1968. – № 1. – С. 56–62.

References

1. Vorovich I.I., Minakova N.I. Ustoichivost nepologogo sphericheskogo cupola // Prikladnaya matematika i mekhanika, 1968. no. 2. pp. 332–338.

2. Zhilin P.A. Prikladnaya mekhanika. Osnovy teorii obolochek. SPb.: Izdatelstvo Politekhnicheskogo universiteta, 2006. 167 p.

3. Ivlev V.V. Matematicheckiy analiz. Funktsii mnogikh peremennykh. M.: Ikar, 2013. 548 p.

4. Fletcher K. Chislennye metody na osnove metoda Galerkina. M.: Mir, 1988. 353 p.

5. Shapovalov L.A. Ob odnom prosteyshem variante uravneniy geometricheski nelineynoy teorii tonkikh obolochek // Mekhanika tverdogo tela. 1968. no. 1. pp. 56–62.

Рецензенты:

Картузов Е.И., д.т.н., профессор кафедры теоретической механики Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург;

Сорокин С.В., д.т.н., профессор кафедры сопротивления материалов Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 532.546:536.421

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОТБОРА ГАЗА ИЗ ГАЗОГИДРАТНОГО ПЛАСТА С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛЬДА

Хасанов М.К., Доровская М.С.

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, Стерлитамак, e-mail: hasanovmk@mail.ru

Рассмотрены особенности разложения газогидратов при отборе газа из пористой среды, в исходном состоянии заполненной газом и гидратом. При постановке задачи принято, что в результате отбора газа в пласте возникает три характерные области: ближняя, где поры заполнены газом и водой, промежуточная, в которой газ, вода и гидрат находятся в равновесии, и дальняя, которая заполнена газом и гидратом. Соответственно возникают две подвижные поверхности: между дальней и промежуточной областями, где начинается диссоциация гидрата, и между ближней и промежуточной областями, на которой заканчивается процесс разложения гидрата. В автомодельном приближении получено аналитическое решение данной задачи. Установлена возможность существования решений, согласно которым разложение газогидрата может происходить как на газ и воду, так на газ и лед. Показано, что в случае разложения на газ и лед необходимо вводить третью подвижную межфазную границу, на которой происходит образование льда и соответственно дополнительно рассматривать четвертую область, в которой одновременно сосуществуют в состоянии фазового равновесия газ, лед и гидрат. Определены критические значения давления, определяющего возникновение четвертой области, в которой одновременно сосуществуют в состоянии фазового равновесия газ, лед и гидрат.

Ключевые слова: газовый гидрат, диссоциация, автомодельное решение, пористая среда

MATHEMATICAL MODEL OF GAS FROM GASHYDRATE STRATUM TAKING INTO ACCOUNT THE FORMATION OF ICE

Khasanov M.K., Dorovskaya M.S.

Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: hasanovmk@mail.ru

The features of the decomposition of gas hydrates during gas extraction from a porous medium, in the initial state and filled with gas hydrate. When the formulation of the problem, it is assumed that as a result of selection of gas formation occurs in three distinct areas: proximal, wherein the pores are filled with gas and water, an intermediate in which the gas hydrate and water in equilibrium, and the long, which is filled with gas and hydrate. Accordingly, there are two moving surfaces, between the distal and intermediate regions, where it starts to hydrate dissociation, and between the near and intermediate regions, which ends the process of hydrate decomposition. In similar approximation, an analytical solution of this problem. The possibility of the existence of solutions, according to which the gas hydrate decomposition can occur at both the gas and the water, so the gas and ice. It is shown that in the case of decomposition into gas and ice must enter the third mobile phase boundary at which the formation of ice and accordingly further contemplates a fourth region, which coexist in the phase equilibrium state of gas hydrate and ice. The critical value of the pressure determines the occurrence of the fourth area, which coexist in the phase equilibrium state of gas hydrate and ice.

Keywords: gas hydrate, dissociation, self-similar solution, porous medium

Актуальность исследований процессов образования и разложения газогидратов в пористых средах обусловлена все возрастающим интересом к проблеме газогидратов, связанным, в первую очередь, с признанием того факта, что в перспективе природные газогидраты могут стать новым источником углеводородного газа благодаря значительным ресурсам, неглубокому залеганию и концентрированному состоянию в них газа [1, 3]. В связи с этим за последние годы резко возрос интерес к исследованиям и разработкам технологий, позволяющих использовать газогидраты в виде альтернативного углеводородного сырья.

Общепринятые способы извлечения природного газа из газовых гидратов включают воздействие нагревания и/или пониженного давления на газовые гидраты с целью высвобождения природного газа. Однако данные способы требуют подвода к системе значительного количества энергии, что ведет к высоким затратам на извлечение. Одним из вариантов решения данной проблемы могла бы быть разработка таких технологий добычи газа из газогидратов, при которых разложение гидрата происходит не на газ и воду, а на газ и лед. Это позволило бы уменьшить энергетические затраты на разработку газогидратных месторождений, поскольку удельная теплота фазового перехода гидрат-лед значительно ниже теплоты перехода гидрат-вода. Очевидно, что данные технологии должны быть подкреплены соответствующими расчетами по теоретическим моделям, адекватно отражающим реальные условия.

Математическая модель процесса разложения газогидрата в пористой среде на газ и воду для случая протекания фазовых переходов на фронтальной границе построена в работах [2, 6, 7]. Некоторые особенно-

сти процесса образования газогидрата в пористой среде рассмотрены в работах [4,5]. В настоящей работе представлено решение задачи о диссоциации газогидрата в пористой среде при депрессионном воздействии в случае формирования объемной области фазовых переходов.

Постановка задачи и основные уравнения

Для описания процессов тепломассопереноса, сопровождающихся диссоциацией газогидрата в пористой среде, примем следующие допущения. Процесс однотемпературный, т.е. температуры пористой среды и насыщающего вещества (газа, гидрата или воды) совпадают. Гидрат является двухкомпонентной системой с массовой концентрацией газа G. Кроме того, скелет пористой среды, газогидрат и вода несжимаемы и неподвижны, пористость постоянна, газ является калорически совершенным.

В рамках отмеченных допущений запишем для осесимметричной задачи уравнения сохранения массы, закон Дарси, уравнения состояния газа и притока тепла (без учета баротермического эффекта):

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\rho_g m S_g + \rho_h m S_h G\right) + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r S_g m \upsilon_g \rho_g\right) = 0,$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(m S_l \rho_l) = -m(1-G)\rho_h \frac{\partial S_h}{\partial t},$$

$$m S_g \upsilon_g = -\frac{k_g}{\mu_g}\frac{\partial p}{\partial r}, \qquad (1)$$

$$p = \rho_g R_g T,$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho c T) + \rho_g c_g m S_g \upsilon_g \frac{\partial T}{\partial r} =$$

$$= \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\lambda\frac{\partial T}{\partial r}\right) + \frac{\partial}{\partial t}\left(m\rho_h S_h L_h\right).$$

Здесь m – пористость; p – давление, T – температура; ρ_j и S_j – истинная плотность и насыщенность пор j-й фазы ($j = h, l, g$); индексы h, l и g относятся к параметрам гидрата, воды и газа соответственно; υ_g, k_g и μ_g – скорость, проницаемость и динамическая вязкость для газовой фазы; L_h – удельная теплота разложения гидрата; c_g – удельная теплоемкость газа; ρc и λ – удельная объемная теплоемкость и коэффициент теплопроводности системы.

Зависимость коэффициента проницаемости для газа k_g от газонасыщенности можно задать на основе формулы Козени

$$k_g = k_* \frac{(m S_g)^3}{(1 - m S_g)^2} \approx k_0 S_g^3 (k_0 = k_* m^3).$$

Значения температуры и давления в области разложения гидрата связаны условием фазового равновесия [1]

$$T = T_0 + T_* \ln\left(\frac{p}{p_{S0}}\right), \qquad (2)$$

где T_0 – исходная температура системы, p_{s0} – равновесное давление, соответствующее исходной температуре, T_* – эмпирический параметр, зависящий от вида газогидрата.

При диссоциации газогидрата в пористом пласте возникают зоны, в которых газ, вода и гидрат могут находиться в различных состояниях. На поверхностях разрыва между этими зонами, где терпят скачки насыщенности фаз, а также потоки массы и тепла, выполняются соотношения, следующие из условий баланса массы и тепла:

$$\left[m\left(S_h\rho_h(1-G) + S_l\rho_l\right)\dot{r}_{(s)}\right] = 0,$$

$$\left[m\left(\rho_g S_g(\upsilon_g - \dot{r}_{(s)}) - \rho_h S_h G \dot{r}_{(s)}\right)\right] = 0, \qquad (3)$$

$$\left[\lambda\frac{\partial T}{\partial r}\right] = \left[m\rho_h L_h S_h \dot{r}_{(s)}\right].$$

Здесь $[\psi]$ – скачок параметра ψ на границе между зонами; $\dot{r}_{(s)}$ – скорость движения этой границы; нижний индекс в скобках (s) относится к параметрам на границе между зонами. Температура и давление на этих границах полагаются непрерывными.

Будем полагать, что пласт в начальный момент времени насыщен газом и газогидратом, давление p_0 и температура T_0 которых в исходном состоянии соответствуют термодинамическим условиям существования их в свободном состоянии ($p_0 > p_{s0}$). Пусть давление и температура изначально одинаковы во всем пласте

$$t = 0:\ T = T_0,\ p = p_0\ (r > r_w).$$

Пусть через скважину, вскрывшую пласт на всю толщину, отбирается газ с постоянным массовым расходом Q (на единицу высоты скважины) при условии отсутствия кондуктивного потока тепла на границе скважины. В результате отбора газа в пласте возникает три характерные области: ближняя (первая), где поры заполнены газом и льдом (водой), промежуточная (вторая), в которой газ, лед (вода) и гидрат находятся в равновесии, и дальняя (третья), которая заполнена газом и гидратом. Во второй зоне происхо-

дит диссоциация гидрата. Соответственно возникают две подвижные поверхности: между дальней и промежуточной областями, где начинается плавление гидрата, и между ближней и промежуточной областями, на которой заканчивается процесс разложения гидрата. Исходная гидратонасыщенность пласта ν равна гидратонасыщенности третьей области и постоянна во всех точках этой области.

Рассматривая достаточно большие времена после начала отбора газа, когда радиус ближней (первой) области значительно превышает радиус скважины r_w, можно полагать, что размер скважины слабо сказывается на особенностях протекания процесса. Тогда с учетом закона Дарси и уравнения состояния для газа условия на границе скважины имеют вид:

$$r = r_w : \frac{k_g \pi}{\mu_g R_g T}\left(r\frac{\partial p^2}{\partial r}\right) = Q,$$

$$\frac{\partial T}{\partial r} = 0 \quad \left(r_w \to 0,\, t > 0\right).$$

Автомодельное решение

Сформулированная задача имеет автомодельное решение. Введем автомодельную переменную $\xi = r\Big/\sqrt{\chi^{(T)} t}$, где $\chi^{(T)} = \lambda/\rho c$ – коэффициент температуропроводности пласта.

В автомодельных переменных решение для распределения давления (после применения метода линеаризации Лейбензона) и температуры в каждой из областей может быть записано в виде:

а) в ближней области ($0 < \xi < \xi_{(s)}$):

$$p_{(1)}^2 = p_{(s)}^2 - \frac{Q\mu_g R_g T_{(s)}}{\pi k_{(1)}} \int_{\xi}^{\xi_{(s)}} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4\eta_{(1)}}\right) d\xi,$$

$$T_{(1)} = T_{(s)}, \; S_{h(1)} = 0; \tag{4}$$

б) в промежуточной области ($\xi_{(s)} < \xi < \xi_{(m)}$):

$$p_{(2)}^2 = p_{(m)}^2 + \left(p_{(s)}^2 - p_{(m)}^2\right) \frac{\int_{\xi}^{\xi_{(m)}} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4\tilde{\eta}_{(2)}}\right) d\xi}{\int_{\xi_{(s)}}^{\xi_{(m)}} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4\tilde{\eta}_{(2)}}\right) d\xi},$$

$$T_{(2)} = T_0 + T_* \ln\left(p_{(2)}/p_{s0}\right), \; S_{h(2)} = \nu - \frac{T_*(\eta_{(2)} - 1)}{2(\varphi_h T_* + \eta_{(2)}\Delta T)} \ln\frac{p_{(m)}^2}{p_{(2)}^2}; \tag{5}$$

в) в дальней области ($\xi_{(m)} < \xi < \infty_{(m)}$):

$$p_{(3)}^2 = p_0^2 + \frac{\left(p_{(m)}^2 - p_0^2\right)\int_{\xi}^{\infty} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4\eta_{(3)}}\right) d\xi}{\int_{\xi_{(m)}}^{\infty} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4\eta_{(3)}}\right) d\xi},$$

$$T_{(3)} = T_0 + \frac{\left(T_{(m)} - T_0\right)\int_{\xi}^{\infty} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4} - \frac{Pe_{(3)}}{2p_0^2} p_{(3)}^2\right) d\xi}{\int_{\xi_{(m)}}^{\infty} \frac{1}{\xi} \exp\left(-\frac{\xi^2}{4} - \frac{Pe_{(3)}}{2p_0^2} p_{(3)}^2\right) d\xi}, \tag{6}$$

$$S_{h(3)} = \nu.$$

Здесь

$$\eta_{(j)} = \frac{\chi_{(j)}^{(p)}}{\chi^{(T)}}, \; \chi_{(j)}^{(p)} = \frac{k_{(j)} p_0}{m S_{g(j)} \mu_g}, \; \tilde{\eta}_{(2)} = \frac{\varphi_h T_* + \eta_{(2)}\Delta T}{\varphi_h T_* + \Delta T}, \; k_{(j)} = k_0 S_{g(j)}^3, \; \mathrm{Pe}_{(j)} = \frac{\rho_{g0} c_g k_{(j)} p_0}{\lambda \mu_g},$$

$$\varphi_h = \frac{\rho_h G}{\rho_{g0}(1-\nu)}, \; \Delta T = \frac{m \rho_h L_h}{\rho c}, \; \rho_{g0} \text{ – плотность газа при давлении } p_0.$$

Параметры первой, второй и третьей областей снабжены нижними индексами в скобках $j = 1, 2$ и 3; нижний индекс в скобках (s) и относится к параметрам на границе между первой и второй областями, (m) – между второй и третьей зонами соответственно.

На основе решений (4) – (6) и условий баланса массы и тепла (3) на межфазных границах получена система трансцендентных уравнений, исходя из которой численно определяются автомодельные координаты данных границы и значения параметров на них.

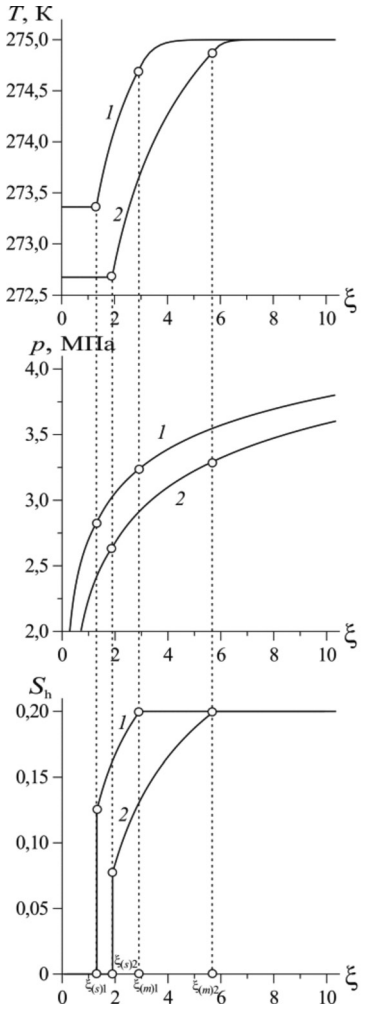


Рис. 1. Распределение по переменной ξ температуры, давления и гидратонасыщенности: Q = 0,035 кг/(м·с) (1), Q = 0,045 кг/(м·с) (2)

Результаты расчетов

На рис. 1 приведены распределения давления, температуры и гидратонасыщенности для разных значений массового расхода отбора метана из гидратосодержащего пласта. Для параметров, характеризующих систему, приняты следующие значения: $m = 0{,}1$, $G = 0{,}12$, $\nu = 0{,}2$, $p_0 = 5$ МПа, $T_0 = 275$ К, $T_* = 10$ К, $p_{s0} = 3{,}3$ МПа, $R_g^0 = 520$ Дж/(К·кг), $k_0 = 10^{-14}$ м^2, $\rho_h = \rho_i = 900$ кг/м^3, $\rho c = 2{,}5\cdot10^6$ Дж/(К·кг), $c_g = 1560$ Дж/(К·кг), $\lambda = 2$ Вт/(м·К), $\mu_g = 10^{-5}$ кг/(м·с), $L_h = 5\cdot10^5$ Дж/кг. В соответствии с рисунком, если массовый расход отбора газа достаточно велик (кривая 2), то температура на границе, разделяющей первую и вторую области, опускается ниже температуры замерзания воды, что соответствует «переохлаждению» воды. Следовательно, в этом случае модель с двумя подвижными межфазными границами не позволяет построить физически непротиворечивое решение. Для устранения данного противоречия необходимо вводить третью подвижную межфазную границу, на которой происходит образование льда, и соответственно дополнительно рассматривать четвертую область, в которой одновременно сосуществуют в состоянии фазового равновесия газ, лед и гидрат.

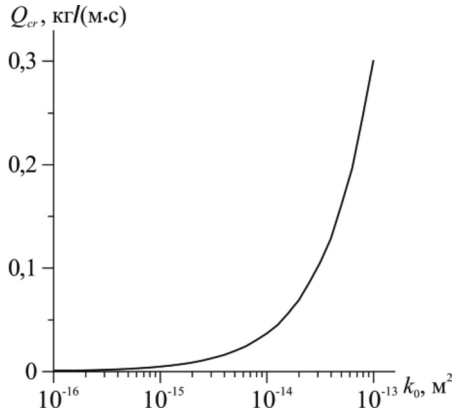


Рис. 2. Зависимость критического значения массового расхода от абсолютной проницаемости пласта: T_0 = 275 К, p_0 = 5 МПа

На рис. 2 изображена зависимость критического значения массового расхода отбора газа от абсолютной проницаемости, определяющего возникновение двух протяженных областей разложения гидрата как на газ и воду, так и на газ и лед. Данная кривая разделяет плоскость (k_0, Q) на две области, каждая из которых соответствует различным режимам разложения гидрата. В области под кривой существует решение с разложением гидрата на газ и воду. Область выше кривой отвечает формированию двух протяженных областей фазовых переходов с разложением газогидрата как на газ и воду, так и на газ и лед. При этом в соответствии с рисунком режим с образованием

льда характерен для низкопроницаемых пористых сред. Это обусловлено тем, что снижение проницаемости пласта при фиксированном массовом расходе отбора газа обуславливает значительное снижение давления непосредственно вблизи скважины, тем самым приводя к уменьшению давления и соответственно температуры на границе разложения гидрата ниже температуры замерзания воды.

Выводы

В работе исследованы особенности разложения газогидрата в пористой среде при отборе газа. Показано, что в зависимости от интенсивности отбора газа и исходных параметров системы разложение газогидрата может происходить либо на газ и воду, либо как на газ и воду, так и на газ и лед.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта 14-01-31089 мол_а.

Список литературы

1. Бык С.Ш., Макогон Ю.Ф., Фомина В.И. Газовые гидраты. – М.: Химия, 1980. – 296 с.

2. Васильев В.И., Попов В.В., Цыпкин Г.Г. Численное исследование разложения газовых гидратов, сосуществующих с газом в природных пластах // Изв. РАН. Механика жидкости и газа. – 2006. – № 4. – С. 127–134.

3. Истомин В.А., Якушев В.С. Газовые гидраты в природных условиях. – М.: Недра, 1992. – 236 с.

4. Хасанов М.К., Столповский М.В., Кильдибаева С.Р. Численное моделирование образования газогидрата в пористой среде при инжекции газа // Вестник Башкирского университета. – 2013. – Т. 18, № 4. – С. 969–972.

5. Khasanov M.K., Gimaltdinov I.K. and Stolpovsky M.V. Specific features of the formation of gas hydrates during the injection of a cold gas into a porous medium saturated with a gas and water // Theoretical Foundations of Chemical Engineering – 2010, Vol. 44, № 4 – P. 424–431.

6. Tsypkin G.G. Mathematical model for dissociation of gas hydrates coexisting with gas in strata // Doklady Physics – 2001, Vol. 46, № 11 – P. 806–809.

7. Tsypkin G.G. Analytical solution of the nonlinear problem of gas hydrate dissociation in a formation // Fluid Dynamics – 2007, Vol. 42, № 5 – P. 798–806.

References

1. Byk S.Sh., Makogon Ju.F., Fomina V.I. *Gazovye gidraty.*, Moscow: Khimija, 1980, 296 p.

2. Vasilev V.I., Popov V.V., Cypkin G.G., *Chislennoe issledovanie razlozhenija gazovyh gidratov, sosushhestvujushhih s gazom v prirodnyh plastah. Izv. RAN. Mehanika zhidkosti i gaza.*, 2006. no. 4. pp. 127–134.

3. Istomin V.A., Jakushev V.S. *Gazovye gidraty v prirodnyh uslovijah*, Moscow: Nedra, 1992, 236 p.

4. Khasanov M.K., Stolpovskij M.V., Kil'dibaeva S.R., *Chislennoe modelirovanie obrazovanija gazogidrata v poristoj srede pri inzhekcii gaza. Vestnik Bashkirskogo universiteta*, 2013, Vol. 18, no. 4, pp. 969–972.

5. Khasanov M.K., Gimaltdinov I.K. and Stolpovsky M.V., Specific features of the formation of gas hydrates during the injection of a cold gas into a porous medium saturated with a gas and water, Theoretical Foundations of Chemical Engineering, 2010, Vol. 44, no. 4, pp. 424–431.

6. Tsypkin G.G. *Mathematical model for dissociation of gas hydrates coexisting with gas in strata, Doklady Physics*, 2001, Vol. 46, no. 11, pp. 806–809.

7. Tsypkin G.G. *Analytical solution of the nonlinear problem of gas hydrate dissociation in a formation, Fluid Dynamics*, 2007, Vol. 42, no. 5, pp. 798–806.

Рецензенты:

Мустафина С.А., д.ф.-м.н., профессор, декан физико-математического факультета Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак;

Михайлов П.Н., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Алгебра, геометрия и методика обучения математике» Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 543.429.2

ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ СПЕКТРОВ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА ПАРАМАГНИТНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Воронов В.К., Дударева О.В.

Иркутский государственный технический университет, Иркутск, e-mail: voronov@istu.edu.ru

В данной работе рассматриваются времена релаксации – поперечное и продольное – применительно к парамагнитным системам, в которых реализуется как контактное, так и псевдоконтактное, сверхтонкое или электронно-ядерное взаимодействие. Обсуждаются характеристические времена, контролирующие вклады указанных взаимодействий в ширины детектируемых резонансных линий в спектрах ядерного магнитного резонанса высокого разрешения. Анализ проведен на фоне обменных процессов, в которых могут участвовать резонирующие ядра. В этой связи обсуждаются особенности детектирования сигналов ЯМР образцов, содержащих растворы парамагнитных структур, в зависимости от резонансной частоты спектрометра ЯМР, а также характеристических времен релаксации.Отдельно рассматриваются случаи, когда одно из взаимодействий (контактное, либо псевдоконтактное) является доминирующим. В основу проведенного исследования положены модифицированные уравнения Соломона – Бломбергена.

Ключевые слова: парамагнитные системы, ЯМР, сверхтонкое взаимодействие, релаксация ядерных спинов

FEATURES OF THE SPECTRA OF NUCLEAR MAGNETIC DETECTION PARAMAGNETIC RESONANCE SYSTEMS IN CONDITIONS OF EXCHANGEPROCESSES

Voronov V.K., Dudareva O.V.

Irkutsk state technical university, Irkutsk, e-mail: voronov@istu.edu.ru

This paper discusses the relaxation times of relaxation-the transverse and longitudinal-for paramagnetic systems that implement both contact and psevdokontaktnoe or electron-nuclear hyperfine interaction. Discusses the characteristic times, controlling deposits of these interactions in the width of the function of the resonance lines in the spectrum of high resolution nuclear magnetic resonance. Analysis on the background of metabolic processes that may be resonating nuclei. In this respect, discusses the features of signal detection of NMR samples that contain solutions of paramagnetic structures depending on the resonant frequency of the NMR spectrometer, as well as the characteristic times of relaxation. Separately considered cases in which one of the interactions (contact, or psevdokontaktnoe) is dominant. The study is based on the modified equation of Solomon-Blombergena.

Keywords: paramagnetic systems, NMR, hyperfine coupling, nuclear spin relaxation

Довольно быстро после открытия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) названное явление составило основу мощного метода исследования строения вещества и его свойств, по крайней мере, в жидкой фазе. Основными объектами исследований методами ЯМР молекулярного строения длительное время оставались, главным образом, диамагнитные соединения. Несмотря на то что такая ситуация сохраняется и до сих пор, теперь есть все основания утверждать, что изучение явления ЯМР в парамагнитных системах также позволяет получать ценную информацию о молекулярном строении. Такая возможность относится, как правило, к парамагнитным комплексам, специфика которых определяется неспаренными электронами на *d*- и *f*-орбиталях. Электронно-ядерное или сверхтонкое взаимодействие (СТВ) между неспаренными электронами и ядрами парамагнитной молекулы приводят к характерным сдвигам и уширениям, связанным явной функциональной зависимостью с пространственной и электронной структурой молекулы, спектр ЯМР которой детектируется. Для парамагнитных веществ возможны разнообразные по природе релаксационные эффекты, что существенно расширяет возможности ЯМР как метода исследования. Изучение температурной зависимости парамагнитных сдвигов и уширений сигналов позволяет находить термодинамические параметры процесса комплексообразования в растворе, изучать стехиометрию комплексов, а также особенности внутри- и межмолекулярных обменных процессов. Отсюда следует, что спектры ЯМР, трансформированные СТВ, позволяют, по крайней мере, в принципе получать обширную, зачастую уникальную информацию о строении молекул [1–11].

Успех использования указанных выше особенностей ЯМР в парамагнитных системах во многом обусловлен тем, насколько глубоко изучен механизм СТВ и процессы релаксации в молекулярной системе, спектр ЯМР которой анализируется. Принципиальным является также тот факт, что успешное детектирование спектров ЯМР во многом определяется природой процессов релаксации, характерных для изучаемой пара-

магнитной молекулярной системы. Данные процессы в сильной степени зависят от времени релаксации (τ_e) неспаренных электронов в таких системах. В свою очередь величина τ_e зависит от природы парамагнитного центра и может меняться в широких пределах в ряду как *d*-, так и *f*-элементов. Так в парамагнитных молекулярных системах, в которых центральным ионом является ион кобальта Co^{2+}, величина τ_e по порядку величины равна 10^{-12} с, в то время как для аналогичных систем, образованных ионами Cu^{2+} и Mn^{2+}, она может увеличиваться до величины порядка ~ 10^{-8} с.

Неудивительно поэтому, что детектирование спектров ЯМР, трансформированных сверхтонким взаимодействием, требует определенных, часто существенных усилий и отдельно разработанной методики в сравнении со спектрами от диамагнитных соединений. Более того, очень часто парамагнитные уширения делают такую возможность вообще проблематичной задачей. Особенно это относится к сигналам ЯМР от атомов углерода, азота, других атомов, которые составляют остов молекулы. Действительно, уширение сигналов от протонов могут достигать сотни и даже тысячи герц. Что касается углеродных сигналов, то они могут уширяться настолько сильно, что получение спектров ЯМР становится невозможным. В немалой степени поэтому работы, авторы которых используют указанные особенности для решения различного рода физико-химических задач, во всем научном мире все еще остаются немногочисленными.

В данной работе рассматривается ряд аспектов, понимание которых может способствовать расширению круга соединений, доступных для их изучения методами ЯМР. Этому предпослано краткое рассмотрение общих положений ЯМР парамагнитных молекул с ориентацией на обзор [1] и монографию [2], в которых можно найти ссылки как на обзорные, так и на оригинальные публикации других авторов, изучавших обозначенные здесь проблемы.

Релаксационные эффекты в спектрах ЯМР парамагнитных молекул

Парамагнитные ионы могут вызывать значительное уменьшение времен релаксации T_1 и T_2 ядерных спинов за счет сильных флуктуирующих магнитных полей, генерируемых неспаренными электронами, магнитный момент которых на три порядка превосходит максимальные ядерные магнитные моменты.Обычно используются так называемые модифицированные уравнения Соломона – Бломбергена). Исходным моментом теории Соломона – Бломбергена явилось представление о взаимодействии между неспаренными электронами, центрированными на координирующем ионе, и резонирующими ядрами лигандов в приближении точечного диполя. Это означает, что имеет место следующее соотношение:

$$T^{-1} \approx r^{-6} f(\tau), \qquad (1)$$

где T – времена релаксации ядра (продольное T_1 или поперечное T_2); r – расстояние от него до координирующего иона; $f(\tau)$ – функция, явный вид которой определяется, в частности, соотношением между временами корреляции, характеризующими электронно-ядерное взаимодействие (контактное и псевдоконтактное) в системе. Поэтому проблемой исследования релаксационного процесса в парамагнитных комплексах, в первую очередь, оказывается установление явного вида функции $f(\tau)$ в выражении (1).

Широко распространенным случаем в практике как фундаментальных, так и прикладных исследований является исследование парамагнитных комплексов в жидкой фазе. В общем случае необходимо принимать во внимание процесс обмена молекул лиганда между первой координационной сферой центрального иона и раствором. Если в образце существует один комплекс определенного состава, выражения Соломона – Бломбергена могут быть представлены в следующем виде:

$$1/NT_{1M} = (2/15)S(S+1)g^2\beta^2\gamma_N^2(n/N_p)r^{-6}\left\{3\tau_c + 7\tau_c/\left(1+\omega_s^2\tau_c^2\right)\right\} + \\ + (2/3)S(S+1)A^2\hbar^2(n/N_p)\left(1/\omega_s^2\tau_e^2\right), \qquad (2)$$

$$1/NT_{2M} = (1/15)S(S+1)g^2\beta^2\gamma_N^2(n/N_p)r^{-6}\left\{7\tau_c + 13\tau_c/\left(1+\omega_s^2\tau_c^2\right)\right\} + \\ + (1/3)S(S+1)A^2\hbar^2(n/N_p)\left\{\tau_e + \tau_e/\left(1+\omega_s^2\tau_e^2\right)\right\}, \qquad (3)$$

где T_{1M} и T_{2M} – время продольной и поперечной релаксации резонирующего ядра в комплексе; n – число ядер в парамагнитном комплексе; N_p – молярная концентрация резонирующих

ядер; N – молярная концентрация парамагнитных ионов; A – константа контактного СТВ, определяемая формулой Ферми; ω_s – частота ларморовой прецессии электронов; τ_e и τ_c – времена корреляции контактного и псевдоконтактного взаимодействия соответственно (остальные обозначения имеют общепринятые значения):

$$1/\tau_e = 1/\tau_s + 1/\tau_M;$$

$$1/\tau_c = 1/\tau_s + 1/\tau_r + 1/\tau_M. \qquad (4)$$

Здесь τ_s – время релаксации электронного спина, τ_r – время переориентации парамагнитной частицы, τ_M – время жизни молекулы лиганда в первой координационной сфере комплекса. Поскольку τ_e и τ_c являются характеристиками случайных процессов, то для каждой конкретной ситуации необходимо специальное рассмотрение. Еще одно очевидное замечание – зависимость времен релаксации T_{1M} и T_{2M} от значения резонансной частоты для конкретного резонирующего ядра.

Здесь уместно следующее отступление. Стремительный рост синтезируемых и выделяемых из природного сырья соединений существенно расширил круг соединений, доступных для изучения в них СТВ. Этому способствует и распространение фурье-спектрометров ЯМР с резонансной частотой по протонам в 400 МГц, 500 МГц и выше с широкими возможностями манипулирования детектируемой спектральной информацией. В свою очередь встает задача более глубокого теоретического осмысления релаксационных процессов в парамагнитных системах. Такая необходимость в определенной степени подтверждают результаты исследования явления ЯМР в сложных, стерически нежестких парамагнитных системах, содержащих в качестве окружения центрального металла многоэлектронные гетероатомные структуры.

Очень часто τ_e^{-1} и τ_c^{-1} могут заметно отличаться от ω_s, предопределяя вклады псевдоконтактного и контактного взаимодействия в T_{1M} и T_{2M}. Например, если принять во внимание типичные значения $\tau_s \approx 10^{-8}$ с (Mn^{2+}, Cu^{2+}), $\tau_M \approx 10^{-3}$ с, $\tau_r \approx 10^{-12}$ с, при частоте (ν) резонанса по протонам в несколько десятком МГц уже выполняются неравенства:

$$\omega_s \cdot \tau_e >> 1,\ \omega_s \cdot \tau_c << 1. \qquad (5)$$

При выполнении неравенств (5) выражения (2) и (3) могут заменяться другими:

$$1/NT_{1M} = (4/3)S(S+1)g^2\beta^2\gamma_N^2(n/N_p)r^{-6}\tau_c, \qquad (6)$$

$$1/NT_{2M} = (4/3)S(S+1)g^2\beta^2\gamma_N^2(n/N_p)r^{-6}\tau_c + $$
$$+(1/3)S(S+1)A^2\hbar^2(n/N_p)\tau_e. \qquad (7)$$

При указанных выше значениях τ_s, τ_r, τ_M повышение частоты резонанса усиливает соотношение $\omega_s \cdot \tau_e >> 1$ и ослабляет условие $\omega_s \cdot \tau_c << 1$. Тем не менее для частот, характерных для современных спектрометров, оно остается справедливым. Ясно, что помимо частоты ω_s, выполнение неравенств (5) зависит от τ_e и τ_c, характеризующих природу СТВ парамагнитной молекулы. Например, если принять, что $\tau_s \approx 10^{-12}$ с (Co^{2+}), $\tau_M \approx 10^{-3}$ с, $\tau_r \approx 10^{-12}$ с, нетрудно видеть, что даже при частоте резонанса по протонам в несколько сот мегагерц $\omega_s \cdot \tau_e << 1$. Таким образом, неравенства (5) принимают вид:

$$\omega_s \cdot \tau_e << 1,\ \omega_s \cdot \tau_c >> 1. \qquad (8)$$

В этом случае

$$1/NT_{1M} = (4/3)S(S+1)g^2\beta^2\gamma_N^2(n/N_p)r^{-6}\tau_c + $$
$$+(2/3)S(S+1)A^2\hbar^2(n/N_p)\tau_e, \qquad (9)$$

$$1/NT_{2M} = (4/3)S(S+1)g^2\beta^2\gamma_N^2(n/N_p)r^{-6}\tau_c + $$
$$+(1/3)S(S+1)A^2\hbar^2(n/N_p)\tau_e, \qquad (10)$$

т.е. $$1/T_{1M} = 1/T_{2M}. \qquad (11)$$

Обращает внимание тот факт, что последнее выражение для $1/T_{2M}$, как и предыдущее, содержит второе слагаемое, которое определяет величину контактного вклада. Однако он существенно меньше, так как τ_e в (6) много меньше τ_e в (5).Еще с семидесятых годов прошлого века типичным стало значение ν = 100 МГц, затем 200 МГц, а теперь 400 и выше МГц. Ясно, что технические параметры спектрометра ЯМР следует принимать во внимание как при детектировании сигналов ЯМР от парамагнитных частиц, так и при сопоставлении их, снятых в различных условиях. Тем более, что времена релаксации T_{1M} и T_{2M}, а значит и ширины сигналов резонирующих ядер, входящих в состав парамагнитной молекулы, существенно нелинейным образом зависят от входящих в правые части формул (2) и (3) переменных.

Значение A, которое может быть как положительным, так и отрицательным, определяется магнитным моментом неспаренных электронов парамагнитной частицы и ориентацией неспаренного электрона на данном ядре. Согласно формуле Ферми

$$A = \frac{4}{3}\pi g\beta g_n\beta_n\rho(N), \qquad (12)$$

где g_n – ядерный g – фактор; β_n – ядерный магнетон; $\rho(N)$ – плотность неспаренного электронного спина на резонирующем ядре. Имеются в виду неспаренные электронные спины, делаколизованные на соответству-

ющие s-орбитали атомов, в состав которых входят резонирующие ядра. Если остановиться на качественном рассмотрении явления ЯМР в парамагнитных системах, то можно воспользоваться часто используемыми представлениями о передаче возмущающегося воздействия неспаренных электронов на резонирующие ядра лигандов как по химическим связям (спиновая деклокализация), так и по механизму спиновой поляризации. Именно в случае спиновой делокализации неспаренные электроны попадают в σ-систему, а значит и на s-орбитали. Отсюда можно сделать вывод о том, что в тех парамагнитных системах, в которых нет прямой делокализации нескомпенсированной электронной спиновой плотности на s-орбитали молекул лигандов, должно наблюдаться дальнейшее уменьшение контактного вклада во времена релаксации T_{1M} и T_{2M}, задаваемые выражениями (7) и (8). Следовательно, в спектрах ЯМР таких систем можно ожидать, что резонансные сигналы будут достаточно узкими и доступными для детектирования.

Заключение

В данной публикации проведен анализ особенностей релаксации ядерных спинов в парамагнитных системах с учетом обменных процессов. В основу анализа положены модифицированные уравнения Соломона – Бломбергена. В этой связи обсуждаются условия детектирования сигналов ЯМР образцов, содержащих растворы парамагнитных структур, в зависимости от резонансной частоты спектрометра ЯМР, а также характеристических времен релаксации.

Список литературы

1. Воронов В.К., Ушаков И.А. Ядерный магнитный резонанс высокого разрешения в парамагнитных комплексах // Успехи химии. – 2010. – Т. 79, № 10. – С. 915–927.

2. Воронов В.К., Подоплелов А.В. Парамагнитные комплексы в спектроскопии ЯМР высокого разрешения. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. – 256 с.

3. Alkorta I., Elguero J., Denisov G.S. A review with comprehensive data onexperimental indirect scalar NMR spin–spincoupling constants across hydrogen bonds //Magn. Reson. Chem. – 2008. – Vol. 46. – P. 599–624.

4. Andersson M., Hedin J., Johansson P., Nordström J., and Nydén M.Coordination of imidazoles by Cu(II) and Zn(II) as studied by NMR relaxometry, EPR, far-FTIR vibrational spectroscopy and Ab initio calculations: effect of methyl substitution // J. Phys. Chem. – 2010. –Vol. A 114. – P. 13146–13153.

5. Babailov S.P. Lanthanide paramagnetic probes for NMR spectroscopis studies of molecular conformational dynamics. Applications to macrocyclic molecules // Progr. Nucl. Magn. Reson. Spectrosc. – 2008. – Vol. 52, № 1. – P. 1–21.

6. Bertini I., Luchinat C., Parigi G. Moving the Frontiers in Solution and Solid-State bioNMR // Coord. Chem. Rev. – 2011. –Vol. 255. –P. 649–663.

7. Jaroniec C.P. Solid-State Nuclear Magnetic Resonance Structural Studies of Proteins Using Paramagnetic Probes // Solid State Nucl. Magn. Reson. – 2012. –Vol. 43–44. –P. 1–13.

8. Lodewyk M.W., Siebert M.R., Tantillo D.J. Computational Prediction of 1H and 13CChemical Shifts: A Useful Tool for Natural Product, Mechanistic, and Synthetic Organic Chemistry// Chem. Rev. – 2012. – Vol. 112. – P. 1839–1862.

9. Voronov V.K., Ushakov I.A., Shmelev V.V., Sagdeev D.R. Peculiarities of intramolecular exchange and valence tautomerism in metal semiquinolates determined by high-resolution NMR spectroscopy // Magn. Reson. Chem. – 2012. – Vol. 50. – P. 350–356.

10. Voronov V.K., Ushakov I.A., Dambinova A.S. Peculiarities ofmolecularstructure of 1-vinilimidazole: High resolution NMR study // Journal of Molecular Structure. – 2013. – Vol. 1048. – P. 210–213.

11. Voronov V.K., Ushakov I.A., Dambinova A.S., Kim De Chan. The NMR study of long-range spin–spin coupling: Peculiarities of molecular structure of N-vinylpyrazole derivatives // Jounal of Molecular Structure. – 2014. – Vol. 1075. – P. 542–545.

References

1. Voronov V.K., Ushakov I.A. Jadernyj magnitnyj rezonans vysokogo razreshenija v paramagnitnyh kompleksah // Uspehi himii. 2010. T. 79, no. 10. pp. 915–927.

2. Voronov V.K., Podoplelov A.V. Paramagnitnye kompleksy v spektroskopii JaMR vysoko-go razreshenija. M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2014. 256 p.

3. Alkorta I., Elguero J., Denisov G.S. A review with comprehensive data onexperimental indirect scalar NMR spin–spincoupling constants across hydrogen bonds //Magn. Reson. Chem. 2008. Vol. 46. pp. 599–624.

4. Andersson M., Hedin J., Johansson P., Nordström J., and Nydén M.Coordination of imidazoles by Cu(II) and Zn(II) as studied by NMR relaxometry, EPR, far-FTIR vibrational spectroscopy and Ab initio calculations: effect of methyl substitution // J. Phys. Chem. 2010. –Vol. A 114. pp. 13146–13153.

5. Babailov S.P. Lanthanide paramagnetic probes for NMR spectroscopis studies of molecular con-formational dynamics. Applications to macrocyclic molecules // Progr. Nucl. Magn. Reson. Spectrosc. 2008. Vol. 52, no. 1. pp. 1–21.

6. Bertini I., Luchinat C., Parigi G. Moving the Frontiers in Solution and Solid-State bioNMR // Coord. Chem. Rev. 2011. Vol. 255. pp. 649–663.

7. Jaroniec C.P. Solid-State Nuclear Magnetic Resonance Structural Studies of Proteins Using Par-amagnetic Probes // Solid State Nucl. Magn. Reson. 2012. Vol. 43–44. pp. 1–13.

8. Lodewyk M.W., Siebert M.R., Tantillo D.J. Computational Prediction of 1H and 13CChemical Shifts: A Useful Tool for Natural Product, Mechanistic, and Synthetic Organic Chemistry // Chem. Rev. 2012. Vol. 112. pp. 1839–1862.

9. Voronov V.K., Ushakov I.A., Shmelev V.V., Sagdeev D.R. Peculiarities of intramolecular exchange and valence tautomerism in metal semiquinolates determined by high-resolution NMR spectroscopy // Magn. Reson. Chem. 2012. Vol. 50. pp. 350–356.

10. Voronov V.K., Ushakov I.A., Dambinova A.S. Peculiarities ofmolecularstructure of 1-vinilimidazole: High resolution NMR study // Journal of Molecular Structure. 2013. Vol. 1048. pp. 210–213.

11. Voronov V.K., Ushakov I.A., Dambinova A.S., Kim De Chan. The NMR study of long-range spin–spin coupling: Peculiarities of molecular structure of N-vinylpyrazole derivatives // Jounal of Molecular Structure. 2014. Vol. 1075. pp. 542–545.

Рецензенты:

Власов В.Г., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой математики Иркутского государственного технического университета Министерства образования и науки РФ, г. Иркутск;

Барышок В.П., д.х.н., профессор, профессор кафедры химической технологии Иркутского государственного технического университета Министерства образования и науки РФ, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 544.773

ИЗМЕРЕНИЕ КРАЕВОГО УГЛА МЕТОДОМ СИДЯЧЕЙ КАПЛИ НА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Нуштаева А.В., Мельникова К.С., Просвирнина К.М., Нуштаева С.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, e-mail: nushtaeva.alla@yandex.ru

Данная работа представляет результаты измерения краевых углов методом сидячей капли на вертикальной поверхности. Каплю водной фазы с помощью шприца с иглой помещали на поверхность вертикального стеклянного стержня диаметром 2 мм, модифицированного кремнеземом (аэросил А-380) и гексиламином. Наблюдалось осаждение частиц кремнезема на поверхности стекла в результате контактной коагуляции. Формировался тонкий модифицирующий слой. Каплю фотографировали, проводили касательные к профилю капли в верхней и нижней точках трехфазного контакта и непосредственно измеряли углы оттекания θ_{rec} и натекания θ_{adv} водной фазы. Увеличение концентрации гексиламина при постоянном содержании твердой фазы приводило к значительному изменению формы капель. Относительно гидрофильная поверхность слоя кремнезема становится гидрофобной. Причем область концентраций гексиламина, в которой наблюдалась инверсия краевого угла (т.е. перехода от $\theta < 90$ ° к $\theta > 90$ °), хорошо совпадала с областью концентраций, в которой была обнаружена инверсия в эмульсиях: переход от эмульсий масла в воде к эмульсиям воды в масле.

Ключевые слова: краевой угол, гистерезис, метод сидячей капли, твердые частицы

CONTACT ANGLE MEASUREMENTS BY SESSILE-DROP TECHNIQUE ON A VERTICAL SURFACE

Nushtaeva A.V., Melnikova K.S., Prosvirnina K.M., Nushtaeva S.A.

Penza State University of Architecture and Construction, Penza, e-mail: nushtaeva.alla@yandex.ru

The paper presents the results of measurements of contact angles by sessile-drops technique on a vertical surface. The aqueous phase droplet was placed with a syringe needle on the vertical surface of the glass rod of 2 mm diameter, modified with silica (Aerosil A-380) and hexylamine. Precipitation of silica particles was observed on the glass surface resulting from contact coagulation. A thin modifying layer was formed. Drop was photographed. The aqueous phase receding θ_{rec} and advancing θ_{adv} contact angles were measured by tangents to the profile drop the top and bottom in points of the three-phase contact. Increasing the concentration of hexylamine at constant concentration of solid phase resulted in a significant change in the shape of droplets. The relatively hydrophilic surface of the silica layer becomes hydrophobic. Moreover, hexylamine concentration region, in which there was an inversion of the contact angle (i.e., the transition from $\theta < 90$ ° to $\theta > 90$ °), agreed well with the concentration range in which the inversion in emulsions was detected: the transition from oil-in-water emulsions in water oil.

Keywords: contact angle, hysteresis, sessile-drop technique, solid particles

Краевой угол θ (или угол смачивания) является важной физико-химической характеристикой твердой поверхности. В частности, от угла смачивания частиц тонкодисперсного порошка зависит возможность их закрепления («адсорбции») на границах вода/воздух и вода/масло, а следовательно, и возможность стабилизации пен и эмульсий этими частицами.

Часто краевой угол θ измеряют широко известным методом сидячей капли, когда каплю воды помещают *на горизонтальную твердую поверхность*, фотографируют и по профилю капли определяют краевой угол. Однако полученные таким образом статические углы не являются, строго говоря, углами оттекания $\theta_{от}$ или натекания $\theta_{нт}$ воды. Иногда статический угол сидячей капли называют равновесным [4].

Модификация метода – метод прижатой капли – позволяет получить непосредственно углы натекания и оттекания [4]. Однако эти углы зависят от силы прижатия капли.

Данная работа представляет результаты измерения краевых углов методом сидячей капли *на вертикальной поверхности*. Надо отметить, что вертикальные поверхности для измерения краевого угла уже использовались, например, в работах [1–3, 5, 6]. По Ньюмэну (в [1]), краевой угол измеряется по высоте поднятия мениска жидкости при контакте с вертикальной пластиной.

Емельяненко с соавт. [2, 3] разработали метод определения краевого угла путем цифровой обработки профиля осесимметричной капли на вертикальной нити. Под действием гравитации капля соскальзывает по нити вниз, постепенно уменьшаясь в объеме. Когда вес капли уменьшится настолько, что начинает выполняться условие механического равновесия, капля останавливается. Механическое равновесие капли определяется углами натекания и оттекания жидкости [2]. Различие углов натекания и оттекания, безусловно, определяется влиянием гравитации на форму капли [2].

В работах [5, 6], а также в данной работе мы применяли метод сидячей капли на поверхности вертикального стержня. Целью исследования была оценка степени гидро-

фобности коллоидных частиц кремнезема, модифицированного гексиламином.

Материалы и методы исследования

Аэросил марки А-380 (пирогенетический кремнезем – SiO_2 – с удельной поверхностью 380 м²/г и исходным размером частиц 12 нм) и гексиламин (ч.д.а. Merck) использовали для модификации поверхности стекла. Частицы в порошке коллоидного кремнезема всегда агрегированы. Средний радиус агрегатов, определенный турбидиметрическим методом, составил 225 ± 25 нм.

Для получения водных растворов и дисперсий применялась дистиллированная вода. В качестве фазы масла использовали декан (ч.д.а. Merck).

Для измерения краевого угла использовали стержень диаметром 2 мм из химико-лабораторного силикатного стекла, которое по химическому составу близко к кремнезему: в состав стекла входит 72 % SiO_2.

Модификация твердой поверхности

Навеску кремнезема помещали в воду, тщательно встряхивали. Стеклянные пластину и стержень помещали в водную суспензию кремнезема, затем добавляли гексиламин по каплям при непрерывном перемешивании и еще в течение 30 мин поддерживали частицы кремнезема во взвешенном состоянии с помощью магнитной мешалки. Частицы кремнезема оседали на поверхности стекла в результате контактной коагуляции, образуя тонкий модифицирующий слой.

Измерение краевых углов оттекания и натекания водной фазы на вертикальной поверхности

Все измерения проводили через 24 ч при комнатной температуре около 25 °С. Краевые углы определяли методом сидячей капли на поверхности слоя кремнезема, осажденного на поверхность стекла, предварительно очищенного хромовой смесью.

Стеклянный стержень, модифицированный вместе с навеской кремнезема, высушивали на воздухе, помещали в кювету с деканом в вертикальном положении. С помощью шприца с иглой на вертикальную поверхность сажали каплю водной фазы (рис. 1), фотографировали с помощью цифровой фотокамеры Olympus FE 340 / X-855 / C 560 (режим «макро» с минимальным фокусным расстоянием 3 см). Проводили касательные к профилю капли в верхней и нижней точках трехфазного контакта и непосредственно измеряли углы оттекания θ_{rec} и натекания θ_{adv} водной фазы.

В качестве водной фазы использовали либо раствор с количеством гексиламина, равновесным с адсорбционным слоем на твердой поверхности (система равновесный водный раствор-декан), либо дистиллированную воду (система вода-декан).

Реальный диаметр капель был примерно 0,7–2 мм. Постоянное значение краевых углов устанавливалось за 1–2 мин.

Получение эмульсий

Эмульсии получало встряхивание равных объемов водной фазы, содержащей аэросил и гексиламин, и декана.

Результаты исследования и их обсуждение

При совместной модификации стекла и навески кремнезема добавкой гексиламина наблюдалось осаждение частиц кремнезема на поверхности стекла в результате контактной коагуляции. Формировался тонкий модифицирующий слой (рис. 2). Таким образом, измеренные углы характеризуют избирательное смачивание этого кремнеземного слоя.

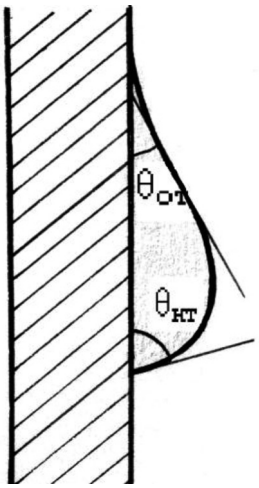


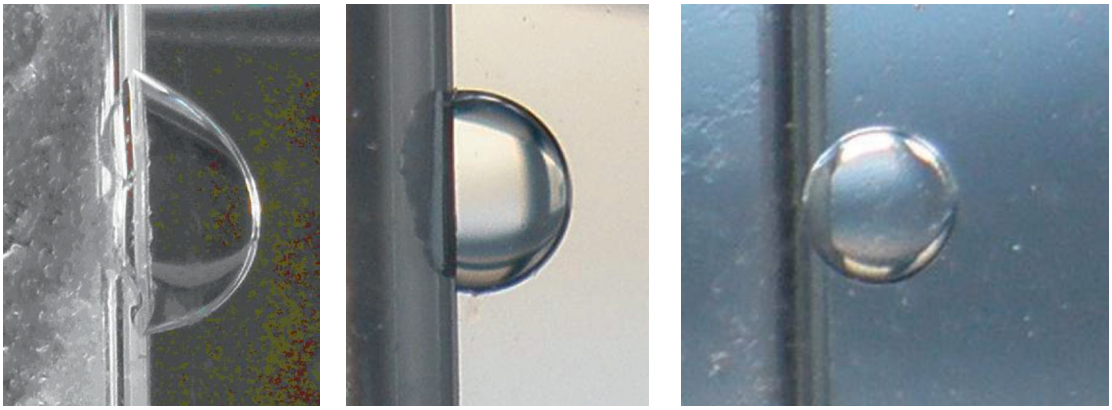
Рис. 1. Иллюстрация метода сидячей капли на вертикальной поверхности [5]

Рис. 2. Поверхность стеклянной пластины, модифицированной суспензией аэросила и высушенной на воздухе. Фото выполнено с помощью фотокамеры в режиме «макро»

Исследовались системы с концентрацией кремнезема, равной 1 или 5 % (масс), и различной молярной концентрацией гексиламина C_{Hex}. Интервал концентраций C_{Hex} был выбран в соответствии с областью получения устойчивых эмульсий воды в масле или масла в воде (0,02–0,21 моль/л для 1 % и 0,005–0,5 моль/л для 5 % SiO_2).

Увеличение концентрации гексиламина при постоянном содержании твердой фазы приводило к значительному изменению формы водных капель (рис. 3).

Состав систем, а также измеренные краевые углы содержатся в табл. 1. Здесь величина угла принималась приблизительно за 180 ° в случае, если капли не закреплялись на поверхности стержня (свободно скатывались даже с наклонной поверхности).



Система 2 *Система 5* *Система 7*

Рис. 3. Фотографии капель водного раствора в декане на вертикальном стеклянном стержне, модифицированном кремнеземом (5 %) и гексиламиом

Таблица 1

Краевые углы оттекания и натекания водной фазы на вертикальном модифицированном стеклянном стержне в декане.

№ системы	Концентрация гексиламина, моль/л	Угол оттекания θ_{rec}, °	Угол натекания θ_{adv}, °
	5 %-й Аэросил		
1	0,005	39	46
2	0,1	60	101
3	0,14	71	95
4	0,17	83	116
5	0,2	75	89
6	0,3	121	125
7	0,4	163	163
8	0,5	139–180	143–180
	1 %-й Аэросил		
9	0,02	25-30	55
10	0,1	30	70
11	0,12	87	142
12	0,21	~ 180 °	~ 180 °

Таблица 2

Область устойчивых эмульсий

Концентрация аэросила в водной фазе, % (масс)	Исходная концентрация гексиламина в водной фазе, моль/л	
	Эмульсии М/В	Эмульсии В/М
1	0,02–0,1	0,14–0,21
5	0,003–0,14	0,2–0,5

По профилю капель даже на фотографиях видно, что относительно гидрофильная поверхность становится гидрофобной при увеличении ПАВ-модификатора. Причем область концентраций гексиламина, в которой наблюдалась инверсия краевого угла (т.е. перехода от $\theta < 90$ ° к $\theta > 90$ °), хорошо совпадала с областью концентраций, в которой была обнаружена инверсия в эмульсиях: переход от эмульсий масла в воде (М/В) к эмульсиям воды в масле (В/М) (табл. 2 по данным [5–7]).

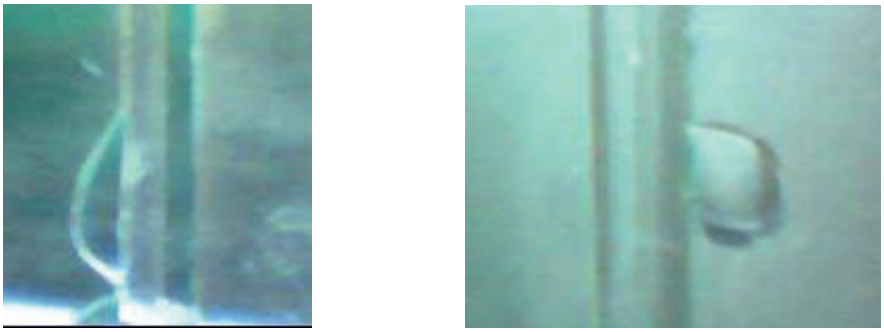
Следует отметить, что между сериями исследований с 1 и 5 %-ым золем

(в табл. 1) было еще одно существенное отличие. В случае 1%-го золя кремнезема на поверхность модифицированного стержня из шприца выдавливалась относительно большая капля водной фазы, которая сначала стекала по стержню вниз до равновесия. Такие равновесные капли (рис. 4) были получены только при углах оттекания воды не более 90° (табл. 1). В случае 5% SiO_2 на поверхность стержня сажали меньшую по размеру каплю, которая сразу закреплялась на поверхности (как на рис. 3). При этом, как видно из той таблицы, углы оттекания могли быть и больше 90°. Однако, возможно, в этом случае краевые углы зависят от размера капли. Исследование такой зависимости пока не проводилось.

Во всех исследованных системах капля дистиллированной воды в большей степени растекалась по твердой поверхности, чем капля равновесного раствора с остаточным количеством «свободного» ПАВ-модификатора, например, рис. 5. Предполагается, что растекание воды можно объяснить протекающим процессом десорбции гексиламина с модифицированной твердой поверхности в воду.

Заключение

Метод сидячей капли на вертикальной поверхности позволяет получить углы оттекания и натекания водной фазы. Данный метод применим для исследования избирательного смачивания (водой или маслом). Что касается модификации кремнезема гексиламином, обнаружено, что относительно гидрофильная поверхность становится гидрофобной при увеличении ПАВ-модификатора. Причем область концентраций гексиламина, в которой наблюдалась инверсия краевого угла, хорошо совпадала с областью концентраций, в которой было обнаружено обращение фаз в эмульсиях.



Система 10 *Система 11*

Рис. 4. Фотографии капель водной фазы в декане для 1% аэросила

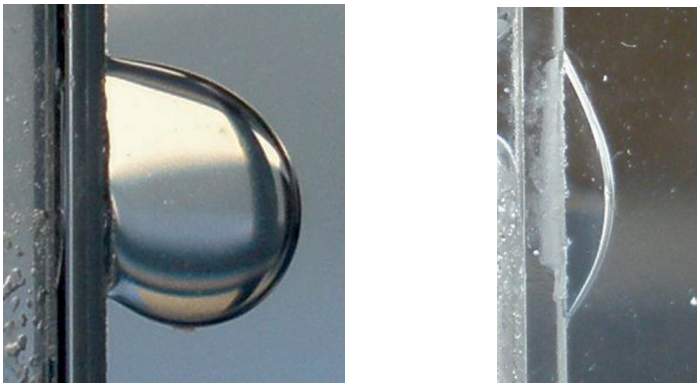


Рис. 5. Капля равновесного водного раствора (слева) и капля дистиллированной воды (справа) на поверхности стержня, модифицированного в системе 4

Список литературы

1. Адамсон А. Физическая химия поверхностей / пер. с англ. И.Г. Абидора, под ред. З.М. Зорина, В.М. Муллера. – М.: Мир, 1979. – 568 с.

2. Емельяненко А.М. Разработка новых физических и математических методов исследования равновесия в зоне трехфазного контакта: Автореф. дис. док. физ.-мат. наук. – М.: Институт физической химии РАН, 2004. – 237 с.

3. Emelyanenko A.M., Ermolenko N.V., Boinovich L.B. Contact angle and wetting hysteresis measurements by digital image processing of the drop on a vertical filament, *Colloids and Surfaces A: Phycicochem. Eng. Aspects*, 2004. – V. 239. – P. 25–31.

4. Drelich J. Guidelines to measurements of reproducible contact angles using a sessile-drop technique, *Surface innovations*, 2013. – V. 1, Issue 4. – P. 248–254.

5. Nushtaeva A.V. Contact angles of selective wetting of hexylamine-modified silica surface, *Colloids and Surfaces A: Phycicochem. Eng. Aspects*, 2014. – V. 451. – P. 101–106.

6. Nushtaeva A.V., Vilkova N.G., Mishina S.I. The effect of modifier concentration on the stability of emulsions and foams stabilized with colloidal silica particles, *Colloid Journal*, 2014. – V. 76, № 6. – P. 717–724.

7. Nushtaeva A.V., Shumkina A.A. Properties of emulsion and free emulsion (aqueous) films stabilized with hexylamine-modified silica, *Colloid Journal*, 2013. – V. 75, № 3. – P. 326–332.

References

1. Adamson A. Fiziheskaya khmiya poverhnostey / per. I.G. Abidor, pod red. Z.M. Zorin, V.M. Muller. M.: Mir, 1979, 568 p.

2. Emelyanenko A.M. Razrabotka novyh fizicheskih i matematicheskih metodov issledovaniya ravnovesiya v zone rehfaznogo kontaktea: Avtoref. Dis doc. Fiz.-mat. Nauk. M.: Institut fizicheskoy khimii RAN, 2004, 237 p.

3. Emelyanenko A.M., Ermolenko N.V., Boinovich L.B. Contact angle and wetting hysteresis measurements by digital image processing of the drop on a vertical filament, *Colloids and Surfaces A: Phycicochem. Eng. Aspects*, 2004, V. 239, pp. 25–31.

4. Drelich J. Guidelines to measurements of reproducible contact angles using a sessile-drop technique, *Surface innovations*, 2013, V.1, Issue 4, pp. 248–254.

5. Nushtaeva A.V. Contact angles of selective wetting of hexylamine-modified silica surface, *Colloids and Surfaces A: Phycicochem. Eng. Aspects*, 2014, V. 451, pp. 101–106.

6. Nushtaeva A.V., Vilkova N.G., Mishina S.I. The effect of modifier concentration on the stability of emulsions and foams stabilized with colloidal silica particles, *Colloid Journal*, 2014, V. 76, no. 6, pp. 717–724.

7. Nushtaeva A.V., Shumkina A.A. Properties of emulsion and free emulsion (aqueous) films stabilized with hexylamine-modified silica, *Colloid Journal*, 2013, V.75, no. 3, pp. 326–332.

Рецензенты:

Вилкова Н.Г., д.х.н., профессор кафедры физики и химии, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза;

Демьянова В.С., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой инженерной экологии, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 581.5+ 550.47 +504

ПЫЛЕПОГЛОЩАЮЩАЯ РОЛЬ ЖИВЫХ ИЗГОРОДЕЙ, ЗАЩИЩАЮЩИХ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА

Логачёва Е.А., Солдатова В.В.

Балашовский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Балашов, e-mail: mail@bfsgu.ru

В статье представлены результаты проведенных исследований, в ходе которых выявлена положительная защитная роль живых изгородей от пыли прилегающих городских территорий. При этом определена тесная корреляционная связь между наличием живых изгородей и их влиянием на снижение пыли. Наиболее высокая разность массы пыли в опыте и контроле зарегистрирована в насаждениях, созданных из Physocarpus opulifolius (L.) Maxim, Crataegus sanguinea Pall., Amelanchier canadensis (L.) Medik. и в смешанных посадках. Следовательно, Physocarpus opulifolius (L.) Maxim, Crataegus sanguinea Pall, Amelanchier canadensis (L.) Medik. предпочтительнее рекомендовать для создания живых изгородей на урбанизированных территориях с целью задержки пыли. Остальные виды могут быть с успехом использованы для создания декоративных биогрупп. На процент задержки пыли в значительной степени влияет высота живых изгородей, их плотность и видовой состав.

Ключевые слова: вид, кустарник, пылепоглощающая способность, корреляционная связь, защитные биогруппы

PARTICULATE ROLE OF HEDGES, PROTECTING THE ENVIRONMENT IN URBAN AREAS FROM THE ADVERSE EFFECTS OF TRANSPORT

Logachjova E.A., Soldatova V.V.

Balashov Institute (branch) FHBOY VPO «Saratov state University named after N.G. Chernyshevsky», Balashov, e-mail: mail@bfsgu.ru

The article presents the results of studies in which positive protective role of hedges dust from adjacent urban areas. This is defined as the close correlation between the presence of hedgerows and their impact on the reduction of dust. The highest difference of the dust mass in the experiment and the control is registered in the plantations established from Physocarpus opulifolius (L.) Maxim, Crataegus sanguinea Pall., Amelanchier canadensis (L.) Medik. and in mixed plantings. Therefore, Physocarpus opulifolius (L.) Maxim, Crataegus sanguinea Pall, Amelanchier canadensis (L.) Medik. it is preferable to recommend for creating hedges in urban areas with the aim of delays dust. Other species can be successfully used to create decorative bio groups. The percentage of delays dust largely affects the height of hedges, density and species composition.

Keywords: view, shrub, phylapolemidhia ability, correlation, protective biological groups

Актуальность исследований. Интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства, сопровождающееся процессами урбанизации, способствует значительному увеличению нагрузок на природные и искусственные экосистемы, ухудшению состояния окружающей среды, её загрязнению токсичными веществами, что отрицательно сказывается на многих живых организмах и здоровье людей [1–10, 13–20, 26]. На территории Саратовской области экологическая ситуация в целом выправляется, хотя ряд нерешенных серьезных экологических и санитарно-гигиенических проблем остается. Они связаны, прежде всего, с химическим загрязнением городских улиц ксенобиотиками, а также с образованием и распространением уличной пыли, которая также представляет опасность для организмов, экосистем и человека. Объективно возникает вопрос о проведении комплекса доступных с экономической точки зрения мер и действенных способов с экологических позиций по оздоровлению окружающей среды в городах Саратовской области [11, 13].

Одним из эффективных биологических методов, позволяющих нейтрализовать вредное антропогенное влияние на окружающую среду, является создание насаждений различного целевого назначения, в том числе озеленение городов и сел, создание садов, парков и скверов, защитных и рекреационных насаждений. Зеленые и защитные насаждения выполняют стабилизирующую роль в искусственных системах, к которым, безусловно, принадлежат города с хрупким балансом между природными и антропогенными компонентами.

Для улучшения санитарного состояния окружающей среды, особенно в городах и на промышленных объектах, необходимо интенсифицировать работы по увеличению площадей и усилению экологической функции зеленых насаждений [1, 11, 13, 18, 22, 25]. Для достижения наилучшего оздоровительного и экологического эффекта, высокой декоративности и эстетичности насаждений

различного назначения необходим теоретически обоснованный подбор озеленительного ассортимента, включающий все жизненные формы растений, в том числе и декоративные красивоцветущие кустарники, характеризующиеся высокими защитными свойствами, способные защищать жилые кварталы, другие объекты от болезнетворных микроорганизмов, пыли и вредных веществ [24]. Кроме того, как известно, растения поглощают из воздуха углекислый газ и обогащают его кислородом. Зеленые насаждения положительно влияют и на микроклимат, например, понижая температуру в летний период и повышая зимой. Чрезвычайно важна водорегулирующая и ветрозащитная роль различных насаждений и их декоративно-планировочное значение. Например, незабываемый эффект придают яркие окраски цветущих декоративных кустарников, а также сочетание различных тонов и оттенков листьев. Высокой декоративностью характеризуются многие виды кустарников в период осеннего расцвечивания листьев от золотистого до ярко-красного и пурпурного цвета. Всё это в значительной степени повышает эстетический и декоративный эффект создаваемых насаждений. Декоративен и зимний наряд городских насаждений, в которые включены хвойные виды деревьев и кустарников.

Зеленые насаждения в городской среде выполняют ряд важных функций. В определенной мере они способны существенно влиять на микроклимат урбанизированных территорий, понижая температуру воздуха, что в условиях жаркого лета предохраняет от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары, тем самым создаются более комфортные условия для жителей города. Кроме того, зеленые насаждения обладают большой испаряющей способностью, влияющей на влажность воздуха. Таким образом, смягчающее действие растений на летний температурный режим создает благоприятные для человека микроклиматические условия [1, 11, 23, 24].

Одной из важнейших экологических функций зеленых насаждений является их санитарно-гигиеническая, барьерная и фитонцидная роль, заключающаяся в очистке окружающей среды от вредных газов, токсических веществ, о чем свидетельствуют работы М.В. Ларионова, В.С. Николаевского, В.С. Малаховой [7, 10, 11, 17, 22, 23]. Для озеленения города следует отбирать такие растения, которые не только характеризуются декоративностью, но и способны активно поглощать вредные газы, задерживать пыль. Выявлено, что степень снижения уровня загрязненности воздушного бассейна зависит от строения защитной полосы насаждений и значительно варьирует от их ширины [3, 16]. Исследованиями М.В. Ларионова и соавторов установлено, что некоторые ксенобиотики, в числе которых тяжелые металлы в составе техногенных выбросов и пыли, играют существенную роль в загрязнении различных объектов окружающей среды и городских насаждений, в частности [4–14, 13, 16-19, 21, 26].

Цель исследований: определение пылеулавливающей способности однорядных кустарниковых насаждений и отбор перспективных видов для создания живых изгородей и декоративных биогрупп.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследований по определению пылеулавливающей способности живых изгородей, созданных из разных видов кустарников в составе уличных насаждений города Балашова Саратовской области были заложены 4 опытные площадки: ОП № 1 – перекресток улиц Володарского и Карла Маркса, ОП № 2 – перекресток улиц Ленина и Рабочей, ОП № 3 – перекресток улицы Карла Маркса и проезда Пионерский, ОП № 4 – перекресток улиц Строителей и Юбилейной.

Для определения степени фильтрации пыли использован усовершенствованный в процессе мониторинга «весовой метод». Для сбора пыли в контроле и опыте подготовлены липкие рамки размером 295×190 мм. Масса каждой рамки составила по 9,1 граммов. В опыте рамки помещались за насаждениями, в контроле – перед насаждениями – вдоль автотрассы в городской черте с интенсивным потоком движения автомобильного транспорта. Время экспозиции – 3 часа (с 11 часов до 14 часов). Для проведения исследований по выявлению пылепоглощающих свойств насаждений, выбирались участки автомобильной трассы с однорядными, чистыми (из одного вида кустарника) и смешанными насаждениями. Высота однорядных насаждений составляла в среднем по 1,5 ± 0,2 метра.

Видовой состав был представлен иргой канадской (*Amelanchier canadensis* (L.) Medik.), боярышником кроваво-красным (*Crataegus sanguinea* Pall), кизильником блестящим *(Cotoneaster lucidus* Schlecht*),* пузыреплодником калинолистным *(Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim*) и* снежноягодником белым *(Symphoricarpos albus* (L.) Blake).

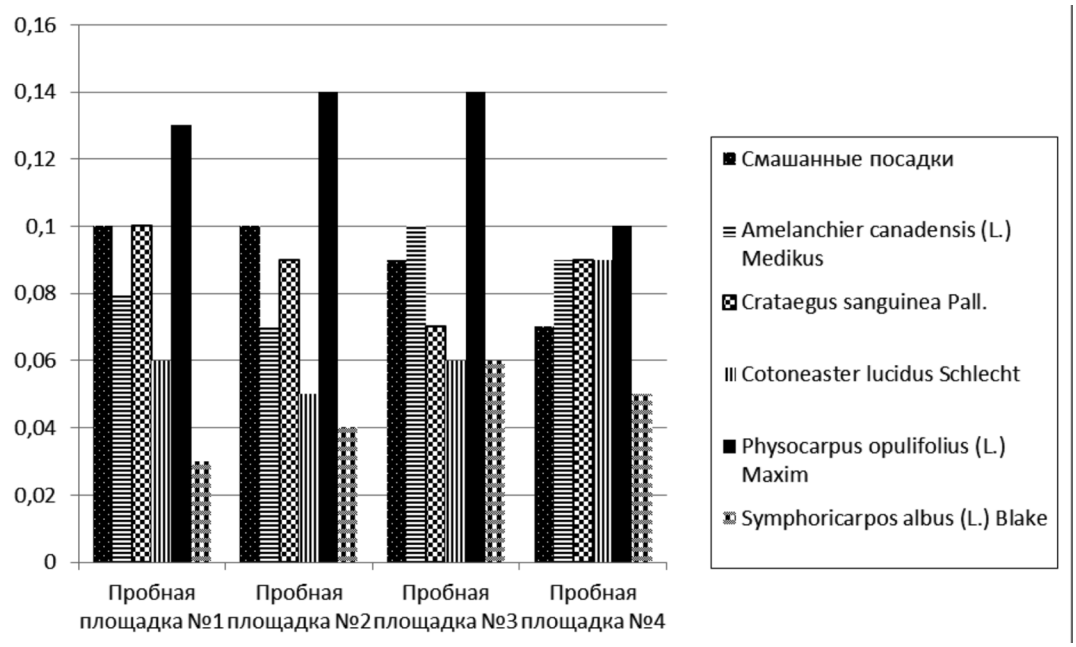
Живые изгороди, состоящие из нескольких видов, были представлены снежноягодником белым (*Symphoricarpos albus* (L.) Blake), пузыреплодником калинолистным (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim), кизильником блестящим (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.), жимолостью татарской (*Lonicera tatarica* L.) и бирючиной обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.).

Результаты исследований и их обсуждение

Контрольные и опытные данные экологического мониторинга по изучению и определению пылепоглощающей роли живых изгородей, состоящих из разных видов кустарников в составе уличных насаждений, приведены в таблице и на рисунке.

Результаты исследований по определению пылепоглощающей роли насаждений
(год полевых наблюдений и исследований 2014)

		Масса рамки с осажденной пылью, г	
Видовой состав насаждений	№ пробной площадки	контроль	опыт
Amelanchier canadensis (L.) Medik.	1	9,28	9,2
	2	9,33	9,26
	3	9,3	9,2
	4	9,21	9,12
Crataegus sanguinea Pall.	1	9,3	9,2
	2	9,31	9,22
	3	9,35	9,28
	4	9,26	9,17
Cotoneaster lucidus Schlecht	1	9,26	9,2
	2	9,34	9,29
	3	9,34	9,28
	4	9,25	9,16
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim	1	9,3	9,17
	2	9,33	9,19
	3	9,34	9,2
	4	9,23	9,16
Symphoricarpos albus (L.) Blak.	1	9,24	9,21
	2	9,31	9,27
	3	9,32	9,26
	4	9,2	9,16
Смешанные посадки с преобладанием: *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, реже *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Lonicera tatarica* L., *Ligustrum vulgare* L.	1	9,29	9,19
	2	9,33	9,23
	3	9,26	9,17
	4	9,21	9,14



Соотношение массы пыли до однорядных насаждений и за насаждениями вдоль автотрассы (г. Балашов, год исследований и наблюдений – 2014)

Наиболее высокая разность массы пыли в опыте и контроле зарегистрирована в насаждениях, созданных из *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Crataegus sanguinea* Pall., *Amelanchier canadensis* (L.) Medik. и в смешанных посадках. У *Crataegus sanguinea* Pall и *Amelanchier canadensis* (L.) Medik. листья ворсистые, опушенные, на которых задерживается и большая масса пыли.

Листья декоративного кустарника *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim имеют более сложную форму, характеризующуюся высоким значением отношения длины границы листа к его площади, что также способствует задержанию на них пыли. Следовательно, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Crataegus sangu*inea Pall, *Amelanchier canadensis* (L.) Medik. предпочтительнее рекомендовать для создания живых изгородей на урбанизированных территориях с целью задержки и адсорбировании пыли.

Остальные виды могут быть с большим успехом использованы для создания декоративных биологических групп, а также при обогащении насаждений во дворах многоэтажных домов и около частных домовладений, вблизи от мусорных свалок, дошкольных и школьных учреждений, больниц и других общественных зданий. Данные мероприятия также будут давать желаемый экологический эффект на техногенно модифицированных территориях.

Заключение

Для достижения оздоровительного, эстетического и экологического эффекта, высокой декоративности и устойчивости насаждений различного целевого назначения необходим научно обоснованный подбор озеленительного ассортимента, включающий все жизненные формы растений, в том числе и декоративные кустарники с высокими природными защитными свойствами, способными защищать окружающую среду от пыли, многих болезнетворных микроорганизмов и токсических веществ.

Для озеленения города следует отбирать такие растения, которые не только характеризуются декоративностью, но и способны активно поглощать вредные газы, адсорбировать пыль и ксенобиотики. Причем важнейшим признаком при подборе озеленительного ассортимента кустарников должна являться именно высокая их фильтрационная способность.

В результате проведенных исследований выявлена положительная защитная роль живых изгородей из кустарников рассмотренных видов от пыли на прилегающих городских территориях к автомобильным дорогам, автосервисам, пунктам шинного монтажа, автозаправочным станциям. Здесь, а также в микрорайонах со стационарными техногенными объектами, они наиболее эффективны и важны для поддержания экологического баланса в целом на городских ландшафтах. Изученные представители кустарников показали высокую эффективность в адсорбировании пылевых частиц и подобным образом в биологической фильтрации воздуха.

В ходе анализа экспериментального материала определена тесная корреляционная связь между наличием живых изгородей и их прямым влиянием на снижение концентрации городской пыли. Коэффициент корреляции равен 0,8 (высокая корреляционная связь). Среднее арифметическое значение содержания пыли в контроле на квадрат сетки составляет 0,187 ± 0,001 г. В опыте, соответственно, – 0,105 ± 0,001 г. В среднем задержка пыли живыми изгородями составляет 45,3 ± 3,4 %, что довольно существенно. На процент задержки пыли в значительной степени влияет высота уличных живых изгородей, их плотность, видовой состав, а также погодные условия, ландшафтно-географические особенности местности и интенсивность передвижения по дорогам транспортных средств. Исследования этого направления следует продолжить, так как они имеют важное природоохранное, санитарно-гигиеническое и эстетическое значение.

Таким образом, очевидным и полезным решением в экологическом плане является то, что в природозащитных и природовосстановительных мероприятиях в условиях изучаемых техногенных городских ландшафтов и проезжих частей, в особенности, особое внимание следует уделить улучшению санитарного состояния городских насаждений, существенному повышению их устойчивости и биологической продуктивности. Необходимо проведение также соответствующего комплекса агротехнических работ, направленных на улучшение почвенно-экологических условий произрастания растений-озеленителей.

Список литературы

1. Артамонов В.И. Зеленые оракулы. – М., 1989. – 185 с.

2. Котова Н.П. Экологическая характеристика водных экосистем Саратовской области / Н.П. Котова, Н.В. Ларионов, М.В. Ларионов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 12. – С. 115–119.

3. Ларионов М.В. Биомониторинг воздушного бассейна зон жилой зоны застройки в малых городах Саратовской и Волгоградской областей // Научная жизнь. – 2015. – № 1. – С. 195–201.

4. Ларионов М.В. Деградация окружающей среды в зоне влияния техногенных и сельскохозяйственных объектов / М.В. Ларионов [и др.] // Известия Самарского научного

центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 1–6. – С. 1347–1349.

5. Ларионов М.В. Демографические особенности животных популяций в Саратовской области среды / М.В. Ларионов, Н.В. Ларионов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6. – С. 190–194.

6. Ларионов М.В. Зависимость заболеваемости подростков – жителей Саратовской области от состояния окружающей среды / М.В. Ларионов, Н.В. Ларионов // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия. 3: Экономика. Экология. – 2010. – Т. 3, № 2. – С. 211–216.

7. Ларионов М.В. Накопление древесными растениями тяжелых металлов в зависимости от автотранспортной нагрузки // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – № 4–1. С. 228–232.

8. Ларионов Н.В. О состоянии воздушного бассейна в пределах урбосистем Среднего Поволжья (Саратовская область) / Н.В. Ларионов, М.В. Ларионов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 12. – С. 51–55.

9. Ларионов М.В. Оценка влияния техногенных загрязнений на физиологические функции юношеского населения Саратовской области / М.В. Ларионов, Н.В. Ларионов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 5. – С. 146–150.

10. Ларионов М.В. Оценка экологического состояния городской среды в Среднем и Нижнем Поволжье методом экологического картографирования // Достижения вузовской науки. – 2012. – № 1. – С. 31–36.

11. Ларионов М.В. Оценка экологического состояния и устойчивости древесных насаждений урбанизированных территорий; Минобрнауки России, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Брянский гос. ун-т им. акад. И.Г. Петровского» (БГУ). – Брянск, 2012. – 182 с.

12. Ларионов М.В. Оценка экологического состояния и устойчивости древесных насаждений урбанизированных территорий / М.В. Ларионов, Н.В. Ларионов // Научное обозрение. – 2012. – № 4. – С. 98–106.

13. Ларионов М.В. Оценка экологического состояния окружающей среды в условиях урбанизации; Минобрнауки России, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Брянский гос. ун-т им. акад. И.Г. Петровского» (БГУ). – Брянск, 2012. – 240 с.

14. Ларионов Н.В. О состоянии воздушного бассейна в пределах урбосистем Среднего Поволжья (Саратовская область) / Н.В. Ларионов, М.В. Ларионов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 12. – С. 51–55.

15. Ларионов Н.В. О состоянии городских почв Саратовской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 10. – С. 35–38.

16. Ларионов М.В. Содержание техногенных тяжелых металлов в приземном слое воздуха урбанизированных территорий Поволжья / М.В. Ларионов, Н.В. Ларионов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 366. URL: http://www.science-education.ru/102-6063. – (режим доступа: 26.01.2015).

17. Ларионов М.В. Содержание тяжелых металлов в листьях городских древесных насаждений // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 10. – С. 71–75.

18. Ларионов М.В. Экомониторинг тяжелых металлов в почвах и грунтах жилой зоны малых городов в зависимости от специфики землепользования (на примере Саратовской и Волгоградской областей) // Научная жизнь. – 2014. – № 6. – С. 180–190.

19. Ларионов Н.В. Тяжелые металлы как фактор техногенного воздействия на почвы урбоэкосистем Саратовского региона / Ларионов М.В., Ларионов Н.В. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 11. – С. 22–26.

20. Ларионов М.В. Экологическое состояние водных объектов Среднего Поволжья / М.В. Ларионов, Н.В. Ларионов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 12. – С. 56–60.

21. Любимов В.Б. Накопление тяжелых металлов в почвах и растениях вдоль железнодорожных путей в условиях городского и сельского ландшафта / В.Б. Любимов, М.В. Ларионов [и др.] // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 200–204.

22. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. – Новосибирск, – 1979. – 278 с.

23. Малахова В.С. Газоустойчивость и аккумуляционная способность растений в техногенной среде нефтехимических предприятий Западной Сибири (на примере ОАО «Техуглерод»): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Омск, 2004. – 24 с.

24. Рубаник В.Г. Зеленый наряд городам и селам / В.Г. Рубаник, М.И. Черкасов. – Алма-Ата, 1971. – 156 с.

25. Федорова А.И. Древесные растения города Воронежа (биоразнообразие и устойчивость): учеб. пособие для ВУЗов. / А.И. Федорова, М.А. Михеева. – 2008. – 100 с.

26. Larionov N.V., Larionov M.V. Eco-analytical research of some xeno-biotics in soils // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2014. – Т. 1, № 6. – С. 153–155.

References

1. Artamonov V.I. Zelenye orakuly. M., 1989. 185 p.

2. Kotova N.P. Jekologicheskaja harakteristika vodnyh jekosistem Saratovskoj oblasti / N.P. Kotova, N.V. Larionov, M.V. Larionov // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. no. 12. pp. 115–119.

3. Larionov M.V. Biomonitoring vozdushnogo bassejna zon zhiloj zony zastrojki v malyh gorodah Saratovskoj i Volgogradskoj oblastej // Nauchnaja zhizn'. 2015. no. 1. pp. 195–201.

4. Larionov M.V. Degradacija okruzhajushhej sredy v zone vlijanija tehnogennyh i sel'skohozjajstvennyh obektov / M.V. Larionov [i dr.] // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2011. T. 13, no. 1–6. pp. 1347–1349.

5. Larionov M.V. Demograficheskie osobennosti zhivotnyh populjacij v Saratovskoj oblasti sredy / M.V. Larionov, N.V. Larionov // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. no. 6. pp. 190–194.

6. Larionov M.V. Zavisimost' zabolevaemosti podrostkov zhitelej Saratovskoj oblasti ot sostojanija okruzhajushhej sredy / M.V. Larionov, N.V. Larionov // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija. 3: Jekonomika. Jekologija. 2010. T. 3, no. 2. pp. 211–216.

7. Larionov M.V. Nakoplenie drevesnymi rastenijami tjazhelyh metallov v zavisimosti ot avtotransportnoj nagruzki // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. no. 4–1. pp. 228–232.

8. Larionov N.V. O sostojanii vozdushnogo bassejna v predelah urbosistem Srednego Povolzh'ja (Saratovskaja oblast') / N.V. Larionov, M.V. Larionov // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. no. 12. pp. 51–55.

9. Larionov M.V. Ocenka vlijanija tehnogennyh zagrjaznenij na fiziologicheskie funkcii junosheskogo naselenija Saratovskoj oblasti / M.V. Larionov, N.V. Larionov // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. no. 5. pp. 146–150.

10. Larionov M.V. Ocenka jekologicheskogo sostojanija gorodskoj sredy v Srednem i Nizhnem Povolzh'e metodom jekologicheskogo kartografirovanija // Dostizhenija vuzovskoj nauki. 2012. no. 1. pp. 31–36.

11. Larionov M.V. Ocenka jekologicheskogo sostojanija i ustojchivosti drevesnyh nasazhdenij urbanizirovannyh territorij; Minobrnauki Rossii, Federal'noe gos. bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovanija «Brjanskij gos. un-t im. akad. I.G. Petrovskogo» (BGU). Brjansk, 2012. 182 p.

12. Larionov M.V. Ocenka jekologicheskogo sostojanija i ustojchivosti drevesnyh nasazhdenij urbanizirovannyh territorij / M.V. Larionov, N.V. Larionov // Nauchnoe obozrenie. 2012. no. 4. pp. 98–106.

13. Larionov M.V. Ocenka jekologicheskogo sostojanija okruzhajushhej sredy v uslovijah urbanizacii; Minobrnauki Rossii, Federal'noe gos. bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovanija «Brjanskij gos. un-t im. akad. I.G. Petrovskogo» (BGU). Brjansk, 2012. 240 p.

14. Larionov N.V. O sostojanii vozdushnogo bassejna v predelah urbosistem Srednego Povolzh'ja (Saratovskaja oblast') / N.V. Larionov, M.V. Larionov // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. no. 12. pp. 51–55.

15. Larionov N.V. O sostojanii gorodskih pochv Saratovskoj oblasti // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. no. 10. pp. 35–38.

16. Larionov M.V. Soderzhanie tehnogennyh tjazhelyh metallov v prizemnom sloe vozduha urbanizirovannyh territorij Povolzh'ja / M.V. Larionov, N.V. Larionov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 2. pp. 366. URL: http://www.science-education.ru/102-6063. (rezhim dostupa: 26.01.2015).

17. Larionov M.V. Soderzhanie tjazhelyh metallov v list'jah gorodskih drevesnyh nasazhdenij // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. no. 10. pp. 71–75.

18. Larionov M.V. Jekomonitoring tjazhelyh metallov v pochvah i gruntah zhiloj zony malyh gorodov v zavisimosti ot specifiki zemlepol'zovanija (na primere Saratovskoj i Volgogradskoj oblastej) // Nauchnaja zhizn'. 2014. no. 6. pp. 180–190.

19. Larionov N.V. Tjazhelye metally kak faktor tehnogennogo vozdejstvija na pochvy urbojekosistem Saratovskogo regiona / Larionov M.V., Larionov N.V. // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. no. 11. pp. 22–26.

20. Larionov M.V. Jekologicheskoe sostojanie vodnyh obektov Srednego Povolzh'ja / M.V. Larionov, N.V. Larionov // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2010. no. 12. pp. 56–60.

21. Ljubimov V.B. Nakoplenie tjazhelyh metallov v pochvah i rastenijah vdol' zheleznodorozhnyh putej v uslovijah gorodskogo i sel'skogo landshafta / V.B. Ljubimov, M.V. Larionov [i dr.] // Vestnik Brjanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. no. 4. pp. 200–204.

22. Nikolaevskij V.S. Biologicheskie osnovy gazoustojchivosti rastenij. Novosibirsk, 1979. 278 s.

23. Malahova V.S. Gazoustojchivost' i akkumuljacionnaja sposobnost' rastenij v tehnogennoj srede neftehimicheskih predprijatij Zapadnoj Sibiri (na primere OAO «Tehuglerod»): Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Omsk, 2004. 24 p.

24. Rubanik V.G. Zelenyj narjad gorodam i selam / V.G. Rubanik, M.I. Cherkasov. Alma-Ata, 1971. 156 p.

25. Fedorova A.I. Drevesnye rastenija goroda Voronezha (bioraznoobrazie i ustojchivost'): ucheb. posobie dlja VUZov. / A.I. Fedorova, M.A. Miheeva. 2008. 100 p.

26. Larionov N.V., Larionov M.V. Eco-analytical research of some xeno-biotics in soils // Fundamental'nye i prikladnye issledovanija v sovremennom mire. 2014. T. 1, no. 6. pp. 153–155.

Рецензенты:

Любимов В.Б., д.б.н., профессор кафедры «Экология и рациональное природопользование», ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», г. Брянск;

Волкова И.В., д.б.н., профессор кафедры «Гидробиология и общая биология», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 91.528.7

ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАСТЕЙ ЗАМУСОРИВАНИЯ ПО МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫМ КОСМИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ

[3,5]Рихтер А.А., [1,3,4,5]Шахраманьян М.А., [1,2]Казарян М.Л., [5,6]Мурынин А.Б.

[1]Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, e-mail: vfek@bk.ru;

[2]Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: nosu@nosu.ru;

[3]Институт аэрокосмических технологий и мониторинга РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва, e-mail: 7283963@mail.ru;

[4]Московский институт открытого образования, Москва;

[5]Научно-исследовательский институт АЭРОКОСМОС, Москва, e-mail: aerocosmos.info;

[6]Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской Академии Наук, Москва, e-mail: wcan@ccas.ru

Разработан метод оценки геометрических параметров поверхности областей замусоривания по мультиспектральным космическим изображениям. Описан алгоритм оценки геометрических параметров по серии космических изображений заданной территории, и представлена его блок-схема. Приведены основные параметры, оцениваемые алгоритмом. Выведены формулы расчета параметров объекта замусоривания таких как площадь, периметр, центр масс и другие. Также получены формулы для оценки скорости перемещения объекта замусоривания. Рассмотрены результаты применения разработанного метода. Представлены результаты работы алгоритма оценки геометрических параметров поверхности объектов областей замусоривания на примере полигона твердых бытовых отходов Кучино Московской области. Показаны результаты расчета геометрических параметров и их изменения во времени для этого тестового участка. Обсуждаются графики изменения геометрических параметров объекта замусоривания за десятилетний период. Выявлены минимальные и максимальные направления роста данного полигона. Описана методика оценки динамики геометрии неподвижного объекта. Получены графики изменения площади полигона для четырех географических направлений: северо-восточного, северо-западного, юго-восточного, юго-западного. Проведено сопоставление полученных результатов с данными наземных наблюдений. Показана возможность наблюдения процесса зарастания свалок, а также расползания замусоривания на прилегающие территории.

Ключевые слова: мультиспектральные изображения, дистанционное детектирование, область замусоривания, мониторинг свалок, геометрические параметры, полигоны твердых бытовых отходов

ESTIMATION OF GEOMETRICALPARAMETERS OF THE CONTAMINATED AREAS ON MULTISPECTRAL SATELLITE IMAGES

[3,5]RichterA.A., [1,3,4]Shakhramanyan M.A., [1,2]Kazaryan M.L., [5,6]Murynin A.B.

[1]Financial University at Government of Russian Federation Vladikavkaz branch, Vladikavkaz, e-mail: vfek@bk.ru;

[2]North Ossetian State University by K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: nosu@nosu.ru;

[3]Institute of space technologies and monitoring of the RSU of Oil and Gas I.M. Gubkin, Moscow, e-mail: 7283963@mail.ru;

[4]Moscow Institute of Open Education, Moscow;

[5]Research Institute for Aerospace Monitoring, Moscow, e-mail: aerocosmos.info;

[6]A.A. Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, e-mail: wcan@ccas.ru

A new estimation method is developed for the surface geometric parameters of contaminated areas on the basis of multispectral satellite images. This paper describes an algorithm for geometrical parameters evaluation using satellite images of predetermined areas; algorithm flowchart is presented as well as basic measured parameters. Parameters such as area, perimeter, center of mass, and others can be calculated for contaminated object using derived formulas. Along with that formulas are obtained to assess rates of the contaminated area shift. The results of proposed method are shown. We use an example of a solid waste landfill in Kuchino, Moscow region to demonstrate the results of an algorithm for geometrical parameters evaluation. Calculation of the geometrical parameters is given for this test site as well as parameter change over time. Graphs of geometric parameters of contaminated object are provided for a period of over ten years. We revealed the minimum and maximum expansion directions of the polygon. Method assessing the dynamics of the stationary object geometry is described. Graphs for the polygon area change are obtained for four directions: Northeast, Northwest, Southeast, and Southwest. Obtained results are compared with ground-based observations. The possibility of observing the landfills overgrowing process, as well as the spread of contamination on the surrounding areas is demonstrated.

Keywords: multispectral images, remote sensing, field of littering, monitoring of landfills, geometrical parameters, solid waste landfills

Поверхность Земли, наблюдаемая на космических изображениях, с течением времени сильно меняется. Основные причины связаны с антропогенным воздействием: ростом населения Земли, производства и потребления, научно-техническим прогрессом. В частности, данные воздействия приводят к стабильному росту площадей

замусоривания территории, происходящему даже вопреки всевозможным сдерживающим факторам (энергосберегающим технологиям, морализации общества, деятельности по защите окружающей среды, переработке отходов и т.п.).

С помощью обработки мультиспектральных космических изображений можно детектировать и оценить различные области замусоривания (ОЗ), такие как полигоны твердых бытовых отходов (ТБО), несанкционированные свалки, захламления.

Постановка задачи

Методы оценки замусоривания почвы по космическим изображениям активно развиваются [1, 3, 4, 5, 6]. Одна из актуальных задач состоит в разработке алгоритмов, позволяющих оценить поверхностные геометрические параметры ОЗ. К числу таких параметров относятся: периметр, площадь (поверхности земли, занятая) ОЗ; контур ОЗ; геометрический центр ОЗ; географические координаты ОЗ; концентрация замусоривания и др. В данной работе описываются алгоритмы, позволяющие дать их оценку. Геометрические параметры ОЗ могут быть найдены в разные моменты времени, в зависимости от временного интервала, охватывающего снимки. В результате получается не только изменение геометрической формы ОЗ во времени, но и изменение во времени его площади и периметра. Анализ изменения контура во времени позволит определить направления преимущественного роста ОЗ, перемещение и скорость расползания ОЗ в выделенном направлении.

Описание алгоритмов

Алгоритмы автоматизированной оценки поверхностных геометрических параметров показаны в виде блок-схемы на рис. 1.

Рис. 1. Блок-схема алгоритма оценки поверхностных геометрических параметров ОЗ

Сначала проводится геопривязка серии мультиспектральных изображений и выделение геопривязанных участков расположения ОЗ в разные моменты времени $[t_1\ t_2\ \dots\ t_n]$. Далее для синего, красного и ближнего инфракрасного каналов мультиспектральных изображений попиксельно рассчитываются индекс реакции растительности в каждый момент t_i. Затем для временной серии этих индексов в моменты $[t_1\ t_2\ \dots\ t_i]$ – степень деградации почвы к моменту t_i по алгоритму. Причем $1 < m \le i \le n$, t_m – наиболее ранний момент съемки, на котором возможно детектирование данной ОЗ. Данные процедуры описаны в работе [5].

Для каждого такого i строится область значений степени деградации почвы, большей некоторого порога η_1 (границы обнаружения ОЗ) – она считается областью очагов замусоривания. Также строится другая область, для которой степень больше порога η_2 (границы выделения ОЗ) – область детектирования, причем $0 < \eta_2 < \eta_1 < 1$. Связанные компоненты этой области, охватывающие область очагов (также связанных компонент), считаются ОЗ – изображениями ОЗ в моменты t_i, покрывающими сами ОЗ и их прилегающие окрестности. Далее выполняются морфологические процедуры заполнения связанной области и выделения ее контура (границы ОЗ) по известным морфологическим процедурам, описанным в [7]. На изображениях ОЗ в каждый момент t_i строится радиальная сетка от геометрического центра ОЗ с угловым шагом Δ. Каждому сектору сетки соответствует свое направление и геометрические параметры – площадь, периметр, перемещение, скорость перемещения, концентрация замусоривания и их изменения во времени. По входящей в сектор части ОЗ оцениваются параметры в направлении – угловые распределения параметров. Точность оценки параметров зависит от ошибок обнаружения, выделения и от пространственного разрешения снимков. Геометрические параметры оцениваются как в моменты времени съемки, так и в моменты времени между съемками, прослеживается их динамика во времени. Т.к. ОЗ заполняется неравномерно, то по радиальной сетке выделенного ОЗ находятся преимущественные направления распространения ОЗ, которые считаются наиболее вероятными для дальнейшего роста. Прогноз роста проводится посредством построения модели прогнозирования и выбора вида линии регрессии.

Площадь и периметр ОЗ оценивается по формулам:

$$S = k^2 \cdot (n - 0{,}5l), \quad P = \sqrt{2} \cdot k \cdot l,$$

где k – разрешение, n – число связных пикселей после заполнения, l – длина конту-

ра. Временные параметры характеризуют жизненный цикл ОЗ: возникновение (очаг замусоривания), формирование (очередей для полигонов ТБО, основного тела и захламленности окрестности, зарастание и очистка территории) и исчезновение. Оценка параметров эквивалентного эллипса (центр масс, осевые и центральные моменты инерции, вытянутость, ориентация и др.) полезна для классификации ОЗ. Для ОЗ, заданного вектором абсцисс x и ординат y, центр масс задается координатами $[x_c, y_c]$: $x_C = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i$, $y_C = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} y_i$.

Географические координаты ОЗ находятся по преобразованию матричных координат центра масс ОЗ на изображении в географические в программных средствах ГИС (ENVI, IDL). Относительно центра оцениваются статические и динамические геометрические параметры, например, рост ОЗ в направлении.

Концентрация оценивается как для множества участков одного ОЗ, так и для множества ОЗ, распределенных по территории. Она рассчитывается по формуле $C = N/S$, где N – общее число пикселей, занятых ОЗ, S – число пикселей всей территории. Концентрация может быть представлена в форме законов распределения случайных величин, изображений, зависимости от направления φ и времени t. Данный параметр является мерой «грамотности» размещения отходов (сосредоточенности отходов и систематизации/стихийности их образования), а также степени замусоривания и потенциальной опасности. Концентрация замусоривания в направлении оценивается по распределению отходов в окрестности направляющего вектора из центра масс ОЗ.

Процедура прослеживания контура (например, методом правообходного или левообходного жука) преобразует матрицу контура $C = [x\ y]$ длины l в матрицу линии контура $F = [X\ Y]$. Вытянутость u и углы φ можно оценить по формулам:

$$u = \sqrt{\left(X - x_c\right)^2 + \left(Y - y_c\right)^2},$$

$$\phi = arctg\left(Y / X\right).$$

По линии контура оценивается кривизна, линейность, выпуклость и др. Данные параметры не привязываются к центру масс и зависят только от F. Оценка вытянутости ОЗ в направлении φ дается по формуле: $r = k\sqrt{2q/\Delta}$, q – число пикселей связной компоненты, ограниченной направлениями $\varphi - \Delta/2$ и $\varphi + \Delta/2$. Оценка перемещения ОЗ за время с t_1 до t_2: $\Delta r = r_2 - r_1$ r_1 и r_2 – вытянутость ОЗ в направлении φ в моменты t_1 и t_2. Оценка соответствующей скорости перемещения: $v = \Delta r / \left(t_2 - t_1\right)$. Оценка площади ОЗ в направлении φ: $s\left(\phi\right) = k^2 \cdot q$. Располагая серией таких линий перемещения и скорости, можно их спрогнозировать в рамках периода прогноза. Угловое распределение перемещения и скорости перемещения ОЗ (границ ОЗ) – функции $\Delta r(\varphi)$ и $v(\varphi)$, угловое распределение площади – $s(\varphi)$, где $0 \le \varphi \le 2\pi$.

Результаты работы алгоритмов

Покажем результаты работы алгоритмов на примере тестового участка – ОЗ полигона ТБО Кучино, Балашихинский район Московского региона.

(а)

(б)

Рис. 2. Тестовый участок: а) изображение в программе Google Планета Земля, 11 июня 2003 г.; б) результат автоматического выделения ОЗ, 21 июля 2003 г.

На рис. 2, б показано изображение тестового участка (рис. 2, а), выделенного в результате работы алгоритма, описанного в [8]. Размеры участка: 1,7 км по высоте и 1,4 км по ширине.

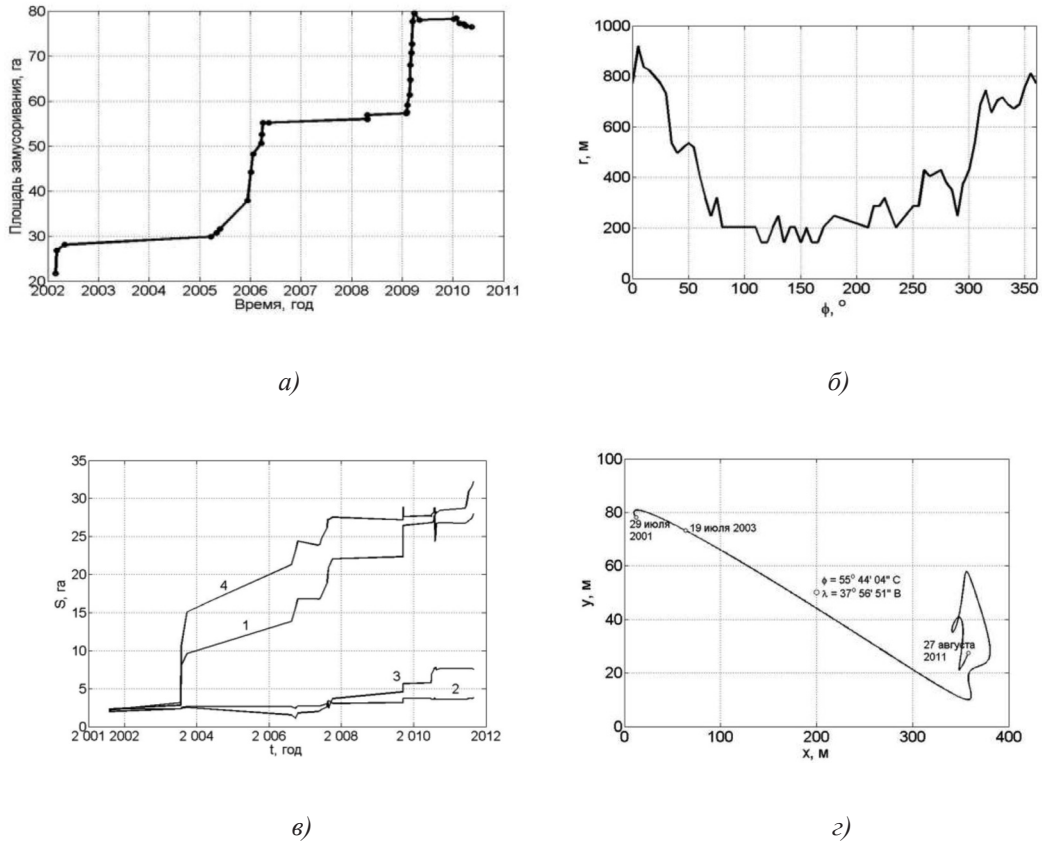


Рис. 3. Результаты обработки: а) график роста площади полигона ТБО Кучино за период 2001–2011 гг.; б) угловое распределение перемещения границ ОЗ полигона ТБО Кучино за период 2001–2011 гг.; в) перемещение границ полигона ТБО Кучино за период 2001–2011 гг. в северо-восточном (1), северо-западном (2), юго-западном (3) и юго-восточном (4) направлениях; г) перемещение центра масс полигона ТБО Кучино за период 2001–2011 гг.

По информативным признакам, описанным в [1], находится область детектирования и выделяется ОЗ. Далее происходит заполнение ОЗ и выделение его контура. Площадь устойчивого замусоривания выросла в несколько раз за 8 лет. На рис. 3а – график изменения площади полигона во времени, на котором видны характерные скачки росла площади (в 2005 и 2009 годах), обусловленные этапами складирования – проектированием новых территорий под складирование отходов и заполнение этих территорий отходами вдоль и по высоте. В данном случае выделяются очереди 2002, 2004, 2008 и 2010 гг. На графиках площади может наблюдаться спад, колебание или постепенный рост площади. Спад обусловлен зарастанием ОЗ растительностью, постепенный рост, вероятно, обусловлен расползающимся захламлением территории. На рис. 3, б показано угловое распределение перемещения границ (роста размера) ОЗ за период 2001–2011 гг., а на рис. 3, в – средний рост в четырех направлениях: северо-восток, северо-запад, юго-запад и юго-восток. Как видно, наибольший рост наблюдается на юго-востоке, в направлении жилой дер. Фенино. Следует заметить, что в настоящее время с 2011 по 2014 годы преимущественный рост границ наблюдается именно в этом направлении. На рис. 3, г показана линия перемещения геометрического центра полигона. В местах высокой скорости его перемещения происходит расширение границ полигона. Закручивание линии свидетельствует о стабилизации расположения ОЗ ввиду увеличения его размера.

Заключение

Алгоритм оценки поверхностных геометрических параметров ОЗ разработан и протестирован для полигонов ТБО Московской области. К достоинствам алгоритма можно отнести:

1) возможность использования бесплатных снимков Landsat для обнаружения ОЗ;

2) минимальные требования к исходным данным;

3) простоту обработки космической информации.

Однако целесообразно дальнейшее улучшение алгоритма по некоторым направлениям, например, приблизить временной интервал оценки геометрических параметров к периоду наблюдений. Также следует усовершенствовать алгоритм до выделения ОЗ не только открытого типа, но и ОЗ, зарастающих растительностью.

Список литературы

1. Бондур В.Г., Мурынин А.Б., Рихтер А.А., Шахраманьян М.А. Разработка алгоритма оценки степени деградации почвы по мультиспектральным изображениям // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – Т. 131, № 6. – С. 131–134.

2. Бондур В. Г., Рихтер А. А., Мурынин А. Б. Алгоритм расчета степени деградации почвы // Технические науки в России и за рубежом: материалы II междунар. науч. конф. – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 8–14.

3. Бровкина О.В. Дистанционный мониторинг антропогенных нарушений таежной зоны Северо-Запада России: Дис. канд. географических наук: 25.00.36. – С.-П., 2011. – 194 с.

4. Казарян М.Л. Исследование вейвлет-преобразований Хаара на корректность в контексте задачи космического мониторинга Земли // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2013. – № 6 (178). – С. 14–17.

5. Тимофеева С.С., Шершукова Л.В., Охотин А.Л. Мониторинг свалок твердых бытовых и промышленных отходов в Иркутском районе по данным космических снимков // Вестник Иркутск. ИрГТУ, 2012. – № 9. – С. 76–81.

6. Шахраманьян М.А., Рихтер А.А. Методы и технологии космического мониторинга объектов захоронения отходов в интересах обеспечения экологической безопасности территории: Учебно-методическое пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. – 241 с.

7. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.

8. Murynin A., Rihter A., Ignatiev V. Detection of the soil degradation areas on multispectral images by measuring the response of vegetation to salinity // 11th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies (PRIA-11-2013), Vol. 6, Samara: IPSI RAS, 2013. – P. 678–681.

References

1. Bondur V.G., Murynin A.B., Rihter A.A., Shahraman'jan M.A. Razrabotka algoritma ocenki stepeni degradacii pochvy po mul'tispektral'nym izobrazhenijam // Izvestija JuFU. Tehnicheskie nauki. 2012. T. 131, no. 6. pp. 131–134.

2. Bondur V. G., Rihter A. A., Murynin A. B. Algoritm rascheta stepeni degradacii pochvy // Tehnicheskie nauki v Rossii i za rubezhom: materialy II mezhdunar. nauch. konf. M.: Buki-Vedi, 2012. pp. 8–14.

3. Brovkina O.V. Distancionnyj monitoring antropogennyh narushenij taezhnoj zony Severo-Zapada Rossii: Dis. kand. geograficheskih nauk: 25.00.36. S.-P., 2011. 194 p.

4. Kazarjan M.L. Issledovanie vejvlet-preobrazovanij Haara na korrektnost' v kontekste zadachi kosmicheskogo monitoringa Zemli // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Estestvennye nauki. 2013. no. 6 (178). pp. 14–17.

5. Timofeeva S.S., Shershukova L.V., Ohotin A.L. Monitoring svalok tverdyh bytovyh i promyshlennyh othodov v Irkutskom rajone po dannym kosmicheskih snimkov // Vestnik Irkutsk. IrGTU, 2012. no. 9. pp. 76–81.

6. Shahraman'jan M.A., Rihter A.A. Metody i tehnologii kosmicheskogo monitoringa ob#ektov zahoronenija othodov v interesah obespechenija jekologicheskoj bezopasnosti territorii: Uchebno-metodicheskoe posobie. M.: Izdatel'skij centr RGU nefti i gaza imeni I.M. Gubkina, 2013. 241 p.

7. Shovengerdt R.A. Distancionnoe zondirovanie. Modeli i metody obrabotki izobrazhenij. M.: Tehnosfera, 2010. 560 p.

8. Murynin A., Rihter A., Ignatiev V. Detection of the soil degradation areas on multispectral images by measuring the response of vegetation to salinity // 11th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies (PRIA-11-2013), Vol. 6, Samara: IPSI RAS, 2013. pp. 678–681.

Рецензенты:

Заалишвили В.Б., д.ф.-м.н., профессор, директор ФГБУН Центра геофизических исследований, г. Владикавказ;

Кусраев А.Г., д.ф.-м.н., профессор, директор Института прикладной математики и информатики, г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 332.133.6

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОРПОРАТИВНОГО СЕКТОРА В РАЗВИТИИ ФИНАНСОВОЙ БАЗЫ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА В СКФО

Александров В.В., Гевондян А.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», филиал в г. Пятигорске, e-mail: gevondjan@mail.ru

Исследован зарубежный и отечественный опыт финансовой поддержки государства в продвижении туристических отраслей, регионального туризма и предприятий туриндустрии. С учетом этого были выявлены основные тенденции и обоснованы финансовые механизмы развития и продвижения региональных туристических отраслей применительно к внутреннему и международным рынкам туристских услуг. Был проведен анализ теоретических положений формирования новых источников инвестирования индустрии туризма в СКФО и их применимости в деятельности органов управления туризмом и предприятий туристической индустрии. На этой основе был уточнен понятийный аппарат, разработана классификация соответствующих источников, а также предложены концептуальные основы развития финансовой базы и продвижения региональной туристической отрасли. Были разработаны методологические основы применения туристской ренты как источника развития туризма в регионе, методологические подходы к построению региональной финансовой стратегии развития туризма, методологические основы государственно-частного партнерства в рамках инвестиционного механизма развития туризма в СКФО. Кроме того, была предложена методология оценки социально-экономической эффективности финансовой стратегии развития регионального туризма и вклада его в экономику с учетом мультипликативного эффекта.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, корпоративный сектор, туристская рента

ROLE OF THE PUBLIC CORPORATE SECTOR IN DEVELOPMENT OF FINANCIAL BASE OF THE INDUSTRY OF TOURISM IN NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

Aleksandrov V.V., Gevondyan A.V.

North Caucasian Federal University, branch in Pyatigorsk, e-mail: gevondjan@mail.ru

Foreign and domestic experience of financial support of the state in advance of tourist branches, regional tourism and the enterprises of the tourist's industry is investigated. Taking into account it the main tendencies were revealed and financial mechanisms of development and advance of regional tourist branches in relation to internal and to the international markets of tourist services are proved. The analysis of theoretical provisions of formation of new sources of investment of the industry of tourism into North Caucasus federal district and their applicability in activity of governing bodies of tourism and the enterprises of the tourist industry was carried out. On this basis the conceptual framework was specified, classification of the relevant sources is developed, and also conceptual bases of development of financial base and advance of regional tourist branch are offered. Methodological bases of application of a tourist rent as source of development of tourism in the region, methodological approaches to creation of regional financial strategy of development of tourism, methodological bases of public-private partnership within the investment mechanism of development of tourism in North Caucasus federal district were developed. Besides, the methodology of an assessment of social and economic efficiency of financial strategy of development of regional tourism and its contribution to economy taking into account multiplicative effect was offered.

Keywords: public-private partnership, corporate sector, tourist rent

Актуальность данного исследования предопределяется тем, что среди разновидностей источников финансирования туризма в последние годы внимание бизнес-сообщества привлечено к такому его виду, как туристская рента. Закономерности образования туристской ренты и характер распределения прав собственности на туристские ресурсы предопределяет принципиальные основы использования туристской ренты как элемента финансовой базы развития индустрии туризма.

В данном исследовании была поставлена цель выявления возможности развития индустрии туризма в СКФО на основе инвестиционного механизма туристской ренты.

Информационной базой исследования послужили: официальные данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, статистические данные региональных органов управления туризмом, стратегии и программы развития туризма в регионах, информация Федерального агентства по туризму.

В методологическую основу исследования положены следующие основные методы: системный подход, абстрактно-логический, комплексно-факторный, экономико-статистический, аналогий, сравнительных и экспертных оценок, экстраполяции.

Безусловная важность индустрии туризма для развития мезоэкономики в целом подтверждается его экономическими масштабами – «общий объем инвестиций в создание туристического кластера в СКФО оценивается в 451,44 млрд рублей» [1]. Из них 272 млрд рублей – средства институциональ-

ных инвесторов, 119,28 млрд рублей – частные инвестиции и кредиты банков, 60 млрд рублей – государственные вложения [1]. По прогнозам Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC), вместе с Оксфордским центром экономического прогнозирования (OEF), в течение последующих 10 лет в России ежегодный реальный рост сектора туризма должен составить 6,4%, а его доля в ВВП к 2016 г. должна вырасти до 9,1%, что выведет Россию в число лидирующих стан по уровню развития туристско-рекреационной отрасли [9]. С учетом уникальности проекта создания туристического кластера на территории СКФО, Краснодарского края и Республики Адыгея с применением инструментов особых экономических зон и инструментов государственно-частное партнерство не имеет аналогов на территории Российской Федерации.

Большое внимание в Стратегии развития СКФО уделяется поддержке МСП в сфере туризма. Туристический сектор является одной из самых перспективных отраслей с точки зрения потенциального вклада в социально-экономическое развитие Северо-Кавказского федерального округа, в рамках которой может быть создано более 100 тыс. новых рабочих мест. «Активное развитие туризма в регионе не может быть достигнуто без малого и среднего бизнеса. Государственная поддержка этого направления будет заключаться в поддержке создания сети гостевых домов, а также развитии туристического сервиса на базе малых предприятий», – говорится в документе.

Туристическая отрасль стала, наверное, самой показательной с точки зрения тех сложностей, которые возникли при реализации планов по экономическому развитию Северного Кавказа.

Еще в 2010 году, в момент появления проекта курортного кластера Северного Кавказа, туризм рассматривался в качестве магистрального направления, который принесет региону инвестиции и рабочие места. Однако спустя всего три-четыре года амбиции в этой сфере стали значительно скромнее, а реальные результаты пока оставляют желать большего.

Напомним, что первоначально проект туристического кластера включал пять горнолыжных курортов: «Лаго-Наки» в Адыгее и Краснодарском крае, «Архыз» в Карачаево-Черкесии, «Эльбрус-Безенги» в Кабардино-Балкарии, «Мамисон» в Северной Осетии и «Матлас» в Дагестане.

Регионы, оставшиеся за бортом проекта, срочно включились в процесс, и уже через пару лет в рамках кластера были представлены все регионы СКФО.

Амбициозные новички демонстрировали готовность развивать туризм фактически с нуля. В Ингушетии, например, силами группы «Акрополь» сенатора от республики Ахмета Паланкоева были быстро построены первые горнолыжные склоны, а в Чечне приближенный к Рамзану Кадырову бизнесмен Руслан Байсаров объявил о строительстве VIP-курорта в своем родовом селе Ведучи.

Но судьба кластера, как оказалось, слишком сильно зависит от политических факторов. После скандальной отставки председателя совета директоров ОАО «Курорты Северного Кавказа» Ахмеда Билалова в феврале 2013 года туристический мегапроект на глазах становился все менее амбициозным или же – все более реалистичным.

Выступая в Совете Федерации в июне прошлого года, вице-премьер Александр Хлопонин сообщил, что в ближайших приоритетах у правительства всего три кавказских курорта. Это Архыз, где в прошлом году заработали первые подъемники и гостиницы, Приэльбрусье, где горнолыжная инфраструктура существует еще с советских времен, и Ведучи (тут явно не обошлось без лоббистских возможностей главы Чечни). Остальные – по мере очередности.

А в конце 2013 в развитии событий вокруг туристического кластера добавился еще один фактор неопределенности, поскольку «Курорты Северного Кавказа» покинул гендиректор компании Сергей Верещагин, который полтора года занимался тем, что приводил проект в соответствие с реальными возможностями государства и инвесторов.

Вместе с тем развитие туризма в СКФО не ограничивается мегапроектами – многое зависит от активности как властей, так и предпринимателей на уровне отдельных регионов и муниципалитетов.

Благодаря этой «инициативе снизу» на Северном Кавказе постепенно развиваются такие не самые массовые виды туризма, как паломнический, гастрономический или этнографический, не говоря уже о вполне состоявшихся горнолыжном и оздоровительном.

Объективно этому процессу должны способствовать три фактора.

Во-первых, повышение транспортной доступности региона: в последние два-три года произошло значительное снижение стоимости авиабилетов из Москвы и Санкт-Петербурга в главный аэропорт СКФО – Минеральные Воды.

Во-вторых, снижение террористической напряженности: успехи в борьбе с экстре-

мизмом вполне реальны, и образ Северного Кавказа как сплошной «горячей точки» постепенно уходит в прошлое.

В-третьих, переориентация россиян на внутренние направления в связи с «санкционной войной» и падением курса рубля.

Так что перспективы развития туризма в СКФО по-прежнему весьма оптимистичны. Главное, как и в других отраслях, чтобы государство увидело, что уже реально сделано, и помогло тем, кто добился высоких результатов своими силами.

Собственно, это и есть главная дилемма, перед которой оказались власти, объявив о намерениях ускоренного развития экономики Северного Кавказа, – кого поддерживать?

Новые мегапроекты, теоретически, в долгосрочной перспективе способные выступить «якорями модернизации» – или же тот бизнес, который сам сформировался в регионе без помощи государства, но при этом во многих случаях несет на себе местную специфику, причем не только позитивную?

Попытка реализовать на Северном Кавказе стандартные схемы экономического развития отсталых территорий очевидно не удалась.

В самом регионе инвесторов, готовых предложить проекты по мировым стандартам бизнеса, можно пересчитать по пальцам. Это, в частности, продемонстрировала деятельность «Корпорации развития Северного Кавказа», которая за несколько лет не смогла сформировать внушительного портфеля проектов.

А крупные инвесторы из других регионов на Северный Кавказ пока так и не потянулись – их отношение к перспективам работы в СКФО по-прежнему во многом определяет известная специфика региона.

И этот опыт еще предстоит осмыслить, чтобы вторая пятилетка оказалась для экономики СКФО более успешной, чем первая.

Если говорить об инвестиционной привлекательности региона, то в целом по СКФО за 6 месяцев 2013 года объём инвестиций составил 99 469,6 миллионов рублей, (или 2,1 % от общего объёма по РФ, который составил 4 758 140,0 миллиона рублей), из них собственных средств – 36,6 %, привлечённых – 63,4 %, в том числе 41,3 % – за счёт бюджетов различных уровней. По сравнению с аналогичным периодом 2012 года, это составляет 93,5 % в сопоставимых ценах (в целом по РФ – 98,6 %) [8]. Среди основных причин низкого показателя инвестиций в регионе можно назвать высокие риски, недостаток инфраструктуры и стимулов для инвесторов, также отсутствие крупных потенциальных инвесторов на внутреннем рынке; отсутствие финансовых средств на проработку проектов у предприятий и предпринимателей, неразвитый сектор предпринимательства. Кроме того, доля государства в структуре инвестиций в регионы СКФО существенна и в среднем составляет 40–50 % от общего объема (по России – около 30 %). В Чеченской Республике этот показатель превосходит 90 %. Все инвестиции направлены на реализацию социальных проектов и мероприятий.

Для выполнения программы развития туристской отрасли в СКФО необходим комплекс соответствующих инвестиционных проектов, однако на пути их реализации существует достаточно много препятствий. Во многом они схожи с проблемами долгосрочных инвестиционных проектов в других отраслях экономики, однако существуют и специфические причины, свойственные именно туристской сфере. Они связаны прежде всего с повышенным риском возврата вложенных средств, который обусловлен очень большой неустойчивостью турпотоков, от интенсивности которых зависят сроки окупаемости проекта; на указанную неустойчивость турпотоков влияют прежде всего социально-политические условия в стране и регионе, рыночная конъюнктура и т.д. Инвестиционные процессы в туризме также нуждаются в дополнительных гарантиях со стороны региональных и федеральных властных и управленческих структур. Актуальность таких гарантий обусловлена еще и тем, что в СКФО практически отсутствуют крупные туристические объединения (корпорации), способные реализовать крупномасштабные проекты. Таким образом, проблема финансового обеспечения реализации программы развития туристской сферы в регионе СКФО, имеет в настоящее время особую актуальность.

В настоящее время одним из серьезных источников обеспечения финансирования инвестиционных проектов в туристкой сфере может стать бюджет развития региона. Такое обеспечение финансирования может заключаться как в прямом бюджетном финансировании соответствующих инвестиционных проектов, так и в косвенных мерах – обычном и налоговом кредитовании, предоставлении муниципальных гарантий и т.д. Метод формирования бюджета развития предполагает конкретизацию и методическое обеспечение формирования его доходной и расходной части. При этом формирование доходной части предполагает определение и оценку источников финансирования бюджета развития, а формиро-

вание расходной части – выбор оптимального множества инвестиционных проектов и определение порядка их реализации (в том числе – в туристской сфере).

В настоящее время известно несколько путей формирования доходной части бюджета развития. К числу таких путей относятся, в частности, налоговые и неналоговые поступления, а также заимствования из бюджетов верхнего уровня. Однако в рамках настоящей статьи представляется целесообразным остановиться на том способе финансирования бюджета развития, который непосредственно связан с туристскими ресурсами региона – на туристской ренте.

Туристская рента является факторным доходом, который получает собственник туристского ресурса в результате его коммерческого использования.

Субъектами распределения туристской ренты могут быть как собственно туристские организации, непосредственно использующие туристские ресурсы, так и федеральные, республиканские и местные органы власти, если они являются собственниками данных туристских ресурсов и обладают правом полного или неполного отчуждения, т.е. обладают некоторыми элементами из общего «пучка прав» собственности. При этом туристская рента как факторный доход от хозяйственного использования туристских ресурсов должна направляться на развитие самого туризма и распределяться между туристскими организациями, у которых образуется этот факторный доход, и органами государственной власти, имеющими права полного или неполного отчуждения. Теоретически возможны различные формы рентных платежей в сфере туризма, к числу которых можно отнести платежи, увязанные с величиной (объемом) и качеством используемых туристских ресурсов данной туристской организацией; платежи в виде твердой ставки из массы прибыли, нормы прибыли или нормы рентабельности, а также платежи в виде твердой ставки с величины валовой выручки по реализации туристских услуг.

Наиболее обоснованной представляется форма рентных платежей, увязанных с объемом и качеством используемых туристских ресурсов, поскольку туристская рента и есть факторный доход от туристских ресурсом, причем эти ресурсы могут быть учтены в балансовой стоимости на каждый данный период времени. Однако осуществлению этого способа в условиях РФ препятствует отсутствие кадастра туристских ресурсов, что делает невозможной оценку различий в качестве указанных ресурсов.

Увязка рентных платежей с прибылью (валовой, чистой, либо с нормой рентабельности) также может быть весьма рациональна. Однако и этот путь в условиях РФ не применим ввиду того, что российские предприятия заинтересованы не в максимизации прибыли, а в нулевой прибыли и превращении всех доходов в зарплату. Поэтому, по мнению В.М. Козырева, конкретно в современных российских условиях совокупную туристскую ренту целесообразно взимать в форме платежей, увязанных с величиной валовой выручки от реализации туристских услуг, поскольку из всех показателей результата хозяйственной деятельности валовая выручка от реализации услуг, представленная в фактически действующих ценах, является единственным объективным и понятным показателем, который труднее всего скрыть от налоговых органов и государства. По мнению названного автора, в валовой выручке от реализации туристских услуг и в приростных величинах объемов продаж – предельном денежном продукте и предельном доходе – действительно проявляются различия в качестве используемых туристских ресурсов.

Следует отметить, что можно представить еще один вариант формы рентных платежей – платежи в виде твердой ставки с величины добавленной стоимости при производстве туристских услуг. В современных условиях России такой подход более приемлем, чем увязка рентных платежей с нормой прибыли, поскольку, как отмечено выше, российские предприятия заинтересованы в превращении всех доходов в зарплату, которая является частью добавленной стоимости. С другой стороны, представляется, что такой способ в большей степени отражает различия в качестве используемых туристских ресурсов, чем платежи по твердой ставке с валовой выручки. Следует также отметить, что рентные платежи за туристские ресурсы, осуществляемые по предложенной схеме, не могут быть интерпретированы как новый вид налога. Во-первых, рента не является ценообразующим фактором и ее величина устанавливается при уже действующих на рынке ценах, так что ее уплату нельзя использовать как предлог для повышения цен на туристские услуги. Во-вторых, вся величина туристской ренты используется на развитие самой сферы туризма.

Принципиальная схема использования туристской ренты может быть следующая:

Устанавливается твердая ставка рентных платежей от валовой выручки или добавленной стоимости турфирм. Половина этой ставки остается у самих туристских

организаций, а другая половина направляется в распоряжение местных органов власти и федеральных и республиканских властей. При этом часть рентных платежей, предназначенных для туристских организаций, передается от фирм, занимающихся выездным туризмом, фирмам, работающим в сфере внутреннего туризма.

Таковы возможные направления обеспечения формирования доходной части бюджета развития туризма в регионе.

Список литературы

1. Александров В.В., Гевондян А.В. К проблеме участия государственных корпораций в развитии курортно-рекреационного и туристического кластера в СКФО// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1–2. – С. 233–236.

2. Гевондян А.В. *К* вопросу о государственно-монополистического капитализма//Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2010. – № 6а-Iа. – С. 42–49.

3. Барзыкин Ю. Кризис подтолкнет к созданию эффективных механизмов развития туризма // Туризм: практика, проблемы, перспективы. – 2009. – № 2. – С. 45–47.

4. Козырев В.М. Туристская рента как фактор саморазвития отрасли// Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 8. – С. 33–41.

5. Пашнанов Э.Л. Оценка уровня социально-экономического развития регионов СКФО // Управление экономическими системами. – 2012. – № 42. – С. 18–21.

References

1. Aleksandrov V.V., Gevondjan A.V. K probleme uchastija gosudarstvennyh korporacij v razvitii kurortno-rekreacionnogo i turisticheskogo klastera v SKFO//Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2014. no. 1–2. pp. 233–236.

2. Gevondjan A.V. K voprosu o gosudarstvenno-monopolisticheskogo kapitalizma//Izvestija Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. 2010. no. 6a-Ia. pp. 42–49.

3. Barzykin Ju. Krizis podtolknet k sozdaniju jeffektivnyh mehanizmov razvitija turizma // Turizm: praktika, problemy, perspektivy. 2009. no. 2. pp. 45–47.

4. Kozyrev V.M. Turistskaja renta kak faktor samorazvitija otrasli// Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2000. no. 8. pp. 33–41.

5. Pashnanov Je.L. Ocenka urovnja social'no-jekonomicheskogo razvitija regionov SKFO // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami. 2012. no. 42. pp. 18–21.

Рецензенты:

Джурбина Е.М., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой финансов и кредита, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск;

Шихалиева Д.С., д.э.н., доцент, заведующая кафедрой финансов и кредита Северо-Кавказского филиала Московского гуманитарно-экономического института, г. Минеральные Воды.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 331.101.262

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМ ВКЛАДОМ РАБОТНИКА В ОБЩЕЕ ДЕЛО ОРГАНИЗАЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Бардовский В.П., Пьянова Н.В., Верижников А.П.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail: bardovskijv@bk.ru

В статье рассматривается управление трудовым вкладом работника в общее дело организации и оценка персонала как факторы повышения эффективности использования человеческих ресурсов. Результаты труда не ограничиваются производственным эффектом, а включают другие формы трудового вклада работника в общее дело организации: увеличение знаний, привлечение информации в организацию, социальные связи, организационное поведение. Выделение различных видов вклада работника в общее дело организации позволяет построить эффективную систему управления человеческими ресурсами. Важным условием этого является оценка персонала, которая определяет первоначальный уровень человеческого капитала, эффективность его использования, направления инвестиций в человеческий капитал. Система оценки персонала, разработанная с учетом особенностей организации, современные технологии оценки – важные факторы повышения эффективности использования человеческих ресурсов.

Ключевые слова: человеческие ресурсы, эффективность использования человеческих ресурсов, трудовой вклад работника в общее дело организации, оценка персонала

MANAGEMENT OF WORKER'S LABOUR CONTRIBUTION TO THE ORGANIZATION'S CAUSE AS THE FACTORS OF EFFICIENCY INCREASE OF HUMAN RESOURCES USE

Bardovsky V.P., Pyanova N.V., Verizhnikov A.P.

Oryol State Institute of Economy and Trade», Oryol, e-mail: bardovskijv@bk.ru

The article considers management of worker's labour contribution to organization's cause and personnel rating as factors of efficiency increase of human resources use. The labour results are not limited to industrial effect. They include other forms of worker's labour contribution to organization cause: knowledge increase, information involvement in the organization, social bonds and organizational behaviour. Separation of various kinds of worker's contribution to the organization cause allows creating an effective control system of human resources. Personnel rating is an important condition which defines the initial level of human capital, the efficiency of its use and direction of investments into human capital. System of personnel rating considering organization's features and modern assessment technologies are important factors of efficiency increase of human resources use.

Keywords: human resources, efficiency of human resources use, worker's labour contribution to organization's cause, personnel rating

В настоящее время в российском бизнесе происходит все большее понимание необходимости использования в управлении персоналом концепции управления человеческими ресурсами и ее встраивания в общую концепцию управления организацией. Вместе с тем реализация на практике концепции управления человеческими ресурсами оставляет желать лучшего и сталкивается с объективными и субъективными трудностями.

В связи с развитием теории человеческого капитала и теории управления, ориентированной на увеличение стоимости капитала, становится актуальным использование категории трудового вклада работника наряду с категорией результативности труда. В современной экономической теории признается, что результаты труда работника имеют разные виды [1].

Первый видимый результат труда работника – это индивидуальная результативность труда, результат его труда на рабочем месте. Индивидуальная результативность труда находит выражение в изменении физического объема производства, а также в изменении стоимости произведенной продукции. Индивидуальную результативность труда на рабочем месте можно выделить и измерить.

В современных условиях, когда физический труд человека повсеместно заменяется трудом машин, значительная доля человеческого труда перемещается в сферу интеллектуальной деятельности и оказания услуг. В этих областях важным ресурсом организации становятся информация, знания, навыки, производственный опыт сотрудников. Расширяются границы и происходит принципиальное изменение результата, создаваемого работником для организации. Новые виды результата труда работник создает уже не только в процессе непосредственного труда на рабочем месте, но и за его пределами (при общении с коллегами), а иногда благодаря самому факту трудоустройства в данной организации.

Исследование результатов труда, которые работник создает в современной постиндустриальной экономике по сравнению с экономикой прошлого, свидетельствует о том, что во многих случаях эффект труда недостаточно рассматривать именно как результат труда. Более правильно называть этот эффект – вкладом работника в общее дело организации.

Представляется возможным выделение следующих видов вклада отдельного работника в общее дело организации: производительность труда работника, увеличение знаний, привлечение информации в организацию, деловая репутация, инновационная деятельность, установление связей в социальной среде, организационное поведение, лояльность к организации. Выделение различных видов вклада отдельного работника в общее дело организации позволяет определить содержание различных частей человеческого капитала и инструменты для управления ими.

Вклад работника в общее дело организации следует рассматривать с двух позиций. Во первых, с позиции вклада работника в достижение целей организации, во вторых, с позиции личных достижений работника. В основе этих двух позиций лежат разные мотивы. С позиции вклада работника в достижение целей организации главным мотивом является сохранение рабочего места. С позиции личных достижений работника главным мотивом является мотив самоутверждения. Управление трудовым вкладом работника в общее дело организации предполагает стимулирование этого процесса и, в частности, качественное проектирование рабочего места и комплексной оценки и анализа конкретного вида труда и его особенностей.

Создание высокотехнологичного рабочего места является важным условием реализации личных достижений работника сверх того, что он может сделать для организации в соответствии со своим трудовым контрактом. Необходимо качественно проводить отбор персонала в организацию, так как в этом случае появляются условия, при которых формируются новые виды трудового вклада работника, которые не отслеживаются организациями. Это может быть организационное поведение, приносимые в организацию вместе с работником знания и информация, важные для организации контакты в социальной среде.

Трудовой вклад работника в общее дело организации достигается посредством грамотного отбора персонала, его обучения, группировки рабочих мест, формирования иерархии. Внутрифирменная иерархия рабочих мест позволяет оценить вклад отдельного рабочего места в общее дело организации. Кроме того, выделенные группы рабочих мест могут быть положены в основу плана развития карьеры каждого человека.

В управлении человеческими ресурсами на протяжении долгого времени не учитывались различные возможности и способности людей и особенности воспроизводства рабочей силы. Игнорировался тот факт, что для отдельного человека материальные стимулы имеют различную привлекательность, в том числе в различные периоды его жизни [5]. В этом случае нельзя управлять эффективностью труда только с использованием материальных стимулов. Представляется, что необходим комплексный подход к управлению результативностью труда. Результативность труда работника следует рассматривать как функцию четырех переменных: количества, качества, времени и издержек.

Комплексный подход к управлению результативностью труда предполагает определение самоокупаемости рабочих мест. Самоокупаемость рабочих мест можно сформулировать как производительность и качество труда работника, необходимые для покрытия издержек по содержанию рабочего места. Производительность и качество труда работника, необходимые для покрытия издержек по содержанию рабочего места, является нормативом, выполнение которого для отдельного работника обязательно. Норматив как бы задан для отдельного рабочего места и не зависит от работающего на данном рабочем месте человека. Величина норматива определяется с учетом специфики производственного процесса, используемого оборудования, условий труда, работоспособности человека. Выполнение норматива обеспечивается при нормативной интенсивности труда, соответствующих технических и организационных мероприятиях по совершенствованию процесса производства и труда.

Нормативный показатель производительности труда является ориентиром для дополнительных усилий работника за определенный отрезок времени. Выполнение нормативного показателя достигается не путем интенсификации труда, которая приводит к снижению работоспособности, а благодаря росту профессионализма и компетентности. Для достижения нормативного показателя результативности труда необходимо обучение и развитие работника. Рост профессионализма и компетентности позволяет предприятию наращивать результативность труда. Точке самоокупаемости рабочего места соответствует выполнение минимально допустимых норм результативности труда. Достижение нормативных и целевых показателей результативности

труда является разными управленческими задачами, которые решаются как взаимосвязанные задачи.

Нормативные и целевые показатели результативности труда являются коридором результативности для работника, где нижняя граница – это минимально допустимая результативность труда, а верхняя – максимально возможная для работника. Нижняя граница не позволяет результативности труда снизиться ниже точки окупаемости рабочего места, верхняя граница результативности труда является ориентиром для развития работника. Величина нормативного показателя результативности труда должна отражаться в фиксированной части заработной платы, а величина целевого показателя результативности труда – находить выражение в переменной части заработной платы работника.

В современных условиях управление трудовым вкладом работника в общее дело организации тесно связано с вопросами организации и оплаты труда. С одной стороны, заработная плата является материальной основой воспроизводства рабочей силы, с другой стороны, определяет целесообразность усилий работника. Ошибки в организации и оплате труда негативно влияют на поведение работника, что, в конечном счете, приводит к ухудшению показателей финансово-хозяйственной деятельности [2].

На практике в бизнесе существуют два подхода к организации и оплате труда. При первом подходе затраты на оплату труда рассматриваются как неизбежные расходы, которые надо минимизировать, или как вложения, которые при рациональном их использовании улучшают финансовые результаты. При втором подходе исходят из того, что заработная плата должна обеспечивать не только воспроизводство рабочей силы как физической способности к труду, но и интеллектуальное и духовное развитие личности, накопление человеческого капитала.

Организация оплаты труда и особенности воспроизводства рабочей силы тесно связаны между собой. В современных условиях можно выделить следующие варианты воспроизводства рабочей силы и организации и оплаты труда. При первом варианте оплата труда осуществляется ниже прожиточного уровня и не обеспечивает воспроизводства рабочей силы как физической способности к труду. При втором варианте обеспечивает частичное воспроизводство рабочей силы как физической способности к труду. При третьем варианте обеспечивается воспроизводство рабочей силы как физической и интеллектуальной способности к труду. При четвертом варианте обеспечивается воспроизводство рабочей силы как физической и интеллектуальной и творческой способности к труду. При пятом варианте обеспечивается воспроизводство рабочей силы не только как физической, и интеллектуальной, и творческой способности к труду, но и вовлеченность работника в совместный труд. При шестом варианте обеспечивается полное воспроизводство рабочей силы, формируется духовная потребность в труде, происходит развитие и накопление человеческого капитала.

Воспроизводство рабочей силы неразрывно связано с возможностями человека в удовлетворении своих потребностей. Размер заработной платы определяет величину и структуру удовлетворения тех или иных потребностей и в конечном счете тип воспроизводства рабочей силы. Стратегия в области организации и оплаты труда должна быть составной частью общей стратегии организации, важным условием успешной реализации ее стратегических планов. Низкий уровень оплаты труда не позволяет организации занимать прочные стратегические позиции и иметь устойчивые конкурентные преимущества.

В современных условиях для успешного стратегического развития организация должна переходить от управления рабочей силой к управлению человеческими ресурсами. Переход к концепции управления человеческими ресурсами означает, что рабочая сила рассматривается как ресурс, но ресурс, имеющий социальную природу. Давно изжила себя точка зрения, согласно которой использование в производстве наемных работников не предполагает значительных материальных затрат со стороны работодателя [6].

Человеческие ресурсы, как и любой ресурс предполагает осуществление инвестиций. В процессе производства работник, создавая новый продукт или услугу, переносит стоимость своей рабочей силы на этот продукт или услугу. С этой точки зрения затраты на наем персонала являются инвестициями, которые окупаются и приносят прибыль. Отдача от работы человека на предприятии напрямую зависит от продолжительности времени. Продолжительность работы на предприятии работника превращается в экономическую ценность. При продолжительной работе на предприятии работник создает как краткосрочный (производительность труда), так и долгосрочный эффект труда (знания, опыт). Поэтому необходимо стимулировать и поощрять не только текущую производительность труда, но долгосрочный эффект труда [3].

Инвестируя в человеческий капитал, организация повышает стоимость человеческих ресурсов и одновременно должна

думать, как удержать рабочую силу. Разработаны и применяются специальные программы, направленные на удержание хороших сотрудников. На рынке труда происходит конкуренция за привлечение лучших человеческих ресурсов. В результате конкуренции на рынке труда за лучших работников появился агентский тип взаимоотношений между работником и работодателем. При обсуждении условий найма интересы работника представляет его агент, который от его имени ведет переговоры и который согласовывает не только величину заработной платы, но и совокупный доход, социальный пакет (пенсионные отчисления, медицинскую страховку), затраты на дополнительное образование и повышение квалификации.

В настоящее время руководители российских предприятий часто отказываются от полномасштабного внедрения концепции управления человеческими ресурсами под предлогом низкой эффективности этих мероприятий. Однако следует иметь в виду, что для получения ощутимого эффекта от внедрения концепции управления человеческими ресурсами в организации необходимо обеспечить ряд условий, без соблюдения которых трудно рассчитывать на предполагаемый эффект. Главным из них является доход человека на рабочем месте. От него зависит управляемость рабочей силой, под которой понимается степень восприимчивости и отзывчивости на управленческие решения. При размере оплаты труда работника ниже прожиточного минимума применение к нему технологий управления человеческими ресурсами не имеет смысла.

Важным фактором повышения эффективности управления трудовым вкладом работника в общее дело организации является оценка персонала, выработка научно обоснованных критериев этой оценки. Оценка персонала – это оценка эффективности выполнения персоналом своих профессиональных обязанностей [4].

Зарубежный и отечественный опыт оценки персонала дает основания считать, что она должна включать следующие этапы: определение цели оценки персонала; определение содержания оценки персонала организации; формулировка задачи оценки персонала; оценка трудового потенциала организации; выбор факторов, влияющих на оценку персонала, установление их значимости; классификация и анализ факторов, влияющих на оценку персонала; выбор метода для каждого вида и типа оценки персонала:

Оценка персонала позволяет оценить первоначальный уровень человеческого капитала отдельных лиц, профессиональных групп, всего персонала организации; определить эффективность его использования; наметить инвестиции в человеческий капитал. Система оценки персонала, разработанная с учетом особенностей организации, современные технологии осуществления оценки – важный фактор эффективного управления ресурсами организации.

Заключение

В современных условиях грамотное управление трудовым вкладом работника в общее дело организации и оценка персонала являются важными условиями успешного развития компании. В этой связи должна происходить интеграция управления трудовым вкладом работника в общее дело организации в общую систему управления персоналом, использоваться система оценки персонала, разработанная с учетом особенностей организации и современных технологий.

Список литературы

1. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами / Перевод с анг. Под ред. С.К. Мордовина. – СПб.: Питер, 2011. – 520 с.

2. Генкин Б.М. Экономика и социология труда: учеб. Для вузов / Б.М. Генкин. – М.: Норма, 2007. – 448 с.

3. Зайцева Т.В. Система управления человеческими ресурсами / Т.В. Зайцева. – М.: Изд-во МГУ, 2012. – 410 с.

4. Лашкова Т.И. Профессиональная оценка персонала в новом формате // Служба кадров и персонала. – 2012. – № 8. – С. 22–24.

5. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г., Бабынина Л.С. Экономика труда: Учебник в 2 т. Т. 1. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2007. – 760 с.

6. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г., Лунева Н.К. Рынок труда (практическая макроэкономика труда): Учебник. – М.: Издательство «Альфа – Пресс», 2007. – 900 с.

References

1. Armstrong M. Praktika upravlenija chelovecheskimi resursami / Perevod s ang. Pod red. S.K. Mordovina. SPb.: Piter, 2011. 520 p.

2. Genkin B.M. Jekonomika i sociologija truda: ucheb. Dlja vuzov / B.M. Genkin. M.: Norma, 2007. 448 p.

3. Zajceva T.V. Sistema upravlenija chelovecheskimi resursami / T.V. Zajceva. M.: Izd-vo MGU, 2012. 410 p.

4. Lashkova T.I. Professional'naja ocenka personala v novom formate // Sluzhba kadrov i personala. 2012. no. 8. pp. 22–24.

5. Odegov Ju.G., Rudenko G.G., Babynina L.S. Jekonomika truda: Uchebnik v 2 t. T. 1. M.: Izdatel'stvo «Al'fa Press», 2007. 760 p.

6. Odegov Ju.G., Rudenko G.G., Luneva N.K. Rynok truda (prakticheskaja makrojekonomika truda): Uchebnik. M.: Izdatel'stvo «Al'fa Press», 2007. 900 p.

Рецензенты:

Лазаренко А.Л., д.э.н., профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел;

Аронова С.А., д.э.н., доцент, декан факультета экономики и управления, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 65.497

МАРКЕТИНГОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОДВИЖЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВУЗОВ НА ВНЕШНИЙ РЫНОК

Ворожбит О.Ю., Юрченко Н.А.

ГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: natalya.yurchenko@vvsu.ru

В статье обосновывается необходимость создания Дальневосточного регионального центра по продвижению образовательных услуг вуза на внешний рынок (ДВРЦ). Авторы обобщают опыт зарубежных стран в области академической мобильности, ретроспективно анализируют работу сети региональных и межвузовских центров международного сотрудничества и академической мобильности в России, выявляют предпосылки создания ДВРЦ, такие как изменение конкурентной ситуации на рынке образовательных услуг региона с созданием во Владивостоке Дальневосточного федерального университета, недостаточность ресурсов регионального вуза в одиночку заниматься продвижением своих образовательных услуг на внешнем рынке. Подробно представлены цель, задачи и направления деятельности Центра, а также его структура и организационный механизм функционирования, основные элементы маркетинговой деятельности в области продвижения образовательных услуг вузов региона на внешний рынок.

Ключевые слова: образовательные услуги, продвижение образовательных услуг, экспорт образовательных услуг, маркетинг

MARKETING APPROACHES TO PROMOTION OF UNIVERSITIES EDUCATIONAL SERVICES TO THE FOREIGN MARKET

Vorozhbit O.Y., Yurchenko N.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: natalya.yurchenko@vvsu.ru

The article presents the necessity of creation of the Far Eastern regional center for the promotion of educational services of universities to the foreign market (FERC). The authors summarize the experience of foreign countries in the field of academic mobility, retrospectively analyze the network of regional and inter-university centers of international cooperation and academic mobility in Russia, identify prerequisites for establishing of FERC such as changes in the competitive situation in the market of educational services in the region with the creation of Far Eastern Federal University in Vladivostok, lack of resources of regional universities alone to promote their educational services to the foreign market. The purpose, objectives and activities of the Center, as well as its structure and functioning of the institutional mechanism are described. Special attention is paid to the elements of the marketing efforts in promotion of educational services regional universities to foreign market.

Keywords: educational services, educational services promotion, export of educational services, marketing

Децентрализация системы управления, отказ от всеобъемлющих директивных методов управления, наделение самостоятельностью – все это в полной мере коснулось международного направления деятельности вузов России. Наиболее радикально это коснулось подготовки специалистов для зарубежных стран. Единый государственный набор на обучение иностранных граждан был полностью прекращен в 1991 году. Вузы вынуждены были каждый по отдельности формировать новую систему набора уже на контрактной основе. Анализ зарубежного опыта в области международной академической мобильности показывает, что:

– подготовка специалистов для зарубежных стран рассматривается в развитых странах как не явный, но наиболее эффективный способ достижения долгосрочных геополитических, стратегических и экономических национальных интересов;

– к концу 20 века сформировалась отрасль мирового хозяйства – мировой рынок образовательных услуг, основными характеристиками которого являются поток учащихся за пределы своей страны (порядка 5 млн человек получают образование за рубежом) и сопутствующий поток денежных средств (около 100 млрд дол. США) [1];

– зарубежный анализ потоков денежных средств сопутствующих потокам иностранных учащихся, оплачивающих свое обучение, говорит о том, что составляющая этого потока – плата за обучение – составляет только 25–35%. Остальную часть (косвенные поступления) составляет оплата студентами иностранцами сопутствующих услуг. Таким образом, экономическая заинтересованность страны – экспортера на много шире, чем только заинтересованность отдельных вузов в получении дополнительных доходов;

– около10% иностранных учащихся, оплата обучения которых приносит дополнительные средства, составляющие примерно 10% от бюджета университета, является нормальным показателем работы университета страны-экспортера образовательных услуг;

– для оптимизации затрат, ресурсов и усилий в работе на мировом рынке образовательных услуг университеты стран-экспортеров объединяются во внутринациональные ассоциации и консорциумы;

– практически во всех странах ЕС и ряде других стран мира для координации международной образовательной деятельности и представления национальных интересов в зарубежных странах созданы негосударственные организации (с государственным финансированием). Примерами таких организаций являются ДААД (Германия), British Council (Великобритания), CIMO (Финляндия) и т.п.

С 1991 года в сфере образования России по инициативе вузов и при поддержке федерального органа управления образованием в целях формирования единой политики и стратегии выхода высшей школы России на мировой рынок образовательных услуг и построения экономически оптимальных для высшей школы России механизмов работы на мировом рынке образования и науки стали создаваться и развиваться межвузовские и региональные центры международного сотрудничества и академической мобильности.

В соответствии с Приказом Министерства образования РФ № 254 «О создании сети региональных и межвузовских центров международного сотрудничества и академической мобильности» от 6 сентября 1999 г. задачей центров и их сети является содействие созданию современных систем и механизмов:

– информационного обеспечения;

– консалтинга, консультационно-экспертного обеспечения;

– повышения квалификации работников международных служб вузов;

– научно-исследовательского, аналитического, маркетингового обеспечения;

– подтверждения, признания и установления эквивалентности документов об образовании;

– обеспечения набора иностранных граждан для обучения в России;

– обеспечения инфраструктуры реализации дополнительных и вспомогательных услуг;

– обеспечения взаимодействия с зарубежными и международными организациями-партнерами;

– обеспечения взаимодействия с органами управления субъектов Российской Федерации;

– обеспечения взаимодействия с федеральными органами управления [2].

Этот же приказ содержал реестр Министерства образования России «Высшая школа. Центры международного сотрудничества и академической мобильности (сеть центров)». В него были включены центры (всего 22 межвузовских и региональных центра), которые представили на тот период времени информацию о своей деятельности.

Ситуация на российском рынке высшего образования за последние 15 лет кардинально изменилась. Сегодня нельзя не принимать во внимание такой немаловажный фактор как сеть федеральных, а также научно-исследовательских университетов, которые обладают ресурсами, в том числе для развития академической мобильности, которые не сравнимы с ресурсами рядовых региональных вузов.

На рынке образовательных услуг ДФО согласно реестру 1999 г. существовало 2 центра академической мобильности: Восточный региональный межвузовский центр международного сотрудничества при Хабаровском государственном техническом университете (г. Хабаровск) и Межвузовский центр международного сотрудничества и академической мобильности при Дальневосточном государственном университете (г. Владивосток). Первый был ликвидирован 30 ноября 2012 г. [3], второй в настоящее время также не существует после объединения в 2010 г. четырех вузов Приморского края (Дальневосточного государственного университета, Дальневосточного государственного технического университета, Тихоокеанского государственного экономического университета и Уссурийского государственного педагогического института) в единый Дальневосточный федеральный университет. Сейчас в ДВФУ функционирует комплексная структура, занимающаяся международной деятельностью, включающая в себя Департамент интернационализации образования, Департамент международного партнерства, Центр международного рекрутинга и Центр новых технологий интернационализации университетов [4].

Обеспечить себе возможность конкурировать с ДВФУ в продвижении своих образовательных услуг на внешний рынок региональные вузы способны, только объединив усилия, поэтому считаем целесообразным создание в г. Владивостоке Дальневосточного регионального центра по продвижению образовательных услуг (ДВРЦ) [5]. Новый центр должен стать площадкой для сотрудничества и координации деятельности региональных вузов, способствовать их интеграции в международную систему образования и науки, а также представлять общие интересы учебных заведений При-

морского края в государственных органах и международных организациях.

Создание центра позволит также избежать дублирования различных форм деятельности вузов региона, направленных на продвижение своих образовательных услуг в страны АТР. Согласованные действия университетов и институтов в области мониторинга перспективных стран мира, презентации своих возможностей в кооперации с ними («единый источник – единая форма») позволят существенно снизить финансовые затраты на поиски партнеров за рубежом и цену на продвижение образовательных услуг региона на рынок стран АТР.

Особое место в деятельности центра должна занимать маркетинговая составляющая, в частности – совместная политика продвижения образовательных услуг вузов региона на внешний рынок, и, в частности, в КНР, т.к. именно этот образовательный рынок является объектом экспорта образовательных услуг дальневосточных вузов в настоящий момент.

Предметом деятельности Центра может стать также обеспечение международной деятельности в области образования и науки по приоритетным направлениям, утвержденным Министерством образования РФ, а также сотрудничество в этой сфере с российскими, зарубежными организациями и физическими лицами.

Основными направлениями деятельности Центра должны стать:

1. Взаимодействие с российскими государственными структурами и неправительственными организациями, осуществляющими международное сотрудничество, а также с органами исполнительной и законодательной власти по вопросам международного сотрудничества в области образования, науки и культуры.

2. Взаимодействие с международными организациями, фондами и программами. Осуществление академического обмена.

3. Рекламно-информационное обеспечение международной деятельности вузов региона.

4. Методическое обеспечение международной деятельности вузов региона.

5. Обеспечение набора иностранных граждан для обучения в России и организация обучения и стажировок российских граждан за рубежом.

6. Оказание всесторонней поддержки гражданам зарубежных государств, в период их обучения в вузах региона.

Высшим органом управления Центра может стать Совет ректоров вузов-членов. В состав членов Совета могут входить также руководители других заинтересованных организаций, которые выразят желание стать участниками деятельности Центра.

Исполнительным органом управления деятельностью Центра станет Совещание руководителей структур, обеспечивающих международную деятельность вузов и заинтересованных организаций.

Исполнительным органом, обеспечивающим реализацию решений Совещания, является Дальневосточный региональный центр по продвижению образовательных услуг, который на взаимосогласованных условиях действует от имени участников учредительного договора и представляет их интересы в отношениях с гражданами, юридическими лицами и международными организациями. Возглавляет Центр директор, кандидатура которого утверждается Советом ректоров по представлению Совещания руководителей структур, обеспечивающих международную деятельность вузов и заинтересованных организаций.

Таким образом, в организационном плане работа по продвижению образовательных услуг на внешний рынок будет осуществляться через уровни, представленные на рис. 1.

Для организации эффективной работы Центра его участники ежегодно до 10 октября каждого года с учетом своих интересов и возможностей представляют в Совет предложения по своему предполагаемому организационному и финансовому участию в программе на следующий календарный год и конкретные пожелания по развитию тех или иных программ.

На основании этих предложений формируется рабочий план (программа) работы Центра на следующий год. План утверждается Советом не позднее 10 ноября каждого года. Реализация утвержденной программы осуществляется соответствующими отделами Центра.

На наш взгляд, достижению целей и задач деятельности ДВРЦ будет способствовать его организационная структура, построенная по линейно-функциональному принципу и представленная на рис. 2.

Финансирование деятельности Центра должно осуществляться на коммерческой основе. Все мероприятия по реализации программ развития и программ по набору иностранных граждан на обучение в вузах Дальнего Востока осуществляются на основе долевого участия членами ДВРЦ.

Особое место для достижения основных целей Центра в его структуре должно отводиться отделу экспорта образовательных услуг, поскольку именно на него возлагается одна из важнейших задач Центра – обеспечение выхода вузов региона на внешний рынок.

Рис. 1. Высший, управленческий и исполнительный уровни организации работы ДВРЦ

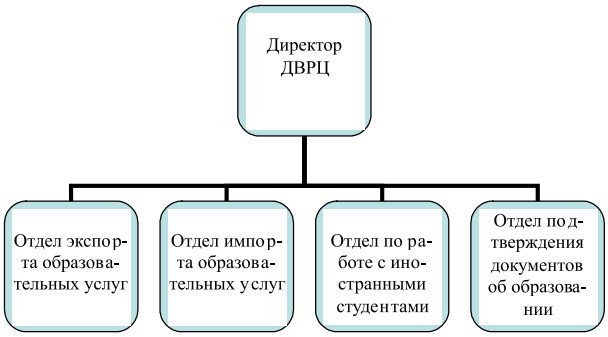


Рис. 2. Предлагаемая организационно-управленческая структура ДВРЦ

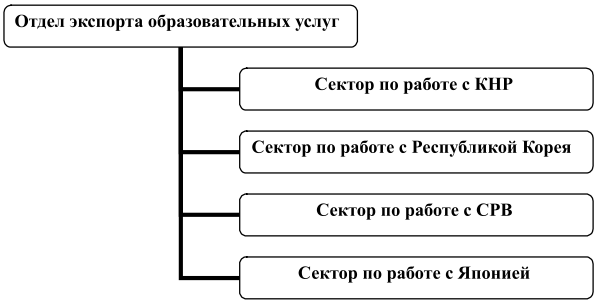


Рис. 3. Внутренняя организационная структура Отдела экспорта образовательных услуг

Специфика потенциальных рынков сбыта международных образовательных услуг дальневосточных вузов – китайского, корейского, японского, вьетнамского и т.д. – будет обуславливать организацию работы внутри этого отдела. Отдел должен иметь региональную ориентацию деятельности, как это представлено на рис. 3, поскольку продвигать услуги будет необходимо на неоднородные внешние рынки с четко очерченными границами.

Такая внутренняя структура отдела позволит добиться успехов в проведении комплексной и дифференцированной рыночной политики, обеспечивать тесную зависимость процессов разработки новых ус-

луг от требований конечных потребителей конкретных рынков.

Однако подобная структура предъявляет особые требования к характеру предоставляемых Центром услуг. Они должны быть однородны и в то же время соответствовать требованиям различных сегментов рынка или же быть взаимно дополняемыми или взаимозаменяемыми.

Достаточно большой сегмент работы отдела экспорта образовательных услуг должен быть связан с мероприятиями по продвижению образовательных услуг вузов региона на потенциальные рынки сбыта. Это является закономерным, т.к. экспорт образовательных услуг – более сложная деятельность, требующая знания специфики внешнего рынка, потребительских предпочтений потенциальных покупателей, наличие инфраструктуры для привлечения иностранных студентов, методического обеспечения учебной деятельности. Составной частью в экспорт образовательных услуг входят и мероприятия по их продвижению.

В качестве основополагающего документа в области продвижения образовательных услуг Дальневосточных вузов на рынок стран АТР предлагается Программа коммуникативной деятельности вузов Приморского края в страны АТР. Разработчиком и основным координатором исполнения данной программы и должен стать ДВРЦ, поскольку разрозненная политика продвижения вузов своих образовательных услуг в страны АТР малоэффективна. Кроме этого, немалый бюджет коммуникационной политики для одного вуза достаточно велик, а совместная деятельность по реализации программы коммуникативной деятельности может стать для вузов Приморского края менее затратной и более результативной.

Таким образом, Дальневосточный региональный центр по продвижению образовательных услуг берет на себя координирующую роль в осуществлении коммуникативной деятельности вузов Приморского края.

Список литературы

1. Арефьев А.Л. Российские вузы на международном рынке образовательных услуг / А.Л. Арефьев. – М.: Центр социального прогнозирования, 2007. – 115 с.

2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901755926 (дата обращения: 12.03.2015).

3. Портал «РусПрофайл»: исчерпывающая информация о рынках и компаниях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusprofile.ru/id/2707962 (дата обращения: 12.03.2015).

4. Официальный сайт Дальневосточного федерального университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dvfu.ru/struktura (дата обращения: 12.03.2015).

5. Царева В.Д., Кметь Е.Б., Юрченко Н.А. Проблемы продвижения образовательных услуг на рынок АТР и совершенствование международной коммуникативной деятельности российских вузов (на примере дальнего Востока): монография / В.Д. Царева, Е.Б. Кметь, Н.А. Юрченко. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 272 с.

References

1. Arefev A.L. Rossijskie vuzy na mezhdunarodnom rynke obrazovatel'nyh uslug / A.L. Aref'ev. M.: Centr social'nogo prognozirovanija, 2007. 115 p.

2. Jelektronnyj fond pravovoj i normativno-tehnicheskoj dokumentacii [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://docs.cntd.ru/document/901755926 (data obrashhenija: 12.03.2015).

3. Portal «RusProfajl»: ischerpyvajushhaja informacija o rynkah i kompanijah [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa http://www.rusprofile.ru/id/2707962 (data obrashhenija: 12.03.2015).

4. Oficial'nyj sajt Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.dvfu.ru/struktura (data obrashhenija: 12.03.2015).

5. Tsareva V.D., Kmet E.B., Yurchenko N.A. Problemy prodvizhenija obrazovatel'nyh uslug na rynok ATR i sovershenstvovanie mezhdunarodnoj kommunikativnoj deja-tel'nosti rossijskih vuzov (na primere dal'nego Vostoka): monografija / V.D. Tsareva, E.B. Kmet', N.A. Yurchenko. Vladivostok: Dal'nauka, 2009. 272 p.

Рецензенты:

Исаев А.А., д.э.н., доцент, профессор кафедры международного маркетинга и торговли, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Латкин А.П., д.э.н., профессор, руководитель Института подготовки кадров высшей квалификации, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 332

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СКФО

Дзобелова В.Б., Олисаева А.В.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: dzobelova@mail.ru

Активная поддержка инноваций в общегосударственном масштабе через инструменты федеральной политики, институты развития, финансовую поддержку, налоговое и техническое регулирование должна быть дополнена региональным уровнем, а стратегия инновационного развития Российской Федерации предполагает поддержку как состоявшихся в инновационном плане регионов, так и тех, где инновации присутствуют в недостаточной степени. Региональная инновационная система создает благоприятную внешнюю среду и формирует внутренние стимулы для роста социального капитала, технологической модернизации производств и развития отраслей новой экономики страны. Создание региональной инновационной системы позволит на уровне региона решать приоритетные задачи в области развития научно-технической и инновационной деятельности и формирования национальной инновационной системы. В настоящее время Правительство РФ и регионы много работают над улучшением инвестиционного климата и повышением позиций в международных рейтингах привлекательности для бизнеса. Российские города и регионы стараются не отставать от заграничных конкурентов и запускают свои программы маркетинга. Необходимо развивать систему финансирования НИОКР, в том числе через гранты от заказчиков, нацеленных на внедрение и распространение инноваций. В Российской Федерации есть необходимые ресурсы для того, чтобы люди, у которых есть деньги, и люди, у которых есть идеи, могли встречаться и сотрудничать, создавать и реализовывать новые проекты, стремиться к инновациям. Региональная инновационная политика должна быть направлена на стабилизацию и подъем экономики региона, устойчивое развитие, развитие научно-технического потенциала и создание благоприятных условий для инновационной деятельности, так как региональные системы приобретают все большую экономическую самостоятельность.

Ключевые слова: инновационное развитие, инновационная система, оценка инновационной деятельности региона

THE DEVELOPMENT OF INNOVATION SYSTEM OF THE REGION AND OF ITS IMPROVEMENT FOR EXAMPLE NCFD

Dzobelova V.B., Olisaeva A.V.

North-Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: dzobelova@mail.ru

Active support of innovation on a national scale through the instruments of the Federal policy, development institutes, financial support, tax and technical regulation should be complemented by a regional level, and the strategy of innovative development of the Russian Federation supposes a support of the regions which successfully use innovations as well as those ones where innovations are insufficient. Regional innovation system creates a favorable external environment and forms external incentives for the growth of social capital, technological modernization of manufacture and development of new economy of the country. The creation of a regional innovation system will allow at the regional level to address priority objectives in the field of development of scientific-technical and innovation activities and formation of national innovation system. Currently, the Government of the Russian Federation and regions lot of work to improve the investment climate and to increase positions in international ratings of attractiveness for business. Russian cities and regions are trying not to lag behind foreign competitors and start your marketing program. Need to develop a system of R & d funding, including through grants from customers, aimed at the introduction and dissemination of innovations. In the Russian Federation have the necessary resources to ensure that people who have money and people who have ideas that could meet and collaborate, create, implement new projects, strive for innovation. Regional innovation policy should be directed on stabilization and economic recovery of the region, sustainable development, development of scientific-technical potential and creation of favorable conditions for innovative activity, as the regional systems are gaining economic independence.

Keywords: innovative development, innovation system, estimation of innovative activity of the region

В настоящее время передовые страны перешли к инновационному типу развития, когда инновации обеспечивают более 80% прироста ВВП, что обеспечивает им лидерство в мировой экономике, поэтому Россия находится на безальтернативном пути развития экономики.

В ежегодном послании Федеральному Собранию Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил рост объемов ВВП, что приблизило страну к пятерке крупнейших экономик мира, но при этом наблюдается заметное отставание по производительности труда [14].

В Российской Федерации утверждена «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», подготовленной Минэкономразвития РФ, в рамках которой определены цели, приоритеты и инструменты государственной инновационной политики, направленные на сокращение внешних и внутренних вы-

зовов и преодоление угроз в сфере инновационного развития, которые требуют еще большей интенсификации усилий по решению накопленных в российской экономике и инновационной системе проблем.

Инновации, новые технологические и идейные решения – звено, связывающее власть, бизнес и общественность. Внедрение инноваций стимулирует развитие всех сфер жизнедеятельности, тем самым способствуя повышению качества жизни людей.

России следует сконцентрировать основные усилия на стимулировании научных исследований и инноваций, а также осуществить переход к современной экономике, основанной на знаниях. Страна расходует на новые технологии и инновации меньше, чем другие лидирующие европейские государства. Она заняла в 2012 году 51-е место (улучшение на пять позиций по сравнению с 2011 годом) в соответствии с Глобальным индексом инноваций, рассчитываемым Европейским институтом делового администрирования (INSEAD) и Всемирной организацией интеллектуальной собственности (WIPO). Среди стран группы БРИК Россия опережает Бразилию (58-е место) и Индию (34-е), но уступает Китаю (34-е) [17].

Для того чтобы эффективно воспользоваться рыночными и другими возможностями в области инноваций, требуется укрепление региональной инновационной системы. Необходимо проводить планомерную работу по устранению слабых сторон инновационной системы региона, в том числе проводить маркетинговые исследования, определять приоритетные направления инновационного развития региона, организовывать мероприятия по продвижению в области инновационной продукции, создавать механизмы мониторинга и оценки инновационной деятельности, обустраивать инфраструктурой инвестиционные площадки для развития инноваций, обеспечивать широкий доступ и распространение информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время Правительство РФ и регионы много работают над улучшением инвестиционного климата и повышением позиций в международных рейтингах привлекательности для бизнеса. Так называемые «мягкие» факторы, такие как имидж и репутация, набирают всё больший вес при принятии решений о выборе мест для инвестирования. В условиях глобального экономического и демографического кризиса объём доступного человеческого и финансового капитала сокращается. Территории вынуждены вступать в ожесточённую конкуренцию за ресурсы. Выигрывает тот, кто находит своё место в новом мире. Маркетинг территорий – тот инструмент, который позволяет удерживать и привлекать жителей, посетителей и инвесторов. Многие города и регионы за рубежом уже давно и успешно используют этот инструмент. Российские города и регионы стараются не отставать от заграничных конкурентов и запускают свои программы маркетинга. Стоит отметить интересные проекты Перми, Калужской области, Ненецкого автономного округа, Сочи. Важно, что бренды этих городов и регионов базируются на стратегии развития и доносят чёткие сравнительные конкурентные преимущества. Будь то природные ресурсы на севере Европы (Ненецкий АО) или наука и инновации (Сколково) [2].

Кроме того, необходимо развивать систему финансирования НИОКР, в том числе через гранты от заказчиков, нацеленных на внедрение и распространение инноваций. В свою очередь, необходимо проводить работу по стимулированию региональных потенциальных пользователей инноваций в целях их более интенсивного внедрения. Дать импульс инновационному развитию экономики страны должны регионы. К такому выводу пришли участники второго Форума регионов России «Инновационная модель развития», прошедшего в феврале 2011 года. Во всем мире именно регионы рассматриваются как двигатель инновационной деятельности и развития всей страны [8].

Поэтому нужно поддержать регионы, которые уже сейчас активно инвестируют в инновационное развитие, а также регионы, где инновации носят избирательный характер или присутствуют в недостаточной степени. Необходимо поддерживать наиболее инновационно активные регионы. Однако пока что инновационные успехи регионов не поощряются, наоборот, государственная поддержка оказывается самым отсталым и недоразвитым – дотационным регионам, а регионы-доноры только усиленно платят государству.

Правительство регионов СКФО заинтересовано в развитии взаимовыгодного сотрудничества и готово содействовать как российским, так и зарубежным инвесторам, заинтересованным в установлении прочных контактов и приобретении достойных партнеров.

Основной целью инновационно-инвестиционной политики СКФО является создание механизмов и конкретных мер, обеспечивающих формирование инновационной и инвестиционной инфраструктуры и развитие инновационно-инвестиционного потенциала, создание системы, обеспечива-

ющей эффективное взаимодействие государственных органов управления со всеми участниками этих сфер в интересах интенсивного социально-экономического развития территории.

Оценка и учет инновационного потенциала в регионе являются важнейшими составляющими процесса анализа инвестиционной активности региона. Анализ инновационного потенциала может быть произведен на основе таких показателей, как: социально-экономические условия инновационной деятельности, научно-технический потенциал субъекта РФ, инновационная деятельность в субъекте РФ и качество региональной инновационной политики, удельный вес организаций, осуществляющих инновации, в общем числе организаций; число созданных передовых производственных технологий; доля инновационных товаров, работ, услуг. Рынок не может самостоятельно устранить проблему косвенного влияния деятельности одного экономического субъекта на другой. Наиболее часто «экстерналии» имеют место среди предприятий, однако можно привести примеры такого воздействия и на региональном уровне. [1].

Пилотный запуск Национального рейтинга состояния инвестиционной привлекательности российских регионов стартует 1 апреля 2014 года. В Агентстве стратегических инициатив (АСИ) на первом заседании рейтингового комитета утвердили перечень из 22 регионов. Сейчас представители АСИ проводят в регионах инструктаж с бизнес-объединениями, предпринимателями. Формируется пул из предпринимательской общественности по широкому спектру опросов.

По словам директора департамента экономической политики и конкурентоспособности Российского союза промышленников и предпринимателей Марии Глуховой, рейтинг позволит бизнесменам, инвесторам сравнить условия ведения бизнеса в том или ином регионе, узнать разные успешные практики – по устранению административных барьеров, по работе с инвесторами, принятию местных законов и созданию институтов развития. С тем чтобы дальше этот опыт можно было широко распространять и внедрять в других регионах, – пояснила «РГ». По ее словам, первые результаты Национального рейтинга ожидается представить к маю-июню 2014 года. [1].

По словам генерального директора АСИ Андрея Никитина, комитет, в состав которого вошли главы четырех ведущих бизнес-ассоциаций, известные предприниматели, российские и зарубежные эксперты, будет принимать ключевые решения по формированию и реализации Рейтинга.

Пионерами Национального рейтинга стали Москва, Санкт-Петербург, республика Татарстан, Саха (Якутия), Кабардино-Балкария, Алтайский, Красноярский, Краснодарский, Ставропольский, Приморский, Хабаровский края, Ленинградская, Калужская, Костромская, Владимирская, Ульяновская, Самарская, Томская, Тульская, Свердловская, Челябинская, Ростовская области.

В РФ существует отличная дискуссионная площадка в области инноваций – форум «Открытые инновации» [13]. Задачами форума являются ознакомление представителей бизнеса, власти, науки, мировой и российской общественности с результатами развития передовых технологий и трендов, обеспечение связей предпринимателей с рынками, капиталом, клиентами, партнерами, экспертами, информацией и успешными бизнесменами как примерами для подражания через знакомства, посредническую деятельность и создание надежных взаимоотношений, основанных на доверии, привлечение к активному участию партнеров из стран G20 и BRICS.

В Российской Федерации есть необходимые ресурсы для того, чтобы люди, у которых есть деньги, и люди, у которых есть идеи, могли встречаться и сотрудничать, создавать и реализовывать новые проекты, стремиться к инновациям.

Согласно Лундвеллу, различия в технологических результатах на национальном и региональном уровнях могут в существенной степени быть связаны с особенностями институциональной среды, в которую погружены предприятия [15]. Национальная инновационная система строится общими усилиями государства, предпринимательской и научной среды. Государство создает рамочные условия работы системы, во многом формирует мотивационную основу деятельности ее элементов, создает ресурсы и институты, а также выступает как катализатор процессов в национальной инновационной системе и партнер, снижающий инновационные риски.

На современном этапе концепция «устойчивого развития» в нашей стране является актуальной, так как в современной экономике роль регионов как субъектов экономической деятельности постоянно возрастает из-за их нелинейного, асимметричного, волнового и цикличного характера. Региональная инновационная политика должна быть направлена на стабилизацию и подъем экономики региона, устойчивое развитие, развитие научно-технического потенциала и создание благоприятных ус-

ловий для инновационной деятельности, так как региональные системы приобретают все большую экономическую самостоятельность. Устойчивое развитие региона несет в себе не только экономические проблемы, но и рассматривается в контексте политических, экономико-социальных, экологических, культурологических, морально-этических и прочих параметров.

Для эффективной реализации инновационной политики СКФО необходимо усиление международного и межрегионального научно-технического сотрудничества. Необходима подготовка и реализация совместных проектов инновационного развития [5].

В комплекс мероприятий по совершенствованию регионального инновационного развития можно включить следующие: повышение качества выпускаемой продукции, услуг и создание новой конкурентоспособной продукции, услуг мирового уровня будут способствовать расширению возможностей региональных предприятий различных секторов экономики для выхода на внешний и внутренний рынки; формирование и поддержка региональных инновационных программ и проектов, что способствует росту устойчивого социально-экономического развития региона и страны в целом; повышение направленности регионального заказа на научную, научно-техническую и инновационную продукцию, на решение проблем регионального значения; привлечение инвестиций из федеральных и внебюджетных источников для реализации научно-технических и инновационных программ и проектов регионального значения; обеспечение взаимосвязи исследований и разработок, инновационных проектов и программ на федеральном, республиканском, муниципальном и отраслевом уровнях; приоритетным направлением научных исследований должны выступать инновационные разработки и проекты, стимулирование изобретательской деятельности; создание условий для активного привлечения инвестиционных отечественных и зарубежных ресурсов в инновационную сферу, посредством совершенствования законодательной и нормативной базы, благоприятной для развития инновационной деятельности; создание условий для подготовки и переподготовки кадров в области инновационного менеджмента; создание технополисов – региональных межотраслевых научно-технических комплексов, состоящих из вузов, конструкторских бюро, венчурных и внедренческих фирм, банков, промышленных предприятий, организующих производство на базе новшеств. В технополисах осуществляется полный инновационный цикл, включая подготовку кадров, или он специализируется на прикладных исследованиях и разработках с целью коммерциализации их результатов.

Зарубежный опыт в области государственной политики по поддержке инновационной деятельности показывает, что, например, в Канаде прямое стимулирование осуществляется посредством предоставления государственной гарантии кредита в коммерческих банках, в Японии – бюджетного субсидирования и льготного кредитования, подведомственных различным министерствам НИИ, государственных корпораций, исследовательских центров, в Германии – финансовой поддержки в развитии долгосрочных и рисковых исследований в ключевых областях научно-технической и производственно-хозяйственной деятельности [18].

В послании Федеральному Собранию от 12 декабря 2013 г. Президент РФ В.В. Путин призвал руководителей регионов Российской Федерации вкладывать региональные средства в создание индустриальных и технопарков, бизнес-инкубаторов, при этом дополнительные федеральные налоги, которые в течение трёх лет поступят от размещённых там предприятий, должны возвращаться в субъект Федерации в форме межбюджетных трансфертов в пределах затрат региона на создание инфраструктуры таких площадок. Модернизация экономики регионов невозможна без формирования конкурентоспособной региональной инновационной системы, представляющей собой совокупность взаимосвязанных организаций, занятых генерацией, производством и коммерческой реализацией знаний и технологий, и комплекса финансовых, правовых и социальных институтов, обеспечивающих взаимодействие образовательных, научных, предпринимательских и некоммерческих структур во всех сферах экономики и общественной жизни. Таким образом, создание региональной инновационной системы позволит на уровне региона решать приоритетные задачи в области развития научно-технической и инновационной деятельности и формирования национальной инновационной системы. Для повышения инвестиционной привлекательности инновационной сферы создаются условия для формирования инновационной модели бизнеса, характеризующейся постоянным наращиванием инвестиций в инновации, обновлением продукции и технологий, завоеванием новых рынков. Создание особых экономических зон технико-внедренческого типа на базе ведущих вузов республики, а также создание Фонда техно-

логического развития будут способствовать привлечению дополнительных инвестиций в инновационные отрасли. Активная поддержка инноваций в общегосударственном масштабе через инструменты федеральной политики, институты развития, финансовую поддержку, налоговое и техническое регулирование, должна быть дополнена региональным уровнем, а стратегия инновационного развития Российской Федерации предполагает поддержку как состоявшихся в инновационном плане регионов, так и тех, где инновации присутствуют в недостаточной степени. Региональная инновационная система создает благоприятную внешнюю среду и формирует внутренние стимулы для роста социального капитала, технологической модернизации производств и развития отраслей новой экономики страны.

Список литературы

1. Волкова В.Н., Яковлева Е.А., Козловская Э.А., Логинова А.В., Родионов Д.Г., Рудская И.А. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций (монография). – С-Пб.: Издательство Политехнического университета, 2013. – 352 с.

2. Гаджиев М.М. К вопросу управления эффективностью инновационной деятельности / М.М. Гаджиев, Е.А Яковлева // Инновации. – СПб. – 2013. – № 2. – 0,9 п.л./0,5 п.л.

3. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Инновационные подходы регулирования региональной политики занятости в условиях экономической нестабильности // Журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2013. – № 5.

4. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Современные механизмы регулирования региональной демографической политики в условиях экономической нестабильности // Журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2013. – № 5.

5. Дзобелова В.Б. Экономический потенциал малого предпринимательства Северо-Кавказского федерального округа на примере РСО-Алания // Развитие регионов в XXI веке: Материалы I Международной научной конференции. Часть I. / Под общей редакцией докт. физ.-мат. наук, профессора В.Г. Созанова; Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова. Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2013. – С. 130–134.

6. Дзобелова В.Б. Экономический потенциал региональных хозяйственных систем Юга России// Вестник Владикавказского научного центра. Издательство: Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия – Алания (Владикавказ) ISSN: 1683-2507. 2011. – Т. 11, № 1. – С. 35–40.

7. Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. Социально-экономическая стратегия развития регионов Юга Российской Федерации// Актуальные вопросы современной науки: Материалы XXI Международной научно-практической конференции. Сб. научных трудов/ Научный редактор д.п.н., проф. И.А. Рудакова. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 169–173.

8. Козловская Э.А., Яковлева Е.А., Бучаев Я.Г., Гаджиев М.М., Демиденко Д.С. Экономика и управление инновациями. 3-е издание (учебник: гриф УМО 080200 Менеджмент (профиль «Инновационный менеджмент»)). – М.: Экономика, 2012. – 357 с.: ил. – (Высшее образование).

9. Олисаева А.В. Развитие инновационной деятельности в РСО-Алания // Актуальные вопросы современной науки: Материалы XXI Международной научно-практической конференции. Сб. научных трудов/ Научный редактор д.п.н., проф. И.А. Рудакова. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 179–185.

10. Олисаева А.В. Инвестиционные направления проблем использования рабочей силы на региональном рынке труда//Развитие регионов в XXI веке: Материалы I Международной научной конференции. Часть I. / Под общей редакцией докт. физ.-мат. наук, профессора В. Г. Созанова; Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова. – Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2013. – С. 246–251.

11. Хаджимуратова М.И., Олисаева А.В., Хубиева Ж.К. Инновационная направленность развития сетевых компаний в регионе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. Издательство: Кабардино-Балкарский научный центр РАН (Нальчик)ISSN: 1991-6639 Номер: 62 Год: 2011. – С. 202–208.

12. Цуциева О.Т. Региональная экономическая политика: сущность, модели и механизмы реализации. Вестник Калмыцкого университета. – 2009. – № 7. – С. 56–61.

13. Цуциева О.Т. Региональный механизм управления внешнеэкономической деятельностью (на примере РСО-Алания). Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – С-Пб, 1997.

14. Яковлева Е.А. Применение метода опционов при оценке экономической эффективности предприятия в инвестиционном процессе. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2008. – Т. 5, № 64. – С. 327–332.

15. Lundvall B.-A., Johnson B., Andersen E.S., Dalum B. National systems of production, innovation and competence building // Research Policy. – 2002. – Vol. 31. February. – P. 213–231.

16. Ezcurra R., Pascual P., Rapún M. Spatial Inequality in Productivity in the European Union: Sectoral and Regional Factors // International Regional Science Review, Oct 2007. – № 30. – P. 384–407.

17. The Global Innovation Index 2012, Stronger Innovation Linkages for Global Growth, INSEAD and the World Intellectual Property Organization 2012. – P. 121–127.

18. Quatraro F. Innovation, structural change and productivity growth: evidence from Italian regions, 1980–2003 // Camb. J. Econ., Sep 2009. –№ 33. – P. 1001–1022.

References

1. Volkova V.N., Jakovleva E.A., Kozlovskaja Je.A., Loginova A.V., Rodionov D.G., Rudskaja I.A. Primenenie teorii sistem i sistemnogo analiza dlja razvitija teorii innovacij (monografija). S-Pb.: Izdatel'stvo Politehnicheskogo universiteta, 2013. 352 p.

2. Gadzhiev M.M. K voprosu upravlenija jeffektivnost'ju innovacionnoj dejatel'nosti / M.M. Gadzhiev, E.A. Jakovleva // Innovacii. SPb. 2013. no. 2. 0,9p.l./0,5p.l.

3. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Innovacionnye podhody regulirovanija regional'noj politiki zanjatosti v uslovijah jekonomicheskoj nestabil'nosti // Zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija». 2013. no. 5.

4. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Sovremennye mehanizmy regulirovanija regional'noj demograficheskoj politiki v uslovijah jekonomicheskoj nestabil'nosti // Zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija». 2013. no. 5.

5. Dzobelova V.B. Jekonomicheskij potencial malogo predprinimatel'stva Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga na primere RSO-Alanija // Razvitie regionov v HHI veke: Materialy I Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Chast' I. / Pod obshhej redakciej dokt. fiz-mat. nauk, professora V.G. Sozanova; Sev.-Oset. gos. un-t im. K.L. Hetagurova. Vladikavkaz: IPC SOGU, 2013. pp. 130–134.

6. Dzobelova V.B. Jekonomicheskij potencial regional'nyh hozjajstvennyh sistem Juga Rossii// Vestnik Vladikavkazskogo nauchnogo centra. Izdatel'stvo: Vladikavkazskij nauchnyj centr RAN i Pravitel'stva Respubliki Severnaja Osetija Alanija (Vladikavkaz) ISSN: 1683-2507 2011. T. 11, no. 1. pp. 35–40.

7. Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. Social'no-jekonomicheskaja strategija razvitija regionov Juga Rossijskoj Federacii// Aktual'nye voprosy sovremennoj nauki: Materialy HHI Mezh-

dunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Sb. nauchnyh trudov/ Nauchnyj redaktor d.p.n., prof. I.A. Rudakova. M.: Izd-vo «Pero», 2013. pp. 169–173.

8. Kozlovskaja Je.A., Jakovleva E.A., Buchaev Ja.G., Gadzhiev M.M., Demidenko D.S. Jekonomika i upravlenie innovacijami. 3-e izdanie (uchebnik: grif UMO 080200 Menedzhment (profil' «Innovacionnyj menedzhment»)). M.: Jekonomika, 2012. 357 p.: il. (Vysshee obrazovanie).

9. Olisaeva A.V. Razvitie innovacionnoj dejatel'nosti v RSO-Alanija // Aktual'nye voprosy sovremennoj nauki: Materialy XXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Sb. nauchnyh trudov/ Nauchnyj redaktor d.p.n., prof. I.A. Rudakova. M.: Izd-vo «Pero», 2013. pp. 179–185.

10. Olisaeva A.V. Investicionnye napravlenija problem ispol'zovanija rabochej sily na regional'nom rynke truda//Razvitie regionov v XXI veke: Materialy I Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Chast' I. / Pod obshhej redakciej dokt. fiz-mat. nauk, professora V. G. Sozanova; Sev.-Oset. gos. un-t im. K.L. Hetagurova. Vladikavkaz: IPC SOGU, 2013. pp. 246–251.

11. Hadzhimuratova M.I., Olisaeva A.V., Hubieva Zh.K. Innovacionnaja napravlennost' razvitija setevyh kompanij v regione // Izvestija Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. Izdatel'stvo: Kabardino-Balkarskij nauchnyj centr RAN (Nal'chik)ISSN: 1991-6639 Nomer: 62 God: 2011. pp. 202–208.

12. Cucieva O.T. Regional'naja jekonomicheskaja politika: sushhnost', modeli i mehanizmy realizacii. Vestnik Kalmyckogo universiteta. 2009. no. 7. pp. 56–61.

13. Cucieva O.T. Regional'nyj mehanizm upravlenija vneshnejekonomicheskoj dejatel'nost'ju (na primere RSO-Alanija). Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata jekonomicheskih nauk. S-Pb, 1997.

14. Jakovleva E.A. Primenenie metoda opcionov pri ocenke jekonomicheskoj jeffektivnosti predprijatija v investicionnom processe. Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. 2008. T. 5, no. 64. pp. 327–332.

15. Lundvall B.-A., Johnson B., Andersen E.S., Dalum B. National systems of production, innovation and competence building // Research Policy. 2002. Vol. 31. February. pp. 213–231.

16. Ezcurra R., Pascual P., Rapún M. Spatial Inequality in Productivity in the European Union: Sectoral and Regional Factors // International Regional Science Review, Oct 2007. no. 30. pp. 384–407.

17. The Global Innovation Index 2012, Stronger Innovation Linkages for Global Growth, INSEAD and the World Intellectual Property Organization. 2012. pp. 121–127.

18. Quatraro F. Innovation, structural change and productivity growth: evidence from Italian regions, 1980–2003 // Camb. J. Econ., Sep 2009. no. 33. pp. 1001–1022.

Рецензенты:

Тиникашвили Т.Ш., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ;

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор кафедры «Налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 332.1 (470)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Думнова Н.А., Лазаренко А.Л., Солдатова М.А.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail: ogiet@ogiet.ru

Сегодня в России одной из актуальных становится проблема развития регионов в условиях санкций со стороны стран Евросоюза и ряда других стран. Взаимные санкции стали причиной изменений не только в экономике страны в целом, но и в экономике отдельных её регионов. Именно сейчас у российских промышленных и сельскохозяйственных производителей появился шанс завоевать региональные рынки в отсутствие западных конкурентов. Поиски ответов на эти вопросы будут способствовать развитию региональной экономики в нашей стране, более полному удовлетворению потребностей субъектов экономики и государства в отечественных продуктах и услугах. В ходе исследования использовались общенаучные методы (анализ теоретической базы), обобщение точек зрения по механизмам антикризисной политики, методы комплексной оценки по внедрению новых элементов развития региональной экономики. Проведен анализ взаимосвязи положительных и отрицательных факторов санкционных явлений в экономике. Итогом исследования являются рекомендации по реформированию региональной экономики и развитию региональной политики с учётом комплекса мероприятий, реализуемых Министерством экономического развития Российской Федерации. Теоретические и практические положения исследования нашли отражение и применение в учебном процессе по экономическим направлениям и в деятельности региональных органов власти.

Ключевые слова: региональная политика, санкции, экономика региона, программы развития

PROBLEMS AND PROSPECTS OF REGIONAL ECONOMY IN TERMS OF SANCTIONS

Dumnova N.A., Lazarenko A.L., Soldatova M.A.

FCBOU VPO «Oryol State Institute of Economy and Trade», Oryol, e-mail: ogiet@ogiet.ru

Today in Russia, one of the most pressing is the problem of regional development in the conditions of sanctions by the European Union and other countries. Mutual sanctions have caused changes not only in the economy as a whole, but in the economy of its individual regions. It is now in the Russian industrial and agricultural producers have a chance to win the regional markets in the absence of Western competitors. Finding answers to these questions will contribute to the development of the regional economy in our country, better meet the needs of economic agents and the state of domestic products and services. The study used scientific methods (analysis of the theoretical framework), a generalization of the points of view on the mechanisms of anti-crisis policy, integrated assessment methods to introduce new elements of the regional economy. The analysis of the relationship of positive and negative factors in the economy sanctions. The result of the study are recommendations for reform of the regional economy and the development of regional policy, taking into account a set of measures implemented by the Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Theoretical and practical study of the provisions are reflected and applied in the educational process on economic trends and activities in the regional authorities.

Keywords: regional policy, sanctions, the region's economy, the development program

2014 год прошёл для России под знаком лавинообразного развития признаков экономического кризиса, который становится ключевым фактором, влияющим на региональную российскую политику. Взаимные санкции со стороны Евросоюза и России стали причиной некоторых изменений не только в экономике страны в целом, но и в экономике отдельных её регионов.

Среди причин кризисного падения российской экономики действует целый ряд глобальных факторов. Прогноз социально-экономического развития РФ до 2030 года, сделанный в 2012 г. Министерством экономического развития РФ, при том, что он, учитывая зависимость российской экономики от глобального рынка энергоносителей, предвидел падение российского ВВП и падение цен на нефть в 2018 г., не учёл того обстоятельства, что актуальные политические решения в современном глобальном мире могут диктоваться не только интересами текущих коммерческих контрактов и выгод, но весьма удалёнными во времени целями экономических стратегий. Начало процесса передела глобального энергетического рынка, на котором Россия представлена не только углеводородной, но и атомной энергетикой, привело в движение множество политических, экономических и социокультурных механизмов [3].

Росстат обнародовал данные по инвестициям в основной капитал предприятий и организаций отдельных регионов за девять месяцев 2014 года. Примечательны они тем, что в них очень заметно влияние международных санкций на региональную экономику. Поскольку у отечественных банков пропала возможность кредитоваться на Западе, вложения в финансовую деятельность регионов резко сократились – в 4,3 раза.

Антироссийские санкции и ответные защитные меры с российской стороны как никогда остро высветили проблему высокой зависимости региональной промышленности от импорта товаров и технологий. Вместе с тем, они создали российским производителям крайне благоприятные условия для более активного и обширного импортозамещения. Российская экономика оказалась перед необходимостью за очень короткий срок совершить рывок в повышении конкурентоспособности своей продукции, а также импортозамещении, на который ранее потребовались бы многие годы [1].

Положительным эффектом от введения санкций для отечественных производителей являются открывшиеся возможности увеличить своё присутствие на рынке за счет расширяющихся каналов сбыта собственной продовольственной и промышленной продукции. Все это должно подстегнуть предпринимателей к расширению и модернизации производства, ведь главной причиной сдержанного роста экономики Российской Федерации остаётся низкий уровень технического и технологического обновления и недостаточная конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и внешних рынках.

Развитие экономики страны в современных условиях невозможно без увеличения вовлеченности регионов в решение вопросов, которые касаются их напрямую. Впервые за всю историю местного самоуправления в Федеральном законе № 136, руководителям дана возможность самим определять оптимальную модель управления подотчетными территориями. Местные власти имеют полную свободу выбора – можно ничего не менять и оставить все как есть, либо переформатировать структуру власти в районах, сельских и городских поселениях. Ужесточается ответственность за принимаемые на местах решения, но вместе с тем региону дано право перераспределить часть властных полномочий, закрепив их в соответствующем региональном законе. Причем регионам запрещается передавать полномочия без финансового обеспечения. Отныне финансирование многих направлений обязаны взять на себя районные власти. Альтернативный вариант – перечислять средства из районов в поселения, что позволит последним самостоятельно решать хозяйственные вопросы [2].

Новые областные законы о разделении полномочий власти на местах должны учитывать мнение жителей региона. При этом одна из основных задач региональной власти – снижение зависимости региона от федеральных траншей, развитие собственной экономики и улучшение качества жизни населения.

Базовая концепция развития Орловской области, представленная главой региона, рассчитана на десятилетний период с 2014 по 2024 годы. Одним из ее первых пунктов является вхождение в максимальное число федеральных программ. Это позволит привлечь средства на снос аварийного и строительство нового жилья, поддержку АПК, покупку нового общественного транспорта, строительство дорог, развитие сфер образования и здравоохранения. Сложившаяся экономическая ситуация в стране – время острой конкурентной борьбы за инвестиции. Поэтому необходимо создание Корпорации развития Орловской области, научно-промышленных, научно-технологических и агротехнологических парков, Центров новых авторских технологий. С опорой на местный научный и кадровый потенциал, расширив сотрудничество со всеми ведущими вузами, необходимо создать кластер специального приборостроения и коммуникаций. В условиях расширяющихся санкций Запада и политики импортозамещения Орловская область может занять нишу по производству высокоточных, инновационных отечественных систем и изделий как для военно-промышленного комплекса, так и для народного хозяйства.

Стратегическая задача в агропромышленном комплексе – сохранение целостности села. Региональной власти необходимо обеспечить развитие конкурентных преимуществ в тех отраслях АПК, которые имеют для области стратегический потенциал – зерновом производстве, племенном и промышленном свиноводстве, свеклосахарном производстве. Необходима более эффективная региональная поддержка становления и развития малых форм хозяйствования на селе, фермерского движения и предпринимательства.

Россия располагает всеми необходимыми ресурсами для максимального обеспечения собственной продукцией как промышленного, так и сельскохозяйственного производства. Например, Россия располагает примерно третью всех мировых запасов чернозёмов, что создает огромный потенциал для сельскохозяйственного производства, обеспечения своих внутренних потребностей и реализации продукции на внешних рынках. Однако, пока на мировом аграрном рынке Россия выступает в большей мере как импортёр, чем экспортёр. То же наблюдается и во многих отраслях промышленного производства, за исключением топливно-

энергетического комплекса. Именно на решение этих задач необходимо направить все силы в ближайшее время [4].

Министерство экономического развития России разработало целый комплекс мероприятий по поддержке и развитию экономики в условиях санкций по каждой из отраслей. Среди ключевых аспектов данного комплекса можно отметить:

– разработка и реализация федеральных целевых программ развития отдельных отраслей производства. Прежде всего, это предполагает государственное финансирование целых отраслей российской экономики, при этом особое внимание будет уделяться развитию высокотехнологичных производств. Кроме того, акцент делается на структурные изменения в экономике, развитие несырьевых отраслей, а в топливно-энергетическом комплексе – на развитие перерабатывающих производств. Сюда же можно отнести льготные условия кредитования для производителей, осуществляющих техническую и технологическую модернизацию;

– государственные инвестиции в развитие инфраструктуры. Запланировано строительство Центральной кольцевой автомобильной дороги в Москве, скоростной трассы Москва – Санкт-Петербург, реконструкция Транссиба. В масштабах нашей страны это позволит решить так называемую логистическую проблему, которая часто становится препятствием для расширения сбыта продукции и выхода на новые рынки. Способствовать развитию региональных производств и притоку капитала будет финансирование городов, в которых запланировано проведение различных международных мероприятий, в том числе и Чемпионата мира по футболу 2018 года.

– налоговая политика и таможенно-тарифное регулирование остаётся одним из важнейших инструментов, с помощью которого государство активно влияет на экономическую ситуацию. В условиях санкций налоговая политика будет направлена, прежде всего, на привлечение капитала в российскую экономику, в связи с чем, предусматриваются различные налоговые льготы для инвесторов в зависимости от отрасли производства и экономической зоны их деятельности.

В связи с активными действиями Европейского союза по заключению соглашений об ассоциации со странами Восточной Европы (Украина, Молдавия, Грузия, потенциально – и другие страны), потребуется работа по сокращению негативного влияния этих соглашений, вплоть до отмены льгот и преференций для таких стран. Одновременно планируется дальнейшее расширение Таможенного союза. С 1 января 2015 начал функционировать Евразийский экономический союз – объединение, созданное на базе Таможенного союза и Единого экономического пространства России, Белоруссии и Казахстана. О своем желании присоединиться к Евразийскому экономическому союзу уже заявили Армения и Киргизия. Согласно информационным сообщениям, интерес к присоединению к Таможенному союзу проявляет целый ряд стран – Турция, Индия и другие страны. В целях импортозамещения предполагается увеличить ставки таможенных пошлин на товары, конкурентоспособные аналоги которых уже производятся в Российской Федерации;

– поддержка малого и среднего предпринимательства в условиях санкций крайне важна, поскольку малый и средний бизнес преобладает в ряде отраслей производства (пищевая, текстильная промышленность, сельское хозяйство), но в то же время является и наиболее уязвимым и чувствительным к изменениям в экономике. Для малых и средних предприятий, только выходящих на рынок, предусмотрены льготные налоговые периоды, льготы по уплате страховых взносов. Предоставляются государственные субсидии на модернизацию производства и приобретение оборудования в лизинг. Новой и, вероятно, эффективной мерой, станет упрощение для малого и среднего предпринимательства требований трудового законодательства. Это позволит предпринимателям расширить штат сотрудников и увеличить объёмы производства [5].

Сегодня мы видим определенное негативное влияние санкций со стороны Евросоюза и США, а также российских ответных мер, и этот эффект будет наблюдаться еще какое-то время. Вместе с тем данную ситуацию просто необходимо максимально использовать для переориентации российской региональной экономики и восстановления разрушенного в 90-е годы производства. Именно сейчас у российских промышленных и сельскохозяйственных производителей появился шанс завоевать региональные рынки.

Для этого есть всё: и природные ресурсы, и человеческий ресурс, и государственная поддержка на федеральном и региональном уровне, и временное отсутствие серьёзных зарубежных конкурентов. Перед российскими предпринимателями стоит несколько сложных, но выполнимых задач – техническая и технологическая модернизация производства, улучшение качества

товаров, расширение объёмов и ассортимента производимой продукции [6].

Все это позволит удержать свои позиции на рынке с приходом новых торговых партнёров и при возвращении через год конкурентов из санкционного списка. Региональная экономика должна серьёзно, структурно измениться. Для решения этой задачи необходима совместная работа предпринимателей, федеральных и региональных органов власти.

Список литературы

1. Бабкина Л.Н., Скотаренко О.В. Проблемы, концепции и сравнительный анализ социально-экономического развития регионов РФ // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия «Экономика». – 2013. – № 1. – С. 29–33.

2. Гордин В.И., Самарин Н.В. Роль системы внешнего финансового контроля и контрольно-счетных органов в совершенствовании муниципального управления экономикой и бюджетно-финансовой политикой индустриального (регионального) центра// Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 6(33). – С. 35–42.

3. Глазкова Л. Санкции санкциями, а экономическую модель менять надо. Общественно – политический журнал Федерального собрания – Парламента РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.russia-today.ru/new.php?i=3110 (дата обращения 14.02.2015).

4. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 год и на плановый период 2016–2017 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://garant.ru (дата обращения 01.02.2015).

5. Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 года. Книга 2; под научной ред. В.А. Мау, Я.И. Кузьминова. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. – 408 с.

6. Степашова А. Ю. Влияние санкций на малый бизнес / А.Ю. Степашова, Т.Е. Исакова, Н.А. Калуцкая // Молодой ученый. – 2014. – № 21. – С. 425–428.

References

1. Babkina L.N., Skotarenko O.V. Problemy, koncepcii i sravnitel'nyj analiz social'no-jekonomicheskogo razvitija regionov RF // Vestnik INZhJeKONa. Serija «Jekonomika». 2013. no. 1. pp. 29–33.

2. Gordin V.I., Samarin N.V. Rol' sistemy vneshnego finansovogo kontrolja i kontrol'no-schetnyh organov v sovershenstvovanii municipal'nogo upravlenija jekonomikoj i bjudzhetno-finansovoj politikoj industrial'nogo (regional'nogo) centra // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. 2014. no. 6(33). pp. 35–42.

3. Glazkova L. Sankcii sankcijami, a jekonomicheskuju model' menjat' nado. Obshhestvenno politicheskij zhurnal Federal'nogo sobranija Parlamenta RF [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.russia-today.ru/new.php?i=3110 (data obrashhenija 14.02.2015).

4. Prognoz social'no-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na 2015 god i na planovyj period 2016–2017 godov [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://garant.ru (data obrashhenija 01.02.2015).

5. Strategija-2020: Novaja model' rosta novaja social'naja politika. Itogovyj doklad o rezul'tatah jekspertnoj raboty po aktual'nym problemam social'no-jekonomicheskoj strategii Rossii na period do 2020 goda. Kniga 2; pod nauchnoj red. V.A. Mau, Ja.I. Kuz'minova. M.: Izdatel'skij dom «Delo» RANHiGS, 2013. 408 p.

6. Stepashova A. Ju. Vlijanie sankcij na malyj biznes / A.Ju. Stepashova, T.E. Isakova, N.A. Kaluckaja // Molodoj uchenyj. 2014. no. 21. pp. 425–428.

Рецензенты:

Полянин А.В., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Менеджмент и управление народным хозяйством», Орловский филиал «Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Орел;

Парушина Н.В., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 377/378: 331.104.2:316.74 (470.54)

РЕАЛИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Задорина М.А., Тесленко И.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, e-mail: zadorina@bk.ru, iv_k@mail.ru

В статье представлены результаты исследования нормативно-правовых основ реализации социального партнерства в профессиональном образовании, проведенного в Свердловской области в 2013–2015 годах. Авторы дают определение понятия «социальное партнерство в профессиональном образовании», предлагают классификацию социального партнерства в профессиональном образовании. Показывается фрагментарный характер правового обеспечения социального партнерства в данной сфере как на федеральном, так и на региональном уровне (на примере Свердловской области). Обосновывается необходимость обновления нормативно-правовой базы регулирования социального партнерства в профессиональном образовании. Рассматривается опыт Свердловской области по регулированию социального партнерства в профессиональном образовании. Предлагаются конкретные меры по совершенствованию законодательства в сфере социального партнерства в рамках профессионального образования.

Ключевые слова: социальное партнерство в профессиональном образовании; профессиональное образование; отношения в сфере образования; органы власти; работодатели; педагогические работники; обучающиеся; образовательные организации

IMPLEMENTATION OF SOCIAL PARTNERSHIP IN VOCATIONAL EDUCATION IN THE SVERDLOVSK REGION: PROBLEMS AND PROSPECTS OF REGULATION

Zadorina M.A., Teslenko I.V.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: zadorina@bk.ru; iv_k@mail.ru.

The article presents the results of a study legal and regulatory framework of social partnership in vocational education, conducted in the Sverdlovsk region in 2013–2015. The authors give a definition of «social partnership in vocational education» and suggest a classification of social partnership in vocational education. Fragmented legal maintenance of social partnership in this area at both the federal and regional level (Sverdlovsk region case study) is shown. Need to update the regulatory framework of social partnership in vocational education is justified. The experience of the Sverdlovsk region on regulation social partnership in vocational education is shown. Specific measures to improve the legislation in the field of social partnership in the framework of vocational education are offered.

Keywords: social partnership in vocational education; vocational education; relations in the field of education; public authorities; employers; pedagogical workers; students; educational organizations

Интерес к социальному партнерству в сфере профессионального образования в научном сообществе в России складывается к концу 1990-х годов, когда российская экономика начинает нуждаться в качественно ином подходе к реализации как образовательной политики, так и политики в области содействия занятости населения. Многие исследователи (В.А. Михеев, В.И. Байденко, Т.М. Глушанок, О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, В.Г. Зарубин, А.М. Осипов, В.В. Тумалев, Е.В. Пермяков, В.А. Щеголев и др.) помимо социального партнерства в социально-трудовой сфере начинают выделять социальное партнерство в сфере образования. Так, социальное партнерство в профессиональном образовании складывается как «взаимодействие предприятий (работодателей), общественных организаций, государственных органов власти и органов местного самоуправления (в сфере образования, труда и занятости), учреждений профессионального образования, профессионально-педагогического сообщества и граждан, которые намереваются получить, получают или уже получили профессиональное образование (обучающиеся образовательных учреждений, их родители, работники), действующих на основе консенсуса и взаимного учета интересов и потребностей в целях повышения эффективности профессионального образования и удовлетворения спроса на профессиональные компетенции рабочей силы на рынке труда» [1, С. 63].

В условиях реформирования системы российского образования, роста безработицы среди молодого населения [6] и необходимости повышения качества подготовки молодых специалистов становится актуальным изучение и анализ нормативно-правовых основ реализации социального партнерства в профессиональном образовании в территориальном разрезе с целью

детализации и нивелирования пробелов в регулировании взаимодействия субъектов социального партнерства в профессиональном образовании. В рамках данной статьи остановимся подробнее на результатах исследования проблем и перспектив регулирования реализации социального партнерства в профессиональном образовании в Свердловской области, проведенного в 2013–2015 годах (базу исследования составили федеральные и региональные законодательные акты и подзаконные нормативные правовые акты, локальные акты профессиональных образовательных организаций; материалы интервьюирования руководителей профессиональных образовательных организаций, руководителей ресурсных центров развития образования, государственных гражданских служащих органов власти Свердловской области в сфере образования и занятости).

Понятие, субъекты и уровни социального партнерства в профессиональном образовании

Понятие социального партнерства в профессиональном образовании до сих пор не получило законодательного закрепления. В 2013 году в региональном законодательстве, в частности, в Законе Свердловской области от 15 июля 2013 года «Об образовании в Свердловской области» № 78-ОЗ (далее – Закон «Об образовании в Свердловской области») появилось понятие отношений в сфере образования – общественных отношений по реализации права граждан на образование [4]. Данная норма ранее в 2012 году была введена федеральным законодателем в рамках Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации». Участниками отношений в сфере образования, согласно федеральному закону, являются обучающиеся, родители (или законные представители) несовершеннолетних обучающихся, педагогические работники и их представители, организации, осуществляющие образовательную деятельность, федеральные государственные органы, органы государственной власти субъектов РФ, органы местного самоуправления, работодатели и их объединения [3]. Как видно из определения социального партнерства в профессиональном образовании, приведенного выше, участники отношений в сфере образования могут выступать и субъектами социального партнерства в профессиональном образовании.

Определенную взаимосвязь можно наблюдать между целями правового регулирования отношений в сфере образования (установление механизмов реализации права граждан на образование, создание условий развития системы образования, защита прав и интересов участников отношений в сфере образования путем создания правовых, экономических и финансовых условий развития системы образования, а также правовых гарантий для согласования интересов участников отношений в сфере образования) [3; 4] и целями социального партнерства в профессиональном образовании, так как участники отношений в сфере образования, как и субъекты социального партнерства в профессиональном образовании, заинтересованы в получении качественного образования обучающимися, которые смогли бы в полной мере реализовать свои знания, умения, навыки и компетенции в рамках выполнения определенного вида профессиональной деятельности.

В связи с вышеизложенным **социальное партнерство в профессиональном образовании** можно определить как механизм реализации права граждан на образование, представляющий собой систему взаимоотношений обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся, педагогических работников и их представителей, организаций, осуществляющих образовательную деятельность, органов власти, работодателей и их объединений, направленных на обеспечение согласования интересов участников отношений в сфере образования по вопросам повышения эффективности профессионального образования и удовлетворения спроса на профессиональные компетенции выпускников (физических лиц, освоивших образовательные программы) на рынке труда.

Единого подхода к дифференциации реализации социального партнерства в профессиональном образовании не выработано ни в правовой, ни в экономической областях. Одни исследователи выделяют федеральный, региональный и местный уровни (А.М. Осипов, В.Г. Зарубин, В.В. Тумалев и др.), другие – федеральный, региональный и уровень учебных заведений (О.Н. Олейникова и др.). На основе анализа положений законодательства об образовании, о занятости населения, анализа научной литературы, представляется наиболее перспективным дифференцировать социальное партнерство в профессиональном образовании в зависимости от *вида деятельности* субъектов: уровень органов власти, осуществляющих управление в сфере образования и занятости; уровень организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

Рассмотрим уровень органов власти, осуществляющих управление в сфере об-

разования и занятости. Взаимодействие субъектов социального партнерства в профессиональном образовании на *федеральном уровне* (федеральные органы государственной власти в сфере образования, труда и занятости и др.) основано на выработке и правовом регулировании государственной политики в сфере образования и обеспечения занятости населения в соответствии с приоритетами социально-экономического развития государства. На *региональном уровне (уровне субъекта РФ)* субъекты социального партнерства в профессиональном образовании (органы государственной власти субъекта Российской Федерации в сфере образования, труда и занятости с подведомственными им учреждениями, региональные объединения работодателей и др.) взаимодействуют по таким направлениям, как: формирование региональной нормативно-правовой базы в сфере образования, труда и занятости; разработка и реализация региональной политики в сфере образования, труда и занятости; мониторинг состояния регионального рынка труда и состояния системы образования в регионе и прогноз потребности в профессиональных кадрах. На данном уровне взаимодействие субъектов социального партнерства в профессиональном образовании направлено на согласование объемов и структуры подготовки профессиональных кадров в соответствии с потребностями регионального рынка труда и социально-экономической сферы региона. На *муниципальном уровне* основными субъектами социального партнерства в профессиональном образовании являются органы местного самоуправления с подведомственными им учреждениями, территориальные подразделения или подведомственные учреждения органов власти субъекта РФ в сфере образования, труда и занятости населения, предприятия-работодатели, расположенные на территории муниципального образования. На данном уровне взаимодействие субъектов социального партнерства в профессиональном образовании (решение вопросов местного значения в сфере образования, труда и занятости; мониторинг состояния рынка труда и состояния системы образования, прогноз потребности в профессиональных кадрах) ограничено территорией муниципального образования.

На уровне организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в качестве субъектов социального партнерства в профессиональном образовании выступают организации, осуществляющие образовательную деятельность, педагогические работники, обучающиеся и их родители, работодатели. Основными направлениями их взаимодействия являются: участие работодателей в определении требований к выпускникам (их компетенциям) и в итоговой оценке качества выпускников; участие работников предприятия в проведении семинаров и занятий в учебных заведениях; разработка содержания обучения (рабочих программ дисциплин, учебных планов); организация производственной практики студентов; трудоустройство выпускников; стажировка преподавателей на предприятиях; предоставление материалов и оборудования учебным заведениям и иные формы материальной поддержки; профессиональная ориентация и консультирование. Уровень организаций, осуществляющих образовательную деятельность, можно рассматривать в масштабах Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования или на локальном уровне в рамках деятельности одной организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Важно отметить, что направления взаимодействия работодателей с иными участниками отношений в сфере образования и в федеральном законодательстве, и в законодательстве Свердловской области носят фрагментарный характер. По примеру федерального закона, Закон «Об образовании в Свердловской области» не содержит отдельной статьи, посвященной правам и обязанностям работодателей как участников отношений в сфере образования. Между тем, сегодня в концепциях, стратегиях и программах социально-экономического развития, развития образования и содействия занятости населения на федеральном уровне и на уровне субъектов Российской Федерации (в частности, в Свердловской области) указана необходимость взаимодействия организаций, осуществляющих образовательную деятельность, органов власти, работодателей и граждан (обучающихся и их родителей, выпускников) с целью создания системы внешней независимой сертификации профессиональных квалификаций; привлечения работодателей к созданию образовательных стандартов и аккредитации образовательных программ; развития системы профессиональной ориентации населения; развития системы оценки качества образования и востребованности образовательных услуг; улучшения материально-технической базы сферы профессионального образования; интеграции образовательных организаций с внешней средой по вопросам трудоустройства выпускников и поддержания процессов непрерывного образования для сотрудников

предприятий; расширения базы производственных практик молодых специалистов в организациях с целью их последующего трудоустройства на постоянное рабочее место; совершенствования региональных и межрегиональных систем обмена информацией о возможностях трудоустройства и т.д. Как видно, вышеперечисленные меры составляют предметное поле социального партнерства в профессиональном образовании. Правовое регулирование в данной сфере не носит комплексный характер, отсутствует системный подход к решению проблемы приведения объемов и структуры подготовки кадров в соответствие с потребностями рынка труда, что негативно отражается на состоянии трудовых ресурсов в регионах [1, С. 68].

Опыт и перспективы регулирования социального партнерства в профессиональном образовании в Свердловской области

В Свердловской области предпринимались попытки совершенствования регулирования социального партнерства в профессиональном образовании. В 2000 году Правительство Свердловской области приняло постановление «О развитии социального партнерства в сфере начального профессионального образования Свердловской области» № 959-ПП, направленное на создание и развитие необходимого комплекса условий для качественного начального профессионального образования (далее – НПО) [2], включая: направление на добровольной основе выпускников для работы на предприятиях; участие предприятий-работодателей в совершенствовании содержания и организации образовательного процесса, в проведении квалификационных испытаний и итоговой аттестации учащихся; организацию производственной практики учащихся, конкурсов профессионального мастерства; инвестирование в материально-техническую базу учреждений НПО и др. В условиях реформирования российской системы образования, данные направления взаимодействия с работодателями становятся актуальными для профессиональных образовательных организаций, что требует обновления нормативно-правовой базы реализации социального партнерства в профессиональном образовании.

В последние годы вложения со стороны предприятий в развитие материально-технической базы образовательных организаций происходят более активно. Сотрудничество данных субъектов в Свердловской области осуществляется на взаимовыгодных условиях, профессиональные образовательные центры используют как предприятия-работодатели, так и образовательные организации. Данное партнерство в Свердловской области, благодаря принятию соответствующего нормативного правового акта [5], оформилось как государственно-частное партнерство. В настоящее время в Свердловской области многие организации, осуществляющие образовательную деятельность, заключают договоры, соглашения о сотрудничестве с отечественными и зарубежными предприятиями-работодателями по направлениям, составляющим предметное поле социального партнерства в профессиональном образовании (Соглашения о взаимодействии с ООО «Наш двор», договор о социальном партнерстве с российско-германской фирмой ЗАО «Профайн – РУС», договор о консультационных услугах с российско-датским предприятием ROCKWOOL и др.), а также проекты государственно-частного партнерства («Подготовка высококвалифицированных рабочих для промышленности Свердловской области», «Реализация государственно-частного партнерства с ООО «Дёке Экстружн» и ООО «КНАУФ ГИПС» и др.).

По мнению руководителей профессиональных образовательных организаций, руководителей ресурсных центров развития образования, государственных гражданских служащих Свердловской области, отсутствие единого подхода к понятию и содержанию (направлениям взаимодействия субъектов) социального партнерства в профессиональном образовании как в правовой, так и в экономической области, не позволяют получить целостное представление о подходах к решению проблемы обеспечения экономики профессиональными кадрами, соответствующими требованиям работодателей. Возникает объективная необходимость в унификации подходов к интерпретации данного понятия на основе имеющегося опыта Свердловской области по нормативно-правовому регулированию данного вопроса, а также на основе массива договорной документации организаций, осуществляющих образовательную деятельность. Данный вопрос неоднократно поднимался на региональных конференциях, выставках и совещаниях, затрагивался в докладах о состоянии региональной системы образования. В настоящее время на базе Областного центра координации профессионального образования Свердловской области создана рабочая группа по подготовке нормативного правового акта, регламентирующего реализацию социального партнерства в профессиональном образовании.

В заключение хотелось бы отметить, что совершенствование нормативно-правового регулирования (устранение пробелов в законодательстве, включение соответствующих разделов в программы развития и др.) реализации социального партнерства в профессиональном образовании на основе имеющегося регионального опыта регулирования взаимодействия участников отношений в сфере образования позволит выстроить эффективный механизм развития образовательного процесса, профессионально-квалификационной структуры подготовки кадров в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, в соответствии с приоритетами развития экономической системы Свердловской области, потребностями граждан и работодателей.

Список литературы

1. Задорина М.А., Тесленко И.В. Изучение социального партнерства в профессиональном образовании на региональном уровне (по материалам исследования в Свердловской области) // Мониторинг общественного мнения: социальные и экономические перемены: электрон. науч. журн. – 2013. – № 5. – С. 61–69. URL: http://wciom.ru/journal117/ (дата обращения: 02.03.2015).

2. О развитии социального партнерства в сфере начального профессионального образования Свердловской области [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Свердловской области от 24 ноября 2000 года № 959-ПП. Доступ из системы ГАРАНТ.

3. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Об образовании в Свердловской области [Электронный ресурс]: Закон Свердловской области от 15 июля 2013 г. № 78-ОЗ (ред. от 17.12.2014). Доступ из системы ГАРАНТ.

5. Об участии Свердловской области в государственно-частном партнерстве [Электронный ресурс]: Закон Свердловской области от 23 мая 2011 года № 28-ОЗ. Доступ из системы ГАРАНТ.

6. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]: статистический сборник/ Федеральная служба государственной статистики. 2014. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_14p/Main.htm (дата обращения: 02.02.2015).

References

1. Zadorina M.A., Teslenko I.V. Izuchenie social'nogo partnerstva v professional'nom obrazovanii na regional'nom urovne (po materialam issledovanija v Sverdlovskoj oblasti) // Monitoring obshhestvennogo mnenija: social'nye i jekonomicheskie peremeny: jelektron. nauch. zhurn. 2013. no. 5. pp. 61–69. URL: http://wciom.ru/journal117/ (data obrashhenija: 02.03.2015).

2. O razvitii social'nogo partnerstva v sfere nachal'nogo professional'nogo obrazovanija Sverdlovskoj oblasti [Jelektronnyj resurs]: Postanovlenie Pravitel'stva Sverdlovskoj oblasti ot 24 nojabrja 2000 goda no. 959-PP. Dostup iz sistemy GARANT.

3. Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs]: Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 29 dekabrja 2012 goda no. 273-FZ (red. ot 31.12.2014). Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPljus».

4. Ob obrazovanii v Sverdlovskoj oblasti [Jelektronnyj resurs]: Zakon Sverdlovskoj oblasti ot 15 ijulja 2013 g. no. 78-OZ (red. ot 17.12.2014). Dostup iz sistemy GARANT.

5. Ob uchastii Sverdlovskoj oblasti v gosudarstvenno-chastnom partnerstve [Jelektronnyj resurs]: Zakon Sverdlovskoj oblasti ot 23 maja 2011 goda no. 28-OZ. Dostup iz sistemy GARANT.

6. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli [Jelektronnyj resurs]: statisticheskij sbornik/ Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. 2014. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_14p/Main.htm (data obrashhenija: 02.02.2015).

Рецензенты:

Паникарова С.В., д.э.н., профессор Института государственного управления и предпринимательства, ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Иванцов Г.Б., д.э.н., к.э.н., профессор Института государственного управления и предпринимательства, ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 338.436.33:638.1

ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА В РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Зинина Л.И., Малкин С.В.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru

В статье исследуются теоретические положения и практический опыт в области организации и государственного регулирования отрасли пчеловодства. Современный опыт организации и регулирования пчеловодства представлен региональными организационно-управленческими структурами, обеспечивающими снабжение средствами производства, племенным материалом, закупку продукции пчеловодства у товаропроизводителей, организацию ярмарок и оказания содействия по расширению ассортимента продукции. Однако в регионах, где функционируют данные структуры, предложение продукции пчеловодства превышает ее спрос. Для решения данной проблемы авторами предлагается совершенствование механизма государственного регулирования отрасли пчеловодства с помощью инструментов, стимулирующих рост объемов производства и расширение ассортимента продукции пчеловодства, их использование в здравоохранении, физической культуре, спорте и в целом совершенствования структуры потребления. Осуществление данного подхода позволяет активизировать государственные закупки; контроль качества продукции пчеловодства и других. Исследованную практику функционирования отечественных организационно-управленческих структур в пчеловодстве предлагается учитывать в развитии механизма государственного регулирования пчеловодства.

Ключевые слова: пчеловодство, инструменты государственного регулирования, организационно-управленческая структура

THE ORGANIZATION AND REGULATION OF PRODUCTION AND SALE OF BEE PRODUCTS IN THE REGIONAL FOOD SUPPLY SYSTEM

Zinina L.I., Malkin S.V.

Mordovian State University n.a. N.P. Ogareva, Saransk, e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru

The article examines the theoretical principles and practical experience in the field of organization and government regulation of the industry of beekeeping. The modern experience of the organization and regulation of beekeeping presented to the regional organizational and management structures to ensure the supply of the means of production, breeding materials, the purchase of bee products from producers, the organization of fairs and assist to expand the range of products. However, in regions where the function data structure, the proposal bee products exceeds its demand. To solve this problem, the authors propose an improvement of the mechanism of state regulation of beekeeping tools that stimulate the growth of production volumes and expansion of the range of bee products, their use in health care, physical culture, sports and generally to improve the structure of consumption. The implementation of this approach allows to activate public procurement; quality control of bee products and other. Investigated the practice of functioning of the national organizational and management structures in beekeeping invited to take into account in the development of the mechanism of state regulation of beekeeping.

Keywords: beekeeping, tools of state regulation, organizational-administrative structure

В годы аграрного реформирования стихийная реструктуризация отрасли пчеловодства привела к сокращению численности пчелиных семей и снижению производственного потенциала. Управление отраслью в дореформенном периоде осуществляло ФГУ «Инспекция по пчеловодству» (Пчелопром), прекращение ее федерального финансирования и перевод на бюджет субъектов РФ отрицательно отразились на состоянии отрасли. Территориальные подразделения инспекции, осуществлявшие снабженческо-заготовительные функции, впоследствии почти во всех субъектах РФ прекратили свое функционирование [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Современный практический опыт организации и регулирования пчеловодства представлен созданием органами государственной власти специализированных структур по управлению отраслью, в том числе посредством реорганизации территориальных подразделений Пчелопрома (Башкортостан, Татарстан, Чувашия).

Государственное учреждение «Башкирский научно-исследовательский центр по пчеловодству и апитерапии» (ГУ БНИЦ) финансируется из бюджета Республики Башкортостан и за счет прибыли, полученной от реализации продукции. Он координирует селекционно-племенную работу, снабжает хозяйства всех категорий племенным материалом. Совместно с зооветеринарной службой республики обслуживает хозяйства разных форм собственности, организует проведение мероприятий по диагностике, профилактике и борьбе с болезнями и отравлениями пчел, обеспечивает контроль за качеством продуктов пчеловодства, производством вощины и др. ГУ

БНИЦ обеспечивает пчеловодов республики инвентарем и оборудованием через торговую сеть магазинов; закупает продукцию пчеловодства; выходит с ходатайством в Министерство сельского хозяйства республики об оказании мер государственной поддержки племенным пасекам в наращивании производства продукции пчеловодства, а также содействует международному сотрудничеству в области пчеловодства; осуществляет переработку продукции пчеловодства и лечебно-оздоровительную деятельность по апитерапии; закупает продукцию пчеловодства [4].

Государственное автономное учреждение «Управление по пчеловодству» создано при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. Предметом и целью его деятельности являются: заготовка, переработка и продажа продукции пчеловодства и другой продукции сельского хозяйства; обеспечение населения и юридических лиц средствами производства кормовых смесей, биологически полноценных пищевых и лечебных продуктов, лекарственных препаратов на основе продукции пчеловодства; содействие владельцам пчел всех категорий хозяйств в развитии пчеловодства, переработки, хранения и сбыта пчелопродукции, а также в укреплении медоносной базы, участие в создании необходимой для этого инфраструктуры; организация на пасеках хозяйств всех категорий селекционно-племенной работы [2]. Для расширения ассортимента управлением в НИИ Пчеловодства приобретена нормативно-техническая документация по технологии производства биологически активных продуктов пчеловодства и композиций из данных продуктов [8].

ОАО «Агентство по пчеловодству» создано путем преобразования государственного унитарного предприятия Чувашской Республики «Агентство по пчеловодству» Минсельхоза Чувашской Республики. Оно ведет селекционную работу в отрасли, имеет высококвалифицированный зооветеринарный персонал по оказанию практической помощи пчеловодам, внедрению научно-обоснованных технологий в пчеловодстве, обеспечивает товарами отраслевого назначения, закупает и перерабатывает продукцию пчеловодства. Предприятие принимает активное участие по продвижению продукции на внутренний рынок. Организация имеет собственную розничную сеть торгово-закупочных точек в одиннадцати муниципальных образованиях республики [7].

Необходимо отметить, что в последние годы в регионах, где функционируют подобные структуры, возникают проблемы со сбытом продукции (Башкортостан, Татарстан). Так, в Республике Татарстан, мед 2013 года остался нереализованным, по мнению специалистов, в связи с поступлением меда из соседних республик [1].

В Республике Башкортостан исследования Юмагужиной А.Ф. свидетельствуют о перепроизводстве меда в 2013 году. По ее данным, в стоимостном отношении на долю меда приходится около 90–95 % выручки от реализации всей продукции пчеловодства, у 34,3 % производителей возникают проблемы со сбытом продукции [10], в связи с этим необходимо уделить особое внимание вопросу государственного регулирования развития отрасли в условиях перепроизводства продукции пчеловодства.

Теоретическое обоснование государственного регулирования отрасли пчеловодства было предложено Щукиной Н.В. Она выделяет инструменты государственного регулирования пчеловодства по следующим направлениям: институциональное (законодательное регулирование отрасли); финансовое (субсидирование, льготное кредитование); информационно-статистическое (оценочные показатели, формы отчетности, проведение переписи); организационно-маркетинговое (информационно-маркетинговая служба, программы развития кооперативов и т.д.); НИОКР (финансирование научных исследований, инноваций, племенной работы) [9].

Мы считаем, что государственное регулирование производства и реализации продукции пчеловодства следует рассматривать в качестве механизма, включающего методы и инструменты воздействия на эффективное развитие отрасли пчеловодства. При этом необходимо предусматривать состав и структуру соответствующих нормативно-правовых актов; организацию государственных закупок; субсидирование отрасли; контроль качества произведенной продукции пчеловодства; научное обеспечение пчеловодства; обучение и переподготовку специализированных кадров; воздействие пчеловодства на здравоохранение, физическую культуру, спорт; налоговое регулирование процессов производства и реализации продукции пчеловодства; стратегическое управление отраслью и усиление ее внешнеэкономических отношений и связей и т.д.

Следовательно, вышеуказанные элементы и инструментарий системы регулирования производства и реализации продукции пчеловодства должны быть направлены на создание стабильных экономических, правовых, социальных условий для развития пчеловодства, сельского хозяйства (растениеводства, кормопроизводства), обеспечения физической и экономической доступности в полном ассортименте продуктов пчеловодства.

Обобщив практический опыт и теоретические предложения по государственному регулированию пчеловодства, мы выделили наиболее приемлемые инструменты для государственного регулирования отрасли пчеловодства.

1. *Разработка и принятие нормативно-правовых актов* являются одним из первых и основных методов, способствующих решению проблем, споров, защите прав и интересов граждан и юридических лиц при производстве, распределении, обмене и потреблении продуктов пчеловодства.

Общие положения правового регулирования отрасли должны быть закреплены в законе о пчеловодстве и других нормативно-правовых актах на федеральном и региональном уровнях. Рекомендуемые нормативно-правовые акты должны обеспечивать регулирование правовых отношений по следующим процессам: кочевка пчелиных семей и опыление сельскохозяйственных энтомофильных культур; размещение пчелиных семей в населенных пунктах и за их пределами; государственные закупки продуктов пчеловодства; сертификация качества продуктов пчеловодства по национальным и международным стандартам; информационно-консультационная поддержка производителей в условиях ВТО; налогообложение производства продукции пчеловодства в общественном секторе; субсидирование отрасли пчеловодства.

2. *Формирование и развитие организационно-управленческой структуры отрасли.* Организационно-управленческая структура, координируя развитие отрасли в системе продовольственного обеспечения, хотя и способна выполнить некоторые инструменты государственного регулирования (например, разработку проектов нормативно-правовых актов, подготовку кадров; стратегическое и индикативное планирование), однако она не в состоянии исполнить компетенции государственных органов власти поэтому, является частью механизма государственного регулирования. Кроме того, она обозначает специфику приоритетных направлений и проблемных областей хозяйствования в пчеловодстве и способствует их эффективному разрешению через функционирование механизма государственного регулирования.

Инструменты государственного регулирования: содействие в развитии и функционировании организационно-управленческой структуры; обеспечение сотрудничества государственных органов со стратегическим центром развития пчеловодства.

3. *Стратегическое и индикативное планирование развития отрасли пчеловодства в системе продовольственного обеспечения.* Стратегическое планирование заключается в разработке долгосрочных стратегий и целевых программ, направленных на развитие отрасли пчеловодства в системе продовольственного обеспечения [3]. Индикативное планирование заключается в определении необходимых индикаторов и параметров развития отрасли и их оптимального соотношении.

Инструменты государственного регулирования: разработка стратегии и индикативного плана стратегическим центром развития пчеловодства совместно с Министерством сельского хозяйства и продовольствия; индикативное планирование оптимального соотношения в среднесрочном периоде параметров стратегии развития отрасли пчеловодства; доведение стратегии и индикативного плана через организационно-управленческую структуру пчеловодства до отраслевых хозяйствующих субъектов, частных и общественных пасек; реализация стратегического и индикативного действий плана через целевые федеральные, региональные программы, а также другие формы бюджетного финансирования.

4. *Государственные закупки продукции пчеловодства* для государственных и муниципальных нужд основываться на развитии апитерапии для обеспечения процесса оздоровления населения и физической доступности продуктов пчеловодства; их реализация осуществляется на основе Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». В государственных закупках возможно участие как общественного, так и частного сектора на основании пункта 4 статьи 3 Федерального закона «О контрактной системе».

5. *Прямое бюджетное финансирование отрасли пчеловодства* необходимо дифференцировать по секторам отрасли, исходя из анализа эффективного распределения ограниченных природных и искусственно созданных медоносных ресурсов (например, для общественного сектора – производство монофлорных медов; для частного сектора – производство биологически активной продукции пчеловодства).

Инструменты государственного регулирования: субсидирование цен; субсидирование процентных ставок по кредитам; субсидирование затрат на ГСМ и другие материально-технические ресурсы; субсидирование возделывания кормовых культур с учетом развития пчеловодства; субсидирование пчелоопыления; субсидирование производства биологически активных продуктов пчеловодства; субсидирование закупок племенного материала. Данные направления поддержки отрасли пчеловодства по

условиям соглашения Российской Федерации с ВТО по сельскому хозяйству можно отнести по типу янтарной корзины.

6. *Контроль качества продукции пчеловодства* осуществляться путем выявления фальсификации продукции пчеловодства и опасных для человека веществ. Кроме того, необходимо ориентироваться на требования по контролю качества меда стран импортеров во избежание применения антидемпинговых санкций.

Инструменты государственного регулирования: мотивация пчеловодов регистрировать пасеки в республиканской ветеринарной службе; обеспечение республиканской ветеринарной службы необходимыми средствами для современного контроля качества продукции пчеловодства; сертификация продукции пчеловодства на соответствие стандартам качества; оповещение потребителей о наличии вредных веществ в продуктах пчеловодства, месте их производства и реализации; полное или частичное приостановление хранения, перевозки, реализации продукции пчеловодства при обнаружении веществ, не соответствующих стандартам качества.

7. *Научное обеспечение развития пчеловодства* заключается в исследованиях полезных свойств продукции пчеловодства; рекомендациях по ее рациональному потреблению; технологиям переработки; доведению до потребителя с сохранением всех полезных свойств; экономическом обосновании эффективного общественного воспроизводства продукции пчеловодства (в том числе сочетания отрасли пчеловодства с растениеводством и кормопроизводством) для повышения ее экономической доступности.

8. Инструменты государственного регулирования: прогнозирование приоритетных направлений научных исследований в области пчеловодства; выбор приоритетных направлений в научных исследованиях; разработка научно-технических программ федерального регионального значения; поддержка внедрения научно-технических разработок через общественные пчеловодческие организации, информационно-консультационные службы, целевое субсидирование производителей.

Обучение и переподготовка кадров для отрасли пчеловодства основывается на том, что значительный возраст пчеловодов в отрасли связан с консерватизмом технологии производства продуктов пчеловодства. Кроме того, для повышения экономической эффективности растениеводства и кормопроизводства за счет развития пчеловодства в сельскохозяйственных организациях необходима соответствующая подготовленность специализированных кадров.

Инструменты государственного регулирования: координация сотрудничества регионального центра занятости населения **с** образовательными учреждениями высшего и среднего специального образования; обучение и переподготовка кадров в образовательных учреждениях высшего и среднего специального образования; организация обмена опытом между товаропроизводителями.

9. *Использование продуктов пчеловодства в здравоохранении, физической культуре и спорте* оказывает косвенное воздействие на развитие отрасли пчеловодства (путем увеличения спроса на биологически активные продукты) через развитие в системе здравоохранения апитерапии, которая была внесена в официальный перечень видов медицинской деятельности приказом Министерства здравоохранения РФ от 1 июля 1996 г. № 270.

Инструменты государственного регулирования: контроль над производством, изготовлением, качеством, безопасностью, оборотом и порядком использования продуктов пчеловодства и лекарственных средств, из них изготавливаемых; переквалификация или привлечение врачей-терапевтов по апитерапевтической специализации, создание рабочих мест в медицинских учреждениях для данной категории специалистов; обеспечение продуктами пчеловодства физкультурно-спортивных организаций.

10. *Мотивация развития отрасли пчеловодства налоговыми льготами.* Осуществление данного метода направлено на стимулирование развития пчеловодства общественного сектора. В качестве инструмента регулирования необходимо использовать освобождение производства и реализации продукции пчеловодства от всех видов налогообложения на период окупаемости вложенных денежных средств в развитие пчеловодства, при условии ведения организациями (в том числе не сельскохозяйственной специализации) раздельного учета хозяйственной деятельности по отраслям. Также необходимо включить в перечень продовольственных товаров, облагаемых ставкой НДС на уровне 10% продукты пчеловодства по их видам в пункт 1 части 2 статьи 164 Налогового кодекса Российской Федерации.

11. *Стимулирование экспорта и импортозамещения продукции пчеловодства.* Актуальность метода связана с тенденцией перепроизводства продукции пчеловодства в некоторых регионах (в том числе в Республике Мордовия) и недостаточного производства биологически активных продуктов пчеловодства, которые может дополнить импортная продукция.

Инструменты государственного регулирования: организация методической поддержки по вопросам возможностей

и обязанностей в отношении экспорта продукции пчеловодства в условиях ВТО; ограничение демпинговых поставок импортной продукции пчеловодства с помощью тарифных и нетарифных мер.

Заключение

Таким образом, вышеизложенное исследование позволяет констатировать следующее:

1. Проанализированные организационно-управленческие структуры, кроме тактических (снабженческо-сбытовых, нормативных и ветеринарных), выполняют стратегические функции по внедрению в производство инновационных технологий; селекционно-племенной работе; развитию апитерапии; расширению ассортимента производимой продукции пчеловодства и другие. Выполнение данных функций, их количество, масштабы и формы зависят от объемов и видов финансирования (государственные дотации, самофинансирование или оба варианта). Однако в последние годы в регионах, где функционируют данные структуры, возникают проблемы со сбытом продукции (Башкортостан, Татарстан), в связи с этим необходимо уделить особое внимание вопросу государственного регулирования развития отрасли в условиях перепроизводства продукции пчеловодства.

2. Предложенные инструменты государственного регулирования отрасли пчеловодства направлены на обеспечение ее экономической безопасности и эффективное развитие в условиях перепроизводства с позиции расширения ассортимента продукции пчеловодства:

а) при внедрении агротехнического приема пчелоопыления через предложенную нами организационно-управленческую структуру [6];

б) использование продуктов пчеловодства в здравоохранении, физической культуре, спорте, что активизирует остальные инструменты государственного регулирования (государственные закупки продукции пчеловодства, контроль качества продукции пчеловодства, стратегическое и индикативное планирование развития отрасли пчеловодства в системе продовольственного обеспечения и др.).

Кроме того, в условиях перепроизводства важную роль играет инструмент государственного регулирования по стимулированию экспорта и импортозамещению продукции пчеловодства.

Список литературы

1. В Татарстане произведено более 6 тыс. тонн меда [Электронный ресурс] // Информационное агентство Республики Татарстан. – Режим доступа: http://www.tatar-inform.ru/news/2014/09/10/421859/ (дата обращения 20.02.15).

2. ГБУ «Управление по пчеловодству» [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. – Режим доступа: https://agro.tatar.ru/rus/vedorg.htm?department_id=1508/ (дата обращения 20.02.15).

3. Зинина Л.И., Малкин С.В. Стратегические социально-экономические приоритеты производства продукции пчеловодства в системе продовольственного обеспечения региона // Регионология. – 2014. – № 3. – С. 92–100.

4. Ишемгулов И.М. Управление в области пчеловодства Башкортостана / И.М. Ишемгулов // Экономика и управление. – 2004. – № 1. – С. 61–65.

5. Максимов Г.А. В Чувашском ОАО «Агентство по пчеловодству» / Г.А. Максимов // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 2–3.

6. Малкин С.В. Формирование системы обеспечения эффективного производства и реализации продукции пчеловодства // Научное обозрение. – № 1. – 2013. – С. 195–202.

7. О компании [Электронный ресурс] // ОАО «Агентство по пчеловодству». – Режим доступа: http://apis21.ru/ (дата обращения 20.02.15).

8. Сафиуллин Р.Р. Пути развития пчеловодства в Республике Татарстан / Р.Р. Сафиуллин // Пчеловодство. – 2010. – № 8. – С. 12–13.

9. Щукина Н.В. Реформирование управления пчеловодством в современной российской экономике: дис. канд. экон. наук / Н.В. Щукина. – Волгоград, 2009. – 157 с.

10. Юмагужина А.Ф. Особенности развития пчеловодства в Республики Башкортостан / А.Ф. Юмагужина // Пчеловодство. – 2015. – № 1. – С. 4–6.

References

1. V Tatarstane proizvedeno bolee 6 tys. tonn meda [Jelektronnyj resurs] // Informaci-onnoe agentstvo Respubliki Tatarstan. Rezhim dostupa: http://www.tatar-inform.ru/news/2014/09/10/421859/ (data obrashhenija 20.02.15).

2. GBU «Upravlenie po pchelovodstvu» [Jelektronnyj resurs] // Ministerstvo sel'skogo hozjajstva i prodovol'stvija Respubliki Tatarstan. Rezhim dostupa: https://agro.tatar.ru/rus/vedorg.htm?department_id=1508/ (data obrashhenija 20.02.15).

3. Zinina L.I., Malkin S.V. Strategicheskie social'no-jekonomicheskie prioritety proiz-vodstva produkcii pchelovodstva v sisteme prodovol'stvennogo obespechenija regiona // Regionologija. 2014. no. 3. pp. 92–100.

4. Ishemgulov I.M. Upravlenie v oblasti pchelovodstva Bashkortostana / I.M. Ishemgulov // Jekonomika i upravlenie. 2004. no. 1. pp. 61–65.

5. Maksimov G.A. V Chuvashskom OAO «Agentstvo po pchelovodstvu» / G.A. Maksimov // Pche-lovodstvo. 2014. no. 3. pp. 2–3.

6. Malkin S.V. Formirovanie sistemy obespechenija jeffektivnogo proizvodstva i realizacii produkcii pchelovodstva // Nauchnoe obozrenie. no. 1. 2013. pp. 195–202.

7. O kompanii [Jelektronnyj resurs] // OAO «Agentstvo po pchelovodstvu». Rezhim dostu-pa: http://apis21.ru/ (data obrashhenija 20.02.15).

8. Safiullin R.R. Puti razvitija pchelovodstva v Respublike Tatarstan / R.R. Safiullin // Pchelovodstvo. 2010. no. 8. pp. 12–13.

9. Shhukina N.V. Reformirovanie upravlenija pchelovodstvom v sovremennoj rossijskoj jekonomike: dis. kand. jekon. nauk / N.V. Shhukina. Volgograd, 2009. 157 p.

10. Jumaguzhina A.F. Osobennosti razvitija pchelovodstva v Respubliki Bashkortostan / A.F. Jumaguzhina // Pchelovodstvo. 2015. no. 1. pp. 4–6.

Рецензенты:

Коваленко Е.Г., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления Экономического факультета, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск;

Гурьянов А.М., д.с.-х.н., профессор, директор Мордовского НИИСХ, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 330,34

ИННОВАЦИОННАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Комаева Л.Э.

Финансовый университет при Правительстве РФ, Владикавказский филиал, e-mail: Komaieva@mail.ru

В статье рассмотрены некоторые аспекты инновационной направленности развития социально-экономических систем. Рассмотрены разнообразные подходы к пониманию сущности инновационного потенциала, который приводит и к многообразию методов его количественного и качественного измерения и оценки. Представленные в статье системы показателей обеспечивают в целом комплексную оценку инновационного потенциала. В статье также проведен анализ, который позволяет обобщить ряд проблем в методологии инновационного потенциала. Рассмотренные определения понятия инновационного потенциала раскрывают лишь некоторые его составные элементы, что придает результатам исследования его содержания неточность и односторонность. Состав показателей в разных методиках оценки инновационного потенциала зачастую сильно различается, создавая трудности в проведении сравнительного анализа объектов. Стремление к всеохватности показателей приводит к сложности методов оценки инновационного потенциала. Системы показателей направлены в большей степени на оценку инновационного потенциала экономически развитых государств и не учитывают особенности развивающихся стран (например, законодательные основы, приоритеты властей по вопросам экономического развития, уровень развитости инфраструктуры, социальные аспекты общества и т.д.). Кроме известных показателей, необходимо определять другие индикаторы, оценивающие результативность инноваций. Применяемые методы определения инновационного потенциала не всегда позволяют создавать системы регулярного мониторинга и диагностики, не «привязанные» к периодичности статистических данных.

Ключевые слова: анализ, управление, развитие, инновационная политика, потенциал, методы, оценка, социально-экономические системы

INNOVATIVE DIRECTIONS DEVELOPMENT SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

Komaeva L.E.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Vladikavkaz branch, e-mail: Komaieva@mail.ru

The article deals with some aspects of the innovation-directed laziness of socio-economic systems. We consider a variety of approaches to understanding the essence of innovation poten-tial, which leads to a variety of methods of its quantitative and qualitative measurement and evaluation. Presented in the paper scorecards provide a comprehensive assessment of the overall innovation capacity. The article also analyzed, which allows us to generalize a number of problems in the methodology of innovation potential. The above definition of innovation potential is revealed only some of its constituent elements, which gives the results of a study of its contents inaccuracy and one-sidedness. Of indicators in different valuation techniques innovative potential is often very different, making it difficult to conduct a comparative analysis of objects. Intention to the indicators leads to the complexity of assessment methods innovative potential. Scorecards are directed more towards the evaluation of innovative potential of economically developed countries and do not address specific developing countries (for example, the legislative framework, the priorities of the authorities on economic development, the level of infrastructure development, social aspects of society, etc.). In addition to the known parameters necessary to determine other indicators to evaluate the impact of innovation. The applied methods for the determination of innovative potential does not always allow you to create a system of regular monitoring and diagnostics, is not «tied» to the frequency statistics.

Keywords: analysis, management, development, innovation policy, potential, methods, assessment, socio-economic systems

В XXI веке одним из ключевых условий социально-экономического развития становится эффективная инновационная деятельность, предполагающая разработку крупных изобретений, создание и использование передовой техники и опережающих технологий, самых современных форм организации деятельности и систем управления. России необходимо принимать инновационный вызов и отвечать на него [1]. В настоящее время вопрос стоит следующим образом: устаревание экономического потенциала должно быть компенсировано разработками передового научно-технического уровня, иначе страна может отстать как по объемам производимой продукции, так и по ее технологическим параметрам, что приведет к увеличению разрыва с высокоразвитыми странами. Эти страны разработали и успешно применяют эффективные механизмы административного и экономического характера по проведению инновационной политики. При этом Россия лишь рассматривает вопрос создания национальной инновационной системы. Позиции России в области инноваций выглядят следующим образом:

– менее 1 % наукоемкой продукции приходится на долю России на мировом рынке, при этом на нашу страну приходится почти 10 % научных работников мира;

– финансирование расходов на науку должно составлять 2% и более от объема (Россия – около 1%);

– 80% и более прироста валового внутреннего продукта в развитых странах обеспечивается за счет новых знаний (Россия – около 30%);

– всего 9% отечественных предприятий применяют новые технологии.

Инновационная политика предполагает согласование следующих целей развития экономики России: достижение высоких результатов деятельности хозяйствующих субъектов (получение высоких доходов, прибыли); расширение круга финансовых и инвестиционных источников; осуществление импортозамещения, в том числе за счет отечественных видов инновационной продукции; снижение издержек; эффективное использование персонала, оборудования, других ресурсов и т.д.

Инновационная политика является тем рычагом, использование которого позволяет преодолевать негативные явления в экономике и обеспечивать превращение научно-технического сектора в катализатор социально-экономического развития страны, повышение ее конкурентоспособности. Ожидаемое в будущем оживление экономики целесообразно осуществлять в форме глубоких структурных преобразований производства, его технологического обновления на базе новейших научно-технических достижений. Для решения этой задачи требуется не только разработка обоснованной инновационной политики, обеспечивающей формирование прогрессивных технологических укладов, но и использование всего арсенала инструментов организации эффективной инновационной деятельности.

Следовательно, при разработке конкретной инновационной политики должны быть сформированы (или скорректированы) другие виды политики, программ или проектов комплексного плана развития экономики и отдельных отраслей (рисунок).

Инновационная политика, может быть отражена или уточнена в виде специализированных программ или отдельных проектов.

В рамках инновационной политики значительное внимание уделяется наращиванию инновационного потенциала, который становится объектом исследования и неотъемлемым элементом анализа состояния социально-экономических систем (предприятий, регионов и государств).

Экономисты, исследуя социально-экономические системы, выделяют разные виды потенциалов: материальный, производственный, научно-технический, инновационный; информационный, природно-ресурсный, трудовой, экономический, экспортный и т.д. В целом под потенциалом принято понимать совокупность имеющихся средств и возможностей эффективно их использовать [2; 12]. Согласно этому подходу под инновационным потенциалом, как правило, понимается совокупность ресурсов и возможностей объекта для эффективного осуществления инновационной деятельности. Следует, однако, учитывать, что перечень составляющих элементов этой совокупности, их иерархия, характер взаимодействия и функции еще однозначно не определены в экономической литературе. Так, например, одни авторы традиционно рассматривают в составе инновационного потенциала материальные, финансовые, кадровые, информационные, организационные и технические ресурсы [3]. Другие авторы расширяют его содержание и включают в числе обязательных элементов научно-техническую составляющую: интеллектуальный потенциал; научно-технические наработки и заделы по инновациям; долю используемых в экономике новых методов, современного оборудования и технологий; долю новых направлений деятельности и оказываемых услуг в суммарном объеме работ [4; 10].

Категорию «инновационный потенциал» также зачастую рассматривают в виде способности системы к трансформациям фактического порядка вещей в виде перевода их в новое состояние для удовлетворения потребностей, как существующих, так и вновь возникающих [5; 11].

Разнообразие подходов к пониманию сущности инновационного потенциала приводит и к многообразию методов его количественного и качественного измерения и оценки. Так, в методологии оценки инновационного потенциала, используемой известной корпорацией РЭНД, включены показатели ВВП, количество университетов и научно-исследовательских учреждений на душу населения [6; 8].

Расчет индекса инновационного потенциала, применяемого организацией ЮНКТАД (UNCTAD Innovation Capacity Index – UNICI), проводится исключительно на показателях научно-технической деятельности.

В состав его показателей входят: число научных работников, количество патентов, зарегистрированных в Бюро патентов и торговых марок США, число научных и технических публикаций и человеческого капитала, уровень грамотности, доля поступающих в средние и специальные учебные заведения среди выпускников начальных учебных заведений, доля поступающих в вузы из числа выпускников средних образовательных учреждений [7; 9].

Комплексный характер инновационной политики государства

Директорат по предпринимательству ЕС учитывает в инновационном потенциале 16 индикаторов, сведенных в группы, учитывающие:

1) ресурсы человека;
2) генерацию новых знаний;
3) трансферы и знания;
4) финансирование инновационной деятельности и ее результаты.

Данная методика позволяет сопоставить показатели различных стран.

В составе системы индикаторов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) отражены следующие показатели: удельный вес высокотехнологичного сектора в продукции обрабатывающей промышленности; инновационной активности; объема инвестиций в сектор знаний, образование, НИОКР, программное обеспечение; разработки и выпуска оборудования; численности занятых в сфере науки и т.п.

Всемирный экономический форум (World Economic Forum) характеризует инновационный потенциал страны на основе индексов международной конкурентоспособности, определяемых на основе таких показателей, как: оценка состояния инновационных институтов, уровень новизны технологий, степень защиты и характер использования объектов интеллектуальной собственности, уровень активности предприятий во внедрении новых технологий.

Программа ООН, в рамках которой оказывается поддержка 166 странам в экономическом развитии (UNDP), использует показатели степени развитости инфраструктуры, что позволяет значительно расширить состав элементов инновационного потенциала.

Комплексную оценку инновационного потенциала страны дает методология Всемирного банка в области оценки знания (Knowledge Assessment Methodology – KAM), в которой используется 80 количественных и качественных показателей развития страны по четырем основным параметрам:

1) экономическая система и институциональные особенности,
2) образование и человеческий капитал,
3) уровень развития инфраструктуры,
4) текущий уровень инновационной активности.

Данная методика позволяет проводить подсчет индекса знаний (Knowledge Index – KI) и индекса экономики знаний (Knowledge Economy Index – KEI). В целом методология KAM позволяет проводить сравнительный анализ разных стран по качественным характеристикам.

В России используется широкая система показателей инновационного потенциала. В ее составе представлен ряд показателей, учитывающих ресурсы и результаты инновационной деятельности: число инноваций; численность, состав и структура

работников, осуществляющих инновационную деятельность; объемы и структуру производственных фондов; влияние инноваций на результаты деятельности предприятий; индикаторы, отражающие социальный статус науки; индикаторы, характеризующие научную грамотность населения и т.д.

Представленные системы показателей обеспечивают в целом комплексную оценку инновационного потенциала, однако она сложна для применения. Недостаток такого метода заключается в том, что с увеличением числа показателей (целей, критериев, весов) в соответствии с законами комбинаторики значительно возрастает число вариантов оценок. Этот недостаток становится заметным в случае использования многоступенчатых методов ранжирования для сравнения между собой ряда элементов. К существенному недостатку этого метода относят способ ранжирования критериев, ограниченного пределами заданного перечня показателей, что затрудняет адаптацию расчета к другой ситуации.

В целом, известные на сегодня методы оценки инновационного потенциала во многом определяются объектом и целями исследования. Так, в методах исследования инновационного потенциала относительно небольших объектов (предприятий) используется 20–40 показателей. При оценке крупных социально-экономических систем (например, стран) показатели инновационного потенциала включают в себя до 100 переменных, с использованием большого числа индексов, субиндексов и весов. Для их исчисления используются данные национальной статистики, экспертные оценки и результаты опросов общественного мнения. Однако и для исследования инновационного потенциала одного объекта могут существовать различия, отражаемые в наборе показателей, а также в алгоритме оценочного расчета. Наиболее характерно это проявляется, если оценки определяются по результатам конкретного целевого исследования или для выработки управленческого решения.

Таким образом, проведенный анализ позволяет обобщить ряд проблем в методологии инновационного потенциала.

1. Рассмотренные определения понятия инновационного потенциала раскрывают лишь некоторые его составные элементы, что придает результатам исследования его содержания неточность и односторонность.

2. Состав показателей в разных методиках оценки инновационного потенциала зачастую сильно различается, создавая трудности в проведении сравнительного анализа объектов. Стремление к всеохватности показателей приводит к сложности методов оценки инновационного потенциала.

3. Системы показателей направлены в большей степени на оценку инновационного потенциала экономически развитых государств и не учитывают особенности развивающихся стран (например, законодательные основы, приоритеты властей по вопросам экономического развития, уровень развитости инфраструктуры, социальные аспекты общества и т.д.). Кроме известных показателей необходимо определять другие индикаторы, оценивающие результативность инноваций.

4. Применяемые методы определения инновационного потенциала не всегда позволяют создавать системы регулярного мониторинга и диагностики, не «привязанные» к периодичности статистических данных.

Список литературы

1. Дзагоева М.Р., Цховребов А.Р., Комаева Л.Э. Механизм комплексной оценки и управления рисками предприятий промышленности. Сер. Научная мысль. – М., 2014.

2. Дзагоева М.Р. Влияние налоговой политики региона на инвестиционную активность предприятий // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 3 (37). – С. 17.

3. Инновационный потенциал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tisbi.ru/science/vestnik/2006/issue4/Econom2.html.

4. Крассовский В.П. Экономический потенциал: резервы и отдача. / В.П. Крассовский. – М.: Экономика, 2006. – 250 с.

5. Как реализовать инновационный потенциал предприятия? [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ras.ru/digest/.

6. Косолапов О.В., Гиренко-Коцуба О.А. Инновационный потенциал в оценке конкурентоспособности предприятий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.uran.ru.

7. Малинецкий Г.Г. Инновационный вызов России. Сайт научной, научно-технической, инновационной и творческой интеллигенции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http: // smi-svoi.ru.

8. Масленников Н. Методология «оценки знаний» и инновационный потенциал Японии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.japan-assoc.ru/

9. Тегетаева О.Р. Налогообложение инвестиционной деятельности учебно-методическое пособие. – Владикавказ, 2014.

10. Хугаева Л.Т., Дзагоева М.Р., Чеджемов С.Р. Производственный аутсорсинг с точки зрения налогообложения // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. – 2013. – № 4. – С. 503–506.

11. Хапсаева Р.Б. Теоретические аспекты формирования бюджетных расходов в регионе // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–6. – С. 1267–1269.

12. World Investment Report. – 2005. – P. 112.

References

1. Dzagoeva M.R., Chovrebov A.R., Komaeva L.Je. Mehanizm kompleksnoj ocenki i upravlenija riskami predprijatij promyshlennosti. Ser. Nauchnaja mysl'. M., 2014.

2. Dzagoeva M.R. Vlijanie nalogovoj politiki regiona na investicionnuju aktivnost' predprijatij // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. 2012. no. 3 (37). pp. 17.

3. Innovacionnyj potencial. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.tisbi.ru/science/vestnik/2006/issue4/Econom2.html.

4. Krassovskij V.P. Jekonomicheskij potencial: rezervy i otdacha. / V.P. Krassovskij. M.: Jekonomika, 2006. 250 p.

5. Kak realizovat' innovacionnyj potencial predprijatija? [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.ras.ru/digest/.

6. Kosolapov O.V., Girenko-Kocuba O.A. Innovacionnyj potencial v ocenke konkurentosposobnosti predprijatij. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.uran.ru.

7. Malineckij G.G. Innovacionnyj vyzov Rossii. Sajt nauchnoj, nauchno-tehnicheskoj, innovacionnoj i tvorcheskoj intelligencii. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http: // smi-svoi.ru.

8. Maslennikov N. Metodologija «ocenki znanij» i innovacionnyj potencial Japonii. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.japan-assoc.ru/

9. Tegetaeva O.R. Nalogooblozhenie investicionnoj dejatel'nosti uchebno-metodicheskoe posobie. Vladikavkaz, 2014.

10. Hugaeva L.T., Dzagoeva M.R., Chedzhemov S.R. Proizvodstvennyj autsorsing s tochki zrenija nalogooblozhenija // Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Kosta Levanovicha Hetagurova. 2013. no. 4. pp. 503–506.

11. Hapsaeva R.B. Teoreticheskie aspekty formirovanija bjudzhetnyh rashodov v regione // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 12–6. pp. 1267–1269.

12. World Investment Report. 2005. pp. 112.

Рецензенты:

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор кафедры «Налоги и налогообложение», СОГУ им. К.Л. Хетагурова., г. Владикавказ;

Токаев Н.Х., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Финансы и кредит», СОГУ им. К.Л. Хетагурова., г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 336.711(100):339.727.012

ВЛИЯНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНУЮ ПОЛИТИКУ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ ГОСУДАРСТВ

Кучукова Н.К., Садвокасова К.Ж.

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Министерство образования и науки, Астана, e-mail: nkuchukova@mail.ru, sadvokasova_kzh@enu.kz

Проведен анализ взаимосвязи развития процессов финансовой глобализации на изменения национальной денежно-кредитной политики. Выявлены основные современные тенденции развития процессов финансовой глобализации, к которым можно отнести следующие: усилившееся международное движение капиталов, приведшее к росту трансграничных потоков капитала в мировой экономике, усилившуюся волатильность на финансовых рынках, влияние внешних факторов на динамику общего уровня цен в национальной экономике, роль притока иностранного капитала в возникновении «пузырей» на финансовом рынке на национальном уровне, угроза неплатежеспособности должников, приведшая к падению курсов валют и как следствие к валютному кризису. Предложены два пути решения проблем взаимодействия центрального банка как проводника официальной денежно-кредитной политики и мегарегулятора в рамках обеспечения задачи поддержания финансовой стабильности в экономике.

Ключевые слова: финансовая глобализация, денежно-кредитная политика, центральный банк, инфляция, финансовый рынок, мегарегулятор

INFLUENCE OF TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF FINANCIAL GLOBALIZATION ON THE MONETARY POLICY OF THE CENTRAL BANKS OF THE STATES

Kuchukova N.K., Sadvokasova K.Z.

L.N. Gumilyov Eurasian national university, Ministry of Education and Science, Astana, e-mail: nkuchukova@mail.ru, sadvokasova_kzh@enu.kz

The analysis of interrelation of development of processes of financial globalization on changes of a national monetary policy is carried out. The main current trends of development of processes of financial globalization to which it is possible to carry the following are revealed: the amplified international movement of the capitals led to growth of cross-border streams of the capital in world economy, the amplified volatility in the financial markets, influence of external factors on dynamics of an overall price level in national economy, a role of inflow of the foreign capital in emergence of «bubbles» in the financial market at the national level, the threat of insolvency of debtors which led to falling of exchange rates and as a result to currency crisis. Two solutions of problems of interaction of the central bank as conductor of an official monetary policy and megaregulator within providing a problem of maintenance of financial stability in economy are offered.

Keywords: financial globalization, monetary policy, central bank, inflation, financial market, megaregulator

Развитие процессов финансовой глобализации несет с собой серьезные вызовы для национальной денежно-кредитной политики. В этой связи представляется актуальным выявление взаимосвязи между основными тенденциями развития процесса финансовой глобализации и проведением денежно-кредитной политики.

Обсуждение проблем

Каковы же эти тенденции и их влияние на проведение центральными банками денежно-кредитной политики?

1. Международное движение капиталов, усилившееся в результате валютной и финансовой либерализации, привело в 1992–2007 гг. к росту трансграничных потоков капитала в мировой экономике. В кризисные 2008–2009 гг. произошло резкое падение мировых потоков капитала (рис. 1).

В свою очередь, рост потоков капитала между странами вызвал сближение ставок процента в различных национальных экономиках. Подобная тенденция к сближению реальных ставок процента по государственным ценным бумагам (Treasury bills) действительно стала прослеживаться в развитых странах мира (рис. 2).

Анализ данных, приведенных на рис. 1 и 2, демонстрирует, что процесс финансовой глобализации развивался неоднородно во времени: периоды усиления соответствующих тенденций (2006–2007 гг.) сменялись их замедлением или даже разворотом вспять по отдельным направлениям (2008–2009 гг.). При этом периоды «замедления» глобализации совпадали по времени с кризисными тенденциями в мировой экономике [4].

Известно, что в открытой экономике не могут одновременно присутствовать фиксированный валютный курс, полная мобильность капитала и денежно-кредитная политика, направленная на внутренние цели.

Вместе с тем эта триада не отвергает возможность проведения независимой денежно-кредитной политики в национальной экономике в условиях глобализации, речь идет о том, что подобная политика может проводиться лишь в условиях свободно плавающей национальной валюты.

2. Наблюдается устойчивая тенденция снижения темпов инфляции в глобальном масштабе, особенно ярко проявившаяся в 2000-е годы. Различные теоретические объяснения этого феномена большей частью сводятся к усилению конкурентного давления в глобализирующейся экономике в условиях снижения (или даже в ряде случаев – снятия) барьеров на трансграничное движение товаров и услуг и факторов производства. Однако за общим снижением темпа инфляции скрываются значительные колебания относительных цен [2].

Кроме того, динамика общего уровня цен в национальной экономике все в большей степени определяется внешними факторами: разницей между фактическим и потенциальным уровнем выпуска продукции в глобальном масштабе, динамикой цен на отдельные группы товаров (сырье, продовольствие) на мировых рынках и т.д.

Рис. 1. Потоки капитала в мировой экономике за период 2006–2012 годов.
Примечание. Источник: составлено на основе данных International Financial Statistics // Washington DC: IMF, different issues; электронная база данных МВФ (http://elibrary-data.imf.org)

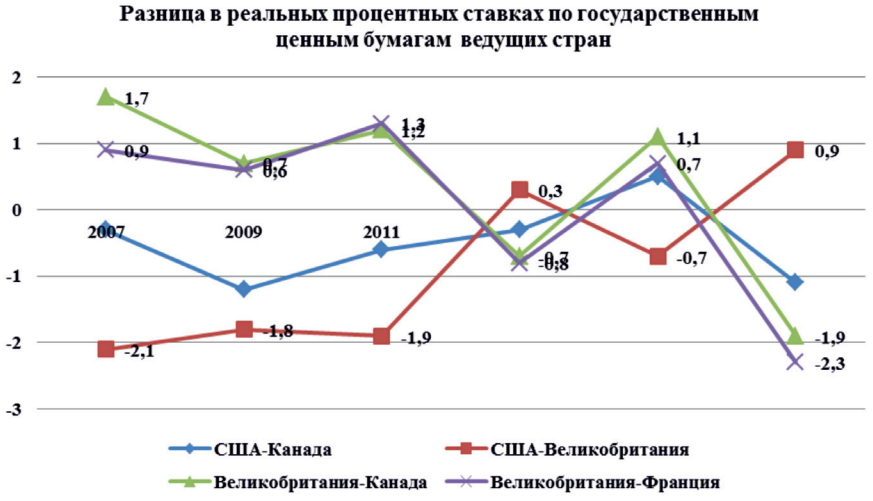


Рис. 2. Разница в реальных процентных ставках по ГЦБ ведущих стран за период 2006–2012 гг.
Примечание. Источник: составлено на основе данных International Financial Statistics // Washington DC: IMF, different issues; электронная база данных МВФ (http://elibrary-data.imf.org)

3. Усиливается волатильность на финансовых рынках. При снижении темпов роста общего уровня цен и расхождениях относительных цен на отдельные товары растет волатильность на финансовых рынках, на которых стали образовываться «пузыри». Среди подобных «пузырей» эпохи глобализации можно выделить рост цен на недвижимость и на фондовом рынке в странах Юго-Восточной Азии в первой половине 1990-х годов; бум на фондовом рынке США, вызванный ростом цен акций компаний «новой экономики» (вторая половина 1990-х годов); рост цен на недвижимость в США и в ряде других развитых стран и стран с формирующимися рынками в середине 2000-х годов.

К примеру, в 1990-е гг. экономика стран Восточной Азии оказалась открытой и незащищенной перед международной финансовой системой. В 1997–1998 гг. разразился азиатский финансовый кризис, от которого наиболее пострадали пять стран Восточной Азии с формирующимися рынками – Индонезия, Таиланд, Южная Корея, Малайзия, Филиппины. К полному финансовому хаосу в них привел целый ряд внутренних факторов: падение темпов экономического роста и объемов экспорта, длительный «перегрев» экономики, высокая внешняя задолженность и др. Но огромную роль сыграл массированный отток иностранных «быстрых капиталов» при первых же признаках валютной дестабилизации. Дело в том, что в условиях либерализации финансового рынка ряда стран АСЕАН с 1990 по 1996 г. сюда приходил в огромных размерах спекулятивный иностранный капитал в виде инвестиций в ценные бумаги и кредитов под эти цели. Прилив капитала в названные пять стран составлял в среднем в год более 6 % к ВВП [1, с. 210]. Причем основной их частью были «быстрые капиталы». К июню 1997 г. в Индонезии, например, соотношение краткосрочных долгов и валютных резервов страны составляло более 100 %, а в Южной Корее – 200 % [1, с. 215].

Угроза неплатежеспособности должников привела к падению курсов валют, а затем и к валютному кризису. Сильно завышенные курсы ценных бумаг, привлекавшие иностранный капитал, резко упали. Начался внезапный и массированный отток «быстрых капиталов» из Восточной Азии. Это незамедлительно отразилось на всех фондовых рынках мира: произошло падение биржевых курсов ценных бумаг. Азиатский финансовый кризис стремительно превращался в глобальный финансовый хаос. Вместе с тем «убежавшие» из Восточной Азии финансовые потоки подпитали экономику развитых стран, которым ценой огромных усилий удалось удержаться от глобальных финансовых потрясений. Но системе мирохозяйственных связей был нанесен существенный ущерб.

Во всех этих случаях значительную роль в «надувании пузыря» играл приток иностранного капитала. Если проследить динамику совокупных трансграничных потоков капитала (рис. 1), то можно сделать вывод о «надувании глобального пузыря» на мировых финансовых рынках в 2006–2007 гг. «Пузыри» практически всегда лопаются, причем со значительными негативными последствиями для национальных экономик. Таким образом, глобальный финансово-экономический кризис 2007–2009 гг. можно рассматривать как следствие лопнувшего «глобального пузыря». При этом, как показывают посткризисные тенденции развития экономики, «пузыри» на мировом финансовом рынке все еще сохраняются.

Возникновение «пузырей» на финансовом рынке на национальном уровне вследствие трансграничного движения капитала ставит перед центральными банками новые вызовы: должны ли они реагировать на эти вызовы? Если да, то каким образом можно решить эти проблемы? Эта проблема предполагает два пути решения.

Первое решение – центральные банки дистанцируются от проблем развития финансовых рынков. В этом случае соответствующими вопросами занимаются специальные регуляторы, которые под воздействием роста взаимозависимости отдельных сегментов национальных финансовых рынков в ряде стран трансформируются в мегарегуляторы. С позиций проведения денежно-кредитной политики это означает, что от центрального банка отходят функции регулирования банковской системы. С одной стороны, создание мегарегулятора призвано сосредоточить надзор за всеми сегментами финансового рынка, которые в современных условиях становятся все более взаимосвязанными, в одних руках. С другой стороны, возникает своеобразный водораздел между финансовыми рынками и денежно-кредитной сферой, который на самом деле, по крайней мере, в рамках банковской системы, отсутствует. Таким образом, *возникает проблема взаимодействия центрального банка и мегарегулятора в рамках обеспечения задачи поддержания финансовой стабильности в экономике [1]*.

Второе решение – центральные банки начинают активно влиять на функционирование финансовых рынков, либо имея соответствующие полномочия в качестве

регуляторов (например, с помощью надзора над банковской системой), либо используя инструменты денежно-кредитной политики. На практике обеспечение финансовой стабильности мерами денежно-кредитной политики упирается в вопрос о том, должен ли центральный банк реагировать на динамику цен финансовых активов.

Сторонники вмешательства центральных банков в динамику финансовых рынков обычно приводят аргумент, связанный с тем, что в современных условиях масштабные колебания цен на этих рынках оказывают значительное воздействие на экономику в целом, и их сглаживание может иметь положительный макроэкономический эффект.

В то же время противники вмешательства обычно подчеркивают естественный характер изменения цен активов, связанный с изменениями оценки риска рынком, и отмечают сложность таргетирования столь волатильного показателя, как цена финансового актива. Современные теории функционирования финансовых рынков свидетельствуют, что гипотеза эффективного рынка выполняется далеко не всегда, а это означает, что вмешательство в динамику цен активов может представлять собой общественное благо, способствуя обеспечению макроэкономической стабильности.

Однако остается открытым вопрос, каким именно образом должно осуществляться это вмешательство. *Один из возможных вариантов* – регулирование динамики финансовых рынков посредством инструментов денежно-кредитной политики, прежде всего *изменения процентной ставки. Другой – применение регулирующих норм*. Сторонником второго варианта являлся, в частности, председатель Федеральной резервной системы (ФРС) США Б. Бернанке, который исповедовал принцип «использования правильного орудия для работы», под которым он подразумевал, что центральный банк будет функционировать наилучшим образом, если будет *использовать инструменты денежно-кредитной политики для достижения макроэкономических целей*, а *регуляторные, надзорные инструменты и возможности кредитора последней инстанции – для содействия финансовой стабильности*. Проблемы возникают в том случае, когда функции регулятора у центрального банка отсутствуют или регулирующие меры работают неэффективно [5].

Выводы

Как известно, самыми распространенными инструментами денежно-кредитной политики центральных банков различных стран мира на современном этапе являются:

1. Ограничение роста кредитных вложений. Центральный банк ограничивает рост кредитных вложений, производимых коммерческими банками в небанковском секторе экономики. В данном случае для банков второго уровня устанавливается процентная норма повышения сумм, проходящих через кредитные операции в течение определенного времени. При нарушении данных норм применяются санкции в виде обязательных выплат банками штрафных процентов или перевода сумм, равных размеру повышенного кредита.

2. Проведение операций на открытом рынке. Центральный банк, продавая/покупая ценные бумаги коммерческим банкам, нефинансовым институтам и населению, может эффективно влиять на развитие денежно-кредитных отношений в стране. Коммерческие банки, покупая ценные бумаги центрального банка, уменьшают свои резервы, что сокращает возможность кредитования потенциальных заемщиков. При продаже ценных бумаг центральный банк получает возможность непосредственно влиять на эти структуры, уменьшая роль в этом деле коммерческих банков. Именно поэтому политику проведения операций на открытом рынке считают самым эффективным инструментом кредитной политики. Однако среди недостатков необходимо отметить ограниченные временные рамки – чем длиннее срок действия ценных бумаг, тем продолжительнее период использования данного инструмента. Также, существует «ограниченность» ресурсов центрального банка. Обычно данный недостаток устраняется/смягчается 2 способами: либо государство предоставляет центральному банку дополнительные ресурсы ценных бумаг, либо разрешает выпускать их самостоятельно.

3. Проведение учетной (дисконтной, ломбардной) политики. Центральный банк выступает в качестве основного кредитора всех других банков. Кредит выдается при условии переучета векселей (дисконтная политика) обращающихся к нему банков либо под залог их ценных бумаг (ломбардная политика). Ставка, определяемая такой политикой, называется официальной (учетной) или дисконтной, ломбардной ставкой. Повышая ставку, центральный банк увеличивает «цену», и наоборот, снижая ее, стимулирует спрос. Коммерческие банки, взяв в центральном банке кредиты, ссужают эти средства, но уже под более высокий процент другим субъектам экономики. При росте процентной ставки происходит «удорожание» кредита, что, в свою очередь, ограничивает спрос на заемные средства; это гасит

стремление заемщиков к новым инвестициям. И, наоборот, при снижении процентной ставки кредиты становятся «дешевле», доступнее, что стимулирует частный сектор к новым инвестициям.

4. Проведение политики минимальных резервов. При проведении политики обязательных резервов осуществляется страхование банковских вкладов, тем самым регулируется денежно-кредитная политика. Суть данного инструмента регулирования заключается в том, что коммерческие банки должны держать определенные денежные суммы на счетах центрального банка. Эти денежные средства необходимы для гарантированного выполнения коммерческими банками своих обязательств перед вкладчиками. Таким образом, образуется прямая зависимость коммерческих банков от Центрального Банка – при повышении нормы обязательных резервов деловая активность коммерческих банков сдерживается, а при понижении нормы обязательных резервов – деловая активность стимулируется, обеспечивая экономический рост.

5. Заключение «свободных согласий». В данном случае коммерческие банки добровольно «ставят себя в рамки», но Центральный Банк берет на себя обязательство информировать кредитный сектор о каких-либо неблагоприятных процессах. Данный инструмент применяется, как правило, в развитых странах (Западная Европа, США и Канада).

В настоящее время в современном мире отмечаются новые тенденции:

1) усиления значимости внешних шоков для национальных экономик, которые вызваны растущей интеграцией национальных финансовых рынков в мировые финансовые рынки;

2) усиления присутствия иностранного капитала в национальных финансовых системах.

При этом внезапное приостановление притока иностранного капитала или его отток способны вызвать значительные финансовые потрясения для принимающей страны. Многими учеными предлагаются различные альтернативные варианты, в том числе таргетирование номинального ВВП или уровня цен на ключевые продукты [3].

Список литературы

1. Андрюшин С., Бурлачков В. Денежно-кредитная политика и глобальный финансовый кризис: вопросы методологии и уроки для России // Вопросы экономики. – 2008. – № 11. – С. 38.

2. Головнин М.Ю. Моделирование инфляционных процессов (обзор работ), 2011 / Рос.акад.наук, Институт экономики. – М.: Институт экономики, 2011. – С. 29.

3. Frankel J. The Death of Inflation Targeting [Электронный ресурс] // Project Syndicate. 2012. May 16. – http://www.projectsyndicate.org/commentary/the-death-of-inflation-targeting (дата обращения 20.09.2014).

4. International Financial Statistics // Washington DC: IMF, different issues; электронная база данных МВФ. – http://elibrary-data.imf.org (дата обращения 20.09.2014).

5. Komarek L. Monetary Policy and Asset Prices: What Role for Central Banks in New EU Member States? // Warwick Economic Research Papers. – 2006. – № 738. – P. 5.

References

1. Andrjushin S., Burlachkov V. Denezhno-kreditnaja politika i global'nyj finansovyj krizis: voprosy metodologii i uroki dlja Rossii // Voprosy jekonomiki. 2008. no. 11. pp. 38.

2. Golovnin M.Ju. Modelirovanie infljacionnyh processov (obzor rabot), 2011 / Ros.akad.nauk, Institut jekonomiki. M.: Institut jekonomiki, 2011. pp. 29.

3. Frankel J. The Death of Inflation Targeting [Jelektronnyj resurs] // Project Syndicate. 2012. May 16. http://www.projectsyndicate.org/commentary/the-death-of-inflation-targeting (data obrashhenija 20.09.2014).

4. International Financial Statistics // Washington DC: IMF, different issues; jelektronnaja baza dannyh MVF. http://elibrary-data.imf.org (data obrashhenija 20.09.2014).

5. Komarek L. Monetary Policy and Asset Prices: What Role for Central Banks in New EU Member States? // Warwick Economic Research Papers. 2006. no. 738. pp. 5.

Рецензенты:

Толысбаев Б.С., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент», Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Министерство образования и науки РК, г. Астана;

Галиева А.Х., д.э.н., профессор, профессор кафедры «Экономика», Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Министерство образования и науки РК, г. Астана.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК [332.1:330.322]

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РЕГИОНЕ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПОТОКИ

Лазаренко А.Л., Голайдо И.М., Рыкова И.А.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail: ogiet@ogiet.ru

Стратегия реструктуризации экономики регионов в частности и России в целом в условиях рыночной трансформации воспроизводства взаимообусловлена оптимальным сочетанием внутренних и внешних источников инвестирования, наращивание и эффективное использование которых должно обеспечить поэтапное преодоление отраслевых и структурных диспропорций. Перспективными направлениями деятельности в вопросах развития межрегионального сотрудничества являются: организация работы по привлечению инвестиций; участие области в мероприятиях на общероссийском уровне; разработка нормативно-правовой региональной базы, способствующей осуществлению более эффективного развития международных и межрегиональных связей области; разработка программ экономического взаимодействия с регионами и т.д. С точки зрения инвестиционного обеспечения экономического и социального развития регионы оказались в сложном положении, что усиливает значение межрегиональной интеграции. В этом аспекте необходимо рассматривать приоритетные задачи межрегиональной интеграции, такие как укрепление финансовой самостоятельности регионов, предприятий и корпораций.

Ключевые слова: интеграция, инвестиционные потоки, инвестиционный климат

INTEGRATION IN THE REGION AND THEIR IMPACT ON INVESTMENT FLOWS

Lazarenko A.L., Golajdo I.M., Rykova I.A.

FGBOU VPO «Orel State Institute of Economics and Trade», Orel, e-mail: ogiet@ogiet.ru

The strategy of economic restructuring in particular regions and Russia as a whole in terms of market transformation reproduction mutually optimal combination of internal and external sources of investment, capacity and efficient use of which should ensure the gradual overcoming of sectoral and structural imbalances. Promising areas of activity in the development of interregional cooperation are: organization of work to attract investment; participate in field activities at the national level; development of a regional regulatory framework conducive to the implementation of more effective development of international and interregional relations of the region; development of programs of economic cooperation between regions, etc. In terms of investment for economic and social development of the region were in a precarious position, which reinforces the importance of interregional integration. In this aspect, it is necessary to consider the priorities of interregional integration, such as the strengthening of the financial autonomy of the regions, businesses and corporations.

Keywords: integration, investment flows, investment climate

В процессе привлечения и использования иностранного капитала важно определение того баланса интересов, при котором регион и иностранные партнёры имели бы оптимальную выгоду. Поэтому должны быть определены приоритетные сферы привлечения иностранного капитала, оптимальные пределы объёмов прямых иностранных инвестиций, кредитных ресурсов и займов в ту или иную отрасль, не превышающие пороговых значений, определяющих экономическую безопасность.

По данным официального портала Орловской области на развитие экономики и социальной сферы области за январь–сентябрь 2014 года за счет всех источников финансирования по полному кругу организаций и предприятий было использовано 27 545,8 млн рублей инвестиций в основной капитал, что выше соответствующего периода 2013 года на 10,6 % в действующих ценах и на 7,9 % в сопоставимых.

Промышленными предприятиями Орловской области в первом полугодии 2014 года инвестировано в развитие производственной базы 2,2 млрд рублей. По данным статистики по обрабатывающим производствам, рост объема инвестиций к аналогичному периоду 2013 года составил 187 %. При условии сохранения темпов вложений регион выйдет на конец текущего года с показателем объема инвестиций в 4,4 млрд рублей.

В производстве транспортных средств и оборудования наибольшее значение имеют инвестиционные программы ОАО «Мценский завод коммунального машиностроения».

Для решения задач поддержки технического перевооружения и модернизации производственных мощностей предприятий, освоения новых конкурентоспособных видов продукции в настоящее время осуществляется разработка мероприятий «Государственной программы развития промышленности Орловской области на 2015–2020 годы». Одновременно планируется разработка и принятие ряда программ

в промышленной сфере, ориентированных на инновационные направления развития промышленного производства. Распоряжением Губернатора Орловской области сформирована рабочая группа с участием представителей региональной власти, бизнеса, науки по разработке стратегии развития Орловской промышленности до 2024 года.

Важное место в инвестиционном развитии занимают индустриальные парки. Изучив опыт передовых регионов, таких как Калужская, Ульяновская области, республика Татарстан, в администрации Орловской области также пошли по пути создания индустриальных парков. Всего в настоящее время в Орловской области функционирует три парка: «Зеленая роща» (с государственной долей участия) и 2 частных индустриальных парка («Орел» и «Ливенский»).

Для иностранных инвесторов Орловская область представляет интерес как в плане организации крупных экспортно ориентированных производств, так и в плане удобного географического расположения, позволяющего получить доступ на обширный российский рынок. Иностранных инвесторов на территорию области привлекает наличие инженерно обустроенных площадок для размещения различных производств, трудовых ресурсов, законодательства, предусматривающего экономические стимулы при осуществлении инвестиционной деятельности. В 2014 году из-за рубежа в Орловскую область поступило инвестиций на сумму около 49 миллионов долларов США.

В последние годы главной задачей является формирование благоприятных экономических, организационных, правовых и иных условий развития экспорта Орловской области и повышение его эффективности, а также механизмов предоставления на региональном уровне финансовой, информационно-консультативной, маркетинговой и других видов помощи областным экспортерам.

Выполнение этих задач обусловливает устойчивое развитие экономики области, формирование современных рыночных отношений, а также повышение конкурентоспособности местных товаропроизводителей.

С целью совершенствования и развития интеграционных процессов в Орловской области и международных связей Правительством области разработана Концепция долгосрочной областной целевой программы «О развитии и поддержке экспорта в Орловской области на 2013–2017 годы». Программа предусматривает поддержку предприятий Орловской области, производящих высококачественную конкурентоспособную продукцию.

Наиболее приемлемой формой привлечения капиталовложений в экономику области в настоящее время является создание предприятий с иностранными инвестициями. На территории Орловской области осуществляют деятельность 157 организаций с участием иностранного капитала. Основными предприятиями, осуществляющими вложение иностранных инвестиций в область, являются: ЗАО «Велор», ЗАО «Кока-Кола НВС Евразия Орел», ООО «Фригогласс-Евразия», ЗАО «Биотон-Восток».

Правовой основой международного взаимодействия являются соглашения о социально-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве, а также протоколы намерений. Развитие международных связей осуществляется на основе 32 соглашений и протоколов намерений с регионами и организациями иностранных государств.

Перспективными направлениями деятельности в вопросах развития международного и межрегионального сотрудничества являются:

– организация работы по привлечению иностранных инвестиций;

– активизация официальных контактов с органами зарубежных государств и административно-территориальных образований зарубежных государств;

– содействие развитию экспортного потенциала предприятий области;

– налаживание более тесных экономических отношений с европейскими странами и международными финансовыми институтами;

– укрепление имиджа области за рубежом, раскрытие экономического потенциала региона посредством проведения презентаций области в Министерстве иностранных дел, посольствах и торговых представительствах России в зарубежных странах, а также в посольствах и торговых представительствах зарубежных стран в России;

– участие области в международных конференциях, семинарах и мероприятиях на общероссийском уровне;

– участие в международных программах Европейского Союза;

– участие в работе межправительственных комиссий по экономическому сотрудничеству с зарубежными государствами;

– разработка нормативно-правовой региональной базы, способствующей осуществлению более эффективного развития международных и межрегиональных связей области;

– разработка программ экономического взаимодействия с регионами зарубежных стран, восстановление старых и установле-

ние новых побратимских связей с городами различных стран мира.

Инвестиционная политика администрации Орловской области строится в нескольких направлениях, главными из которых стали формирование благоприятного инвестиционного климата, обеспечивающего привлекательность региона для инвесторов всех категорий, и выработка приоритетов и стратегических зон инвестиционной деятельности.

Для решения этих задач в регионе разрабатывается и реализуется комплекс экономических и организационных мер, способствующих активизации инвестиционного процесса. Важное место при этом занимают государственная поддержка инвестиционной деятельности, содействие администрации в привлечении внешних инвестиций на реализацию областных инвестиционных программ и проектов, создание механизма работы с ними.

В области создана законодательная база для плодотворной инвестиционной деятельности. Предусмотренные в Законе «Об инвестиционной деятельности в Орловской области» условия одинаково выгодны как для отечественных, так и для иностранных инвесторов, позволяют активизировать деятельность предприятий малого и среднего бизнеса, роста промышленного и сельскохозяйственного производства и ряда других направлений.

Таким образом, следует отметить, что Орловская область, обладая экономическим и ресурсным потенциалом, имеет все возможности для включения в международные экономические отношения. Внешнеэкономическая деятельность предприятий и фирм области с каждым годом набирает обороты, тем самым оказывая стимулирующее влияние на развитие экономики региона.

Ситуация во внешнеэкономической деятельности характеризуется устойчивым ростом внешнеторгового оборота, что служит позитивным фактором для экономики региона.

Внешняя торговля Орловской области развивается в русле процессов, характерных для всей экономики России. Участников внешнеэкономической деятельности Орловского региона связывают внешнеторговые отношения с партнерами из 70 стран мира.

Многочисленные визиты представителей деловых кругов с предложениями о сотрудничестве с Орловской областью являются свидетельством того, что Орловская область, в которой создан благоприятный инвестиционный климат для иностранного бизнеса, остается одним из наиболее привлекательных регионов центра России. Оценивая нынешний этап развития Орловской области, можно уверенно констатировать, что привлечение иностранного капитала в региональную экономику превратилось в существенный компонент внешнеэкономической деятельности и является критерием ее эффективности.

Область заинтересована в экологической безопасности и социальной стабильности, в скорейшей перестройке экономики, в приведении ее в соответствие с новыми экономическими и социальными реалиями, в выходе как на российский, так и зарубежный рынки. Поэтому наряду с систематической работой по привлечению российских и зарубежных инвестиций в традиционно ведущие отрасли региона необходимо стремиться к созданию новых индустриальных объектов и развитию новых отраслей специализации экономики: производство металлоконструкций для нужд строительной индустрии, производство металлической фибры, новое производство по переработке отходов металлургических комбинатов России, развитие туризма, сферы услуг – с учетом возможностей области и экономической интеграции с соседними регионами.

Разностороннее сотрудничество российских регионов с соседними странами в рамках имеющихся у них полномочий способствует полномасштабной интеграции России в мировую экономическую систему, создает благоприятные внешние условия для обеспечения национальной и экономической безопасности страны.

В качестве механизмов обеспечения сочетания (баланса) интересов в сфере внешнеэкономических и межрегиональных связей можно рассматривать:

– продолжение практики заключения Соглашений с субъектами Федерации об экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве;

– использование потенциала торговых представительств России в зарубежных странах в совершенствовании совместной с зарубежными партнерами выставочно-ярмарочной деятельности, проведении презентаций;

– содействие более широкому привлечению представителей субъектов Российской Федерации к участию в подготовке и проведении заседаний межправительственных комиссий по сотрудничеству с зарубежными государствами;

– совершенствование федерального и регионального законодательства с учетом усиления роли области в международном сотрудничестве Российской Федерации путем создания в области особой экономической зоны промышленно-производствен-

ного типа и особых экономических зон регионального уровня;

– формирование в регионе развитой рыночной среды.

Для активизации инвестиционной деятельности на межрегиональном уровне необходимо подвести прочную финансовую (и налоговую) базу под инвестиционные проекты и программы территорий. При этом особенно актуальна поддержка инвестиций на муниципальном уровне. Укреплению финансовой базы инвестиционной деятельности на региональном уровне может служить передача в доходную часть бюджетов субъектов РФ определённой доли доходов от внешнеэкономической деятельности, а также введение обязательной продажи экспортерами ста процентов их валютной выручки при автоматическом перечислении из вырученных сумм в рублях налоговых платежей в федеральный и территориальные бюджеты.

Стратегия реструктуризации экономики регионов в частности и России в целом в условиях рыночной трансформации воспроизводства взаимообусловлена оптимальным сочетанием внутренних и внешних источников инвестирования, наращивание и эффективное использование которых должно обеспечить поэтапное преодоление отраслевых и структурных диспропорций. Для достижения финансовой стабилизации важно решить следующую экономическую дилемму. Во-первых, поддержка производства за счёт предоставления «необходимых» кредитов неизбежно ведёт к росту инфляции и к ещё большей дестабилизации в финансовой сфере, а монетарный подход – не только к финансовой дестабилизации, но и к дальнейшему свёртыванию производств, не обеспеченных платёжеспособным спросом, сокращению расходов на социальные нужды. Поэтому необходимы взвешенные меры, способствующие активизации производственной и финансовых составляющих реформ.

Администрация области уделяет особое внимание развитию межрегионального сотрудничества, считая, что установление связей на уровне регионов дает возможность приблизить друг к другу потенциальных партнеров, ускорить проработку совместных проектов, эффективнее задействовать взаимный экономический потенциал. Прямые связи регионов позволяют шире и полнее учитывать интересы и возможности хозяйствующих субъектов, развивать взаимовыгодные отношения, что позволяет решать большой круг конкретных вопросов в торгово-экономической и социальной областях. Межрегиональное сотрудничество в Орловской области осуществляется на основании 43 соглашений. Продолжают действовать заключенные соглашения о социально-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве между Орловской областью и Приморским краем, Республикой Саха (Якутия), Чувашской Республикой, Костромской, Челябинской, Московской, Томской, Курской, Белгородской и другими областями. Подписаны соглашения о сотрудничестве с Правительством Москвы, Кабинетом Министров Республики Татарстан.

Заключение соглашений о межрегиональном сотрудничестве дает возможность развития взаимопоставок продукции, проведения взаиморасчетов между областями, а также возможность развития импортозамещающего производства. Предприятия области работают по договорам поставок своей продукции практически со всеми областями России. Наибольшее внимание уделяется сейчас расширению объема поставок в северные и дальневосточные регионы, где существует проблема насыщения рынка продуктами питания и товарами народного потребления, коммунальной техникой. Расширяются перспективы сотрудничества в рамках Ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ ЦФО «Центрально-Черноземная». Сотрудничество, осуществляющееся как в сфере межрегиональных, так и в сфере международных связей Орловской области, позволяет наладить хозяйственные связи субъектов Федерации, разработать взаимовыгодные перспективы экономического развития регионов.

Основа любого и особенно международного сотрудничества – взаимная выгода. Применительно к перспективному развитию региона нужно продвигать и реализовывать проекты, выгодные области, соседним регионам, России в целом и западным партнерам, обеспечить стабильную и благоприятную для бизнеса (инвесторов) экономическую и социальную среду, в которой будут формироваться и реализовываться долгосрочные проекты. Это позволит создать необходимый спектр заинтересованностей (движущих сил) и привлечь в экономику и социальную сферу области финансовые средства из различных источников. Перспективными направлениями деятельности в вопросах развития межрегионального сотрудничества являются: организация работы по привлечению инвестиций; участие области в мероприятиях на общероссийском уровне; разработка нормативно-правовой региональной базы, способствующей осуществлению более эффективного развития международных и межрегиональных связей области; разработка программ экономического взаимодействия с регионами и т.д.

Для решения этих задач в Орловской области разрабатывается и реализуется комплекс экономических и организационных мер, способствующих активизации инвестиционного процесса. Важное место при этом занимают государственная поддержка инвестиционной деятельности, содействие администрации в привлечении внешних инвестиций на реализацию областных инвестиционных программ и проектов, создание механизма работы с ними.

Таким образом, следует отметить, что Орловская область, обладая экономическим и ресурсным потенциалом, имеет все возможности для включения в международные экономические отношения. Внешнеэкономическая деятельность предприятий и фирм области с каждым годом набирает обороты, тем самым оказывая стимулирующее влияние на развитие экономики региона.

Статья подготовлена в рамках выполнения Государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации (Задание № 2014/512).

Список литературы

1. Голайдо И.М. Инвестиционный потенциал региона // Региональная экономика. – 2008. – № 17(74). – С. 59–68.

2. Голайдо И.М. Экономическая интеграция и инвестиционные возможности региона // Региональная экономика. – 2009. – № 7(100). – С. 30–42.

3. Официальный портал администрации Орловской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://orel-region.ru/index.

4. Официальный сайт рейтингового агентства «ЭкспертРА» [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://raexpert.ru/ratings/regions/

5. Соболева Ю.П., Голайдо И.М. Инновационно-инвестиционная активность региона // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. – № 1.

6. Соболева Ю.П., Голайдо И.М. Социально-экономическое развитие региона (на материалах Орловской области) (статья) // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2014. – № 1.

References

1. Golajdo I.M. Investicionnyj potencial regiona // Regional'naja jekonomika. 2008. no. 17(74). pp. 59–68.

2. Golajdo I.M. Jekonomicheskaja integracija i investicionnye vozmozhnosti regiona // Regional'naja jekonomika. 2009. no. 7(100). pp. 30–42.

3. Oficial'nyj portal administracii Orlovskoj oblasti [Jelektronnyj resurs] Rezhim dostupa: http://orel-region.ru/index.

4. Oficial'nyj sajt rejtingovogo agentstva «JekspertRA» [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: http://raexpert.ru/ratings/regions/

5. Soboleva Ju.P., Golajdo I.M. Innovacionno-investicionnaja aktivnost' regiona // Vestnik OrelGIJeT. 2014. no. 1.

6. Soboleva Ju.P., Golajdo I.M. Social'no-jekonomicheskoe razvitie regiona (na materialah Orlovskoj oblasti) (stat'ja) // Nauchnye zapiski OrelGIJeT. 2014. no. 1.

Рецензенты:

Головина Т.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», г. Орел;

Чекулина Т.А., д.э.н., профессор, декан факультета бизнеса и рекламы, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 339.924

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ОАЭ В МИРОВУЮ ЭКОНОМИКУ

Меркулов К.А., Родионова И.А.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва,
e-mail: bmage@yandex.ru, iarodionova@mail.ru

Статья посвящена анализу и характеристике основных направлений интегрирования ОАЭ в мировую экономику. Ранее страна специализировалась в основном на экспорте нефти. Но в настоящее время в экономике ОАЭ и во внешней торговле фиксируются качественные изменения и структурные сдвиги. Цель государственной политики ОАЭ – внедрение прогрессивной экономической модели развития. Страна уже подключилась к таким секторам, как международная торговля, мировые финансы, бизнес-услуги, современные средства связи и информации, ИКТ, туризм. Показано, что государство стремится к гармонизации своих стандартов и упрощению процедур торговли. В сфере бюджетно-налоговой и кредитно-денежной политики создаются благоприятные условия для инвесторов, в том числе в СЭЗ. На основе расчетов и сопоставления разных показателей охарактеризован уровень участия страны в мировом хозяйстве. Показаны особенности вовлечения ОАЭ в международную торговлю товарами и услугами.

Ключевые слова: ОАЭ, интеграция, мировая экономика, внешняя торговля, экспорт, нефть

INTEGRATION OF THE UAE INTO THE WORLD ECONOMY

Merkulov K.A., Rodionova I.A.

Russian Peoples' Frienship University, Moscow, e-mail: bmage@yandex.ru, iarodionova@mail.ru

Article is devoted to analysis and description of main directions of the UAE integration into the global economy. Earlier, the country has specialized mainly on oil exports. But at present in the UAE economy and foreign trade recorded the qualitative changes and structural shifts. The introduction of progressive economic development model is the aim of public policy of the UAE. It is noted that the country has already joined such sectors as international trade, international finance, business services, modern means of communication and information, ICT and tourism. It is shown that state seeks harmonization of its standards and trade facilitation. Favorable conditions for investors, including Free Economic Zones (FEZ) are created in the field of fiscal and monetary policies. Level of country's participation in the world economy is described on the basis of calculations and comparison of different indicators. The features of the UAE involvement in international trade of goods and services are also shown.

Keywords: UAE, integration, world economy, foreign trade, export, oil

Большой энциклопедический словарь понятие интеграция (лат. integer – целое) трактует как восполнение, восстановление (понятие, означающее состояние связанности отдельных частей и их функций в целое) [1]. Интеграция, по мнению большинства ученых, развивается на двух уровнях – глобальном и региональном. С одной стороны, интеграционный процесс (интегрирование) представляет собой интернационализацию хозяйственной жизни каждого отдельного государства (процесс вовлечения, интегрирования страны в мировую экономику). С другой стороны, интеграция рассматривается как углубление и укрепление взаимосвязей, взаимозависимости стран отдельного региона (то есть страны объединяются на основе региональной интеграции). Региональная интеграция развивается параллельно с интернационализацией.

Логика глобализирующейся мировой экономики приводит в действие одну из ключевых основ современного прочтения национальных интересов – механизм интеграционной мотивации [2]. По мнению В. Михеева, интеграционная мотивация, отражает стремление субъектов международных отношений формулировать свои интересы и искать пути их удовлетворения через компромисс, сотрудничество и взаимозависимость. Ключевым при этом выступает понятие «взаимозависимость», отличающее интеграционное сотрудничество от других форм двустороннего и многостороннего общения, а также поощряющее унификацию основных правил и законов хозяйственной и политической жизни. Интеграционная мотивация побуждает рассматривать национальные интересы, как в национально-государственном, так и глобальном контексте.

Изменение модели участия ОАЭ в мирохозяйственных связях. Процесс вовлечения страны в единое мирохозяйственное развитие является далеко не простым. Как известно, одним из важнейших факторов развития экономики этой страны, во многом определяющим ее место в мировом хозяйстве и специализацию в международном разделении труда, является нефть. Вместе с тем по ряду причин значимость этого фактора меняется. Известно, что наличие на территории страны значительных природных богатств (в первую очередь, энергоносителей – нефти и природного газа) может иметь и отрицательные последствия, порождая «облегченные» формы интеграции

страны во всемирное хозяйство. При этом, как правило, сдерживается мобилизация других ресурсов, которые в современных условиях, пожалуй, являются более важными и перспективными (человеческий фактор, инновационная деятельность, интенсификация производства и др.).

Важное место среди факторов, определяющих положение страны во всемирном хозяйстве, издавна занимали внутренний и мировой рынки. Именно мировой рынок ныне все более значимо определяет условия и остроту конкуренции на национальных рынках, выравнивает ее на планетарном уровне. Целесообразным является выявление и использование новых возможностей, создание новых способов для укрепления позиции страны на внешних рынках.

Ранее ОАЭ специализировались лишь на экспорте нефти. И хотя и в настоящее время экономика ОАЭ по-прежнему зависит от мировых цен на топливо, при этом уже фиксируются качественные изменения и структурные сдвиги в экономике и во внешней торговле. Рассматривая направления укрепления позиций ОАЭ в мировой экономике, отметим, что страна уже подключилась к таким секторам, как международная торговля, мировые финансы, бизнес-услуги, современные средства связи и информации, ИКТ, туризм.

Потенциал ОАЭ. До последнего времени можно было говорить о деструктивном воздействии глобальных воспроизводственных и внешнеэкономических связей на экономику ОАЭ (учитывая главный ресурс их экономики – нефть), которые в высокой степени препятствовали трансформации национальной экономики, заставляя ее оставаться на позиции экспортн оориентированного сырьевого сегмента глобальной экономики.

Подобного рода модель внешнеэкономических связей, ориентированная лишь на конъюнктуру мирового рынка не способствовала многие годы сдвигам в отраслевой структуре экономики и укреплению международных конкурентных позиций страны. Иными словами нужны были изменения, и они стали происходить.

В настоящее время цель государственной политики ОАЭ – внедрение прогрессивной экономической модели развития. В первую очередь, государство стремится к гармонизации своих стандартов и упрощению процедур торговли. В сфере бюджетно-налоговой и кредитно-денежной политики создаются благоприятные условия для инвесторов. ОАЭ позаботились о разработке торговой политики, которая упрощает ведение коммерческой деятельности на различных уровнях и способствует развитию компаний и получению ими прибыли.

Особым этапом развития и экономических преобразований страны, взявший курс на углубление интеграции в мировую экономику, стало создание в 1980-е годы первых свободных экономических зон (СЭЗ) на ее территории. Именно открытие многочисленных свободных зон превратило Объединенные Арабские Эмираты в третий по величине центр реэкспорта в мире. Эта статья формирует практически треть поступлений в экономику государства и обеспечивает прочные связи со многими странами мира.

Было обращено также очень пристальное внимание на такой мощный инструмент интеграции страны в глобальную экономику, как развитие сферы услуг, систем связи и телекоммуникаций, а также на развитие туристического бизнеса.

Движение иностранного и регионального капитала также является одним из основных внешних факторов развития страны. Первоначально развитию нефтяной и газовой промышленности способствовал приток зарубежных средств, прежде всего, капиталовложения крупных нефтяных компаний. В последующие годы иностранный капитал стал проникать и в другие отрасли экономики. Уже накопленный иностранный капитал наиболее активно действует в ОАЭ (так же как и в Бахрейне, Катаре, Кувейте, Омане и особенно в Саудовской Аравии) [3].

В настоящее время по-прежнему внимание обращено на поиск инвесторов и стратегических партнеров, которые бы помогали претворять разного рода проекты в жизнь. Но после мирового финансово-экономического кризиса ввоз ПИИ в ОАЭ сократился – с 13,7 млн долл. в 2008 г. (в 2009 г. – всего 4,0 млрд, но затем последовал рост) до 10,5 млрд долл. в 2013 г. Сократился и вывоз капитала из страны (с 15,8 млрд долл. в 2008 г. до 2,9 млрд долл. в 2013 г.) [4]. Но объем накопленных инвестиций в экономике ОАЭ рос с 1990 г. по 2013 г. очень и очень значительно. Так, объем накопленных инвестиций в 1990 г. составлял всего 751 млн долл., а в 2013 г. – уже 105,5 млрд долл. (то есть увеличился в 140 раз). При этом рос и объем накопленных инвестиций, вывезенных из страны (многократное увеличение с 14 млн долл. в 1990 г. до 1,9 млрд долл. в 2000 г., и до 63,2 млрд долл. в 2013 г.) [Рассчитано по 4].

Иными словами, отличительной особенностью ОАЭ и других стран-экспортеров нефти является то, что финансовые структуры арабских стран Персидского залива вложили значительный капитал – свои «нефтедоллары», преимущественно в ссудной

форме, за пределы своего региона. Это отражает еще один канал вовлеченности в мировую экономику – через подключение с помощью «нефтедолларов» к мировой финансовой системе.

Перспективы развития страны зависят также от рационального использования преимуществ географического положения между двумя цивилизациями – атлантической (прежде всего европейской) и тихоокеанской. ОАЭ активно взаимодействуют с интеграционными объединениями Запада и Востока.

Особенности вовлечения ОАЭ в международную торговлю товарами и услугами. Учитывая особенности структуры товарного экспорта страны (с его сокращающейся сырьевой ориентацией), необходимо обратить также внимание на масштабы и интенсивность участия ОАЭ в международной торговле услугами.

Если доля ОАЭ в мировом экспорте товаров, согласно данным ВТО, в 2013 г. составляла 1,9% (365 млрд долл., 17-е место в мире; для сравнения: Саудовская Аравия – 367 млрд долл., 16-е место), в импорте – 1,3% (245 млрд долл., 22-е место в мире), то в импорте коммерческих услуг страна уже занимала 18-е место – 1,5% мирового импорта (65 млрд долл., опережая Саудовскую Аравию – 50 млрд долл., 2013 г.). Но пока страны нет среди 30 лидеров по экспорту коммерческих услуг [5].

В то же время расчеты на основе статистических данных Научного фонда США показывают, что в период с 1997 по 2012 гг. объем экспорта высокотехнологичных товаров увеличился в 12 раз (с 537 млн долл. до 6,6 млрд долл.) и превысил даже соответствующий показатель России (5,0 млрд долл.). При этом объем экспорта наукоемких услуг из ОАЭ вырос с 8 раз (с 7 до 57 млрд долл. в текущих ценах) [6]. К наукоемким услугам ОЭСР относит услуги образовательной сферы, медицинские и бизнес-услуги, а также финансовые и коммуникационные услуги. Хотя доля страны в мировом экспорте наукоемких услуг пока небольшая – 0,16% мирового показателя, но в расчете данного показателя на душу населения картина вырисовывается иная. Так, в 1997 г. этот показатель составлял 1280 долл., а в 2012 г. – уже 10170 долл. (вырос в 8 раз, темпы роста такие же, как у Китая). Но главное, что он превышает ныне соответствующие показатели экспорта наукоемких услуг в расчете на душу населения у многих развитых стран, таких как: Япония (7793 долл.), Великобритания (8230 долл.), Швеция, Израиль, Дания, Ирландия (8640 долл.), Нидерланды (9037 долл.), и догоняет по данному показателю мировых лидеров – Норвегию (10793 долл.), США (11728 долл.), Швейцарию (16589 долл.) [Рассчитано по: [6]. Обогнали ОАЭ и всех соседей по региону Персидского залива (в т.ч. Кувейт – 7087 долл.) и почти догнали Катар (10205 долл.). Иными словами, наукоемкий экспорт из страны увеличивается очень быстрыми темпами, что является свидетельством изменения структуры экспорта товаров и услуг в целом, и характеризует еще одно направление интегрирования в мировую экономику.

Потребности в услугах имеют не только экономический характер, но и социальный, что отражается в конвергенции материальной и нематериальной сфер, культуры и экономики. Примером такого развития является туризм, как сфера, обеспечивающая, с одной стороны, экономический рост и социальную стабильность, с другой, – способствующая совершенствованию человека, в том числе за счет расширения рамок познания, изучения других народов, их исторического и культурного потенциала. В конечном счете, это способствует лучшему пониманию людей разных наций и миру на планете.

По данным Всемирной туристской организации (UNWTO), непосредственно в ОАЭ только в период с 2010 по 2013 гг. число прибывающих туристов увеличилось с 7,4 до 9,9 млн. Доходы от туристической деятельности в ОАЭ самые высокие среди стран Ближневосточного региона – свыше 10,4 млрд долл. в 2013 г. (для сравнения: Саудовская Аравия – 7,7 млрд долл.; Катар – 3,46 млрд долл.; Бахрейн – 1,05 млрд долл.) [Рассчитано по: [7]]. Посмотреть на то, как буквально на глазах преображается государство, желают миллионы туристов со всех уголков мира. Растет и число российских туристов, ежегодно посещающих ОАЭ. В стране развили инфраструктуру туризма, которая сейчас считается одной из самых современных на планете. Каждый отель в ОАЭ предлагает своим гостям комфортный климат. Прогулка по крупным городам ночью – настоящее путешествие в мир фантастических красок и теней. В ОАЭ все самое-самое наилучшее, самое удобное и комфортное. Иными словами, развитие сферы туризма – это одно из направлений процесса интегрирования страны в мировую экономику.

Уровень участия страны в мировом хозяйстве. Уровень интернационализации национальной экономики характеризует участие страны в мировой экономике. Он измеряется целым рядом показателей. Это, в первую очередь, сведения об участии страны в мировой торговле. Согласно предвари-

тельно опубликованным данным за первое полугодие 2014 г., общий внешнеторговый оборот ОАЭ (без учета нефти) достиг 524,7 млрд дирхамов (142,8 млрд долл.). На импорт пришлось 340,1 млрд дирхам, экспорт – 63,3 млрд, реэкспорт – 121,4 млрд. Таможенное ведомство страны заявило, что ОАЭ продолжили укрепление позиций в международной торговле [8].

Одним из основных показателей является отношение экспорта к ВВП страны (экспортная квота). Но, как отмечают специалисты, данный показатель нельзя трактовать как долю экспорта во всем объеме ВВП, потому что экспорт учитывается по ценам экспортируемых товаров и услуг, а ВВП – только по добавленной стоимости. Тем не менее величина экспортной квоты говорит о важности экспорта товаров и услуг для национальной экономики [3]. Для ОАЭ показатель экспортной квоты в 2013 г. составил почти 1,4 (для сравнения: для России – 0,2, для США – 0,1, для Японии – 0,15, для Саудовской Аравии – 0,4). Можно также определить импортную квоту (для ОАЭ – 0,9; для России – 0,1, для США – 0,1, для Японии – 0,16, для Саудовской Аравии – 0,16) и даже величину внешнеторговой квоты (это – отношение торгового баланса к ВВП). Для ОАЭ показатель составил 2,3 (для сравнения: для России – 0,3, для США – 0,2, для Японии – 0,3, для Саудовской Аравии – 0,6). Размеры этой квоты можно также соотнести с размерами внутреннего рынка страны [Рассчитано авторами].

Важным индикатором, вне всякого сомнения, выступают абсолютные показатели интернационализации. Например, такой как стоимостный объем экспорта товаров и услуг в расчете на душу населения. В ОАЭ этот показатель составлял по данным на 2013 г. – 65,5 тыс. долл. (для сравнения: у России этот показатель – 3,6 тыс. долл., у США – 4,9 тыс. долл., у Японии – 5,5 тыс. долл., у Саудовской Аравии – 13,8 тыс. долл.) [Рассчитано по: [9]].

Степень активности участия страны в международной торговле определяется еще одним относительным показателем интернационализации. Для этого следует сопоставить долю страны в мировом экспорте с ее долей в мировом ВВП по паритету покупательной способности валют. Нами были произведены соответствующие расчеты. Согласно данным на 2013 г., у ОАЭ этот показатель составил 6,4; то есть доля в мировом экспорте страны в 6 раз больше доли в мировом ВВП (для сравнения: у России этот показатель составляет – 0,9; у США – 0,4; у Японии – 0,7) [Рассчитано по: [9]]. Иными словами, страна в очень значительной степени вовлечена в международную торговлю.

При анализе уровня участия страны в мировом хозяйстве необходимо обращаться не только к международной торговле, но и международному движению факторов производства. В 2013 г. объем накопленных зарубежных инвестиций составил 105,5 млрд долл. А ВВП страны по паритету покупательной способности – 369,8 млрд долл. Таким образом, отношение двух показателей – 0, 28 (накопленные инвестиции превышают четвертую часть ВВП страны) [Рассчитано по: [4]]. Что касается внешнего долга, то по многим развивающимся странам он превышает объем их ВВП (для некоторых – многократно). На 2013 г. внешний долг ОАЭ составил 167,9 млрд долл. (примерно 62 % ВВП) [9].

Показателями участия страны в международном движении факторов производства могут быть также доля иностранной рабочей силы в общей численности занятых (для ОАЭ – это 85 % в 2013 г.), или численность занятой за рубежом отечественной рабочей силы и др.

По данным Всемирной торговой организации (ВТО) страна играет важную роль в международной торговой системе. В ОАЭ приняли решительные меры по диверсификации экономики, по уходу на ориентацию получения доходов только от нефти и газа. Члены ВТО высоко оценили действия правительства страны за мероприятия по превращению экономики в ту, которая будет основываться на знаниях и высокой производительности труда, что выразится в повышении уровня конкурентоспособности. Основной задачей, по мнению экспертов ВТО, является расширение участия иностранного капитала в инвестиционных проектах за пределами зон свободной торговли в ОАЭ, для которых текущие 49 % лимита на иностранное участие являются препятствием.

Выводы

Нами охарактеризованы основные направления интегрирования ОАЭ в мировое хозяйство. Выявлено, что страна старается использовать преимущества глобализации для повышения национальной конкурентоспособности, осуществления структурной перестройки хозяйства и технической модернизации производства и сферы услуг. Интегрирование ОАЭ в систему мирового хозяйства является объективным процессом и отвечает стратегическим интересам общества.

Возможность интегрирования в постиндустриальную глобальную экономику позволит использовать не только основной

стратегический ресурс страны (сырьевые запасы – нефть), но и многие другие, что позволит стране находиться в общем русле мирохозяйственных процессов.

Список литературы

1. Большой энциклопедический словарь: в 2 т. / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1991. – Т. 1. – С. 14.

2. Михеев В. Азиатский регионализм и Россия // Центр Карнеги. Россия в мировой экономике. – 2002. – Т. 7, № 2. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.carnegie.ru.

3. Панасюк М.В. Мировая экономика (с углубленным изучением истории и культуры ислама). Курс лекций. – Казань, 2007. – С. 128.

4. World Investment Report, 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan. UNCTAD. UN. New-York and Geneva, 2014. Электронный ресурс. Режим доступа: http:// www.unctad.org/wir. (дата обращения: 05.03.2015).

5. Макаров А., Пахомов А. Итоги мировой торговли товарами и услугами в 2013 г.// Экономическое развитие России, № 5, 2014.

6. Science and Engineering Indicators 2014. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/appendix/tables.htm#c6.

7. UN WTO. Tourism Highlight 2014. Edition. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.unwto.org.

8. Обзор внешней торговли 20 декабря–26 декабря 2014 г. Минпромторг России. Автономная некоммерческая организация «Информационно-аналитический центр по вопросам внешнеторговой деятельности». Электронный ресурс. Режим доступа: http://wto.wtcmoscow.ru/common/upload/Analytics/monitoring2026.pdf.

9. The World Factbook. 2014. Central Intelligence Agency. Электронный ресурс. Режим доступа: http: //www.cia.gov.

Reference

1. Bol'shoj jenciklopedicheskij slovar': v 2 t. / Gl. red. A.M. Prohorov. M.: Sovetskaja jenciklopedija, 1991. T. 1. pp. 14.

2. Miheev V. Aziatskij regionalizm i Rossija // Centr Karnegi. Rossija v mirovoj jekonomike. 2002. T. 7, no. 2. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.carnegie.ru.

3. Panasjuk M.V. Mirovaja jekonomika (s uglublennym izucheniem istorii i kul'tury islama). Kurs lekcij. Kazan', 2007. pp. 128.

4. World Investment Report, 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan. UNCTAD. UN. New-York and Geneva, 2014. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http:// www.unctad.org/wir. (data obrashhenija: 05.03.2015).

5. Makarov A., Pahomov A. Itogi mirovoj torgovli tovarami i uslugami v 2013 g.// Jekonomicheskoe razvitie Rossii, no. 5, 2014.

6. Science and Engineering Indicators 2014. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/appendix/tables.htm#c6.

7. UN WTO. Tourism Highlight 2014. Edition. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.unwto.org.

8. Obzor vneshnej torgovli 20 dekabrja–26 dekabrja 2014 g. Minpromtorg Rossii. Avtonomnaja nekommercheskaja organizacija «Informacionno-analiticheskij centr po voprosam vneshnetorgovoj dejatel'nosti». Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://wto.wtcmoscow.ru/common/upload/Analytics/monitoring2026.pdf.

9. The World Factbook. 2014. Central Intelligence Agency. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http: //www.cia.gov.

Рецензенты:

Шкваря Л.В., д.э.н., профессор, кафедра политической экономии, экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва;

Раевский С.В., д.э.н., профессор, заместитель заведующего кафедрой общего и стратегического менеджмента Института бизнеса и делового администрирования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 338.246.025.2

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Минакова Е.И., Орлова С.А., Лазаренко Л.Е.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail: ogiet@orn.ru, ogiet@ogiet.ru

В данной статье проведен обзор инструментов поддержки субъектов МСП на федеральном и региональном уровнях. На данный момент в России сформирована многоканальная система поддержки субъектов МСП, основой которой является программа поддержки МСП, реализуемая Минэкономразвития России с 2005 года совместно с органами государственной власти. В целом реализация программы направлена на удовлетворение потребностей различных категорий субъектов МСП в финансовых, имущественных, информационных и иных видах ресурсов. В последнее время приоритеты программы заметно изменились – основными мероприятиями поддержки стали содействие развитию малого инновационного предпринимательства, лизинговая поддержка, поддержка экспортно ориентированных компаний. При этом сохранены наиболее востребованные направления, такие как грантовая поддержка, развитие микрофинансирования, предоставление гарантий, создание специализированной инфраструктуры имущественной поддержки. Таким образом, государственная поддержка субъектов МСП в России носит разнообразный характер и в целом направлена на преодоление всех видов ограничений для развития предпринимательской деятельности. Вместе с тем в статье выявлены направления, требующие дальнейшей проработки.

Ключевые слова: инфраструктура, малые и средние предприятия, федеральная программа, субсидирование, налоговые льготы

INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT GOSUDARSCHTVENNOY SUPPORT SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN RUSSIA AND ABROAD

Minakova E.I., Orlova S.A., Lazarenko L.E.

Orel State Institute of Economicy and Trade, Orel, e-mail: ogiet@orn.ru, ogiet@ogiet.ru

In this paper, a review of tools to support small and medium-sized enterprises at the federal and regional levels. At this point in Russia formed a multi-channel system to support small and medium-sized enterprises, the foundation of which is a program to support small and medium-sized enterprises, implemented by Russian Economic Development Ministry in 2005 in conjunction with the public authorities. Overall, the program aims to meet the needs of different categories of small and medium predprimatelstva in financial, property, information and other types of resources. In recent years, the program priorities have changed noticeably – the main activities steel support development of small innovative enterprises, leasing support, support for export-oriented companies. While maintaining the most popular destinations, such as grant support, the development of microfinance, guarantees, specialized infrastructure property support. Thus, government support for small and medium-sized enterprises in Russia is diverse and generally aimed at overcoming all kinds of restrictions for business development. However, the article identifies areas that require further development.

Keywords: infrastructure, small and medium enterprises, a federal program, subsidies, tax exemptions

Развитие малых и средних предприятий в России во многом ограничивается неразвитостью инфраструктуры, обеспечивающей удовлетворение различных потребностей субъектов малого и среднего предпринимательства (далее МСП), в том числе финансовой, производственной, транспортной и иных видов инфраструктуры.

На сегодняшний день необходимо выделить следующие ограничения, которые влияют на развитие малого и среднего бизнеса в России:

1) финансовые ограничения, связанные с привлечением внешнего финансирования для обеспечения текущей деятельности или создания и (или) развития производства;

2) ресурсные ограничения, связанные с развитием производственной базы, доступностью сырья, наличием квалифицированных кадров и т.д.;

3) рыночные ограничения, характеризующиеся низким спросом на производимую субъектами МСП продукцию, высоким уровнем конкуренции на рынках, в том числе со стороны государственного сектора и крупного бизнеса, высокими барьерами входа на рынки;

4) ограничения, обусловленные несовершенством законодательства, высокой административной нагрузкой на предпринимателей, проявлением коррупции;

5) инфраструктурные ограничения, связанные с доступом предприятий к энергетической, транспортной и инфраструктуре иных видов;

6) информационные ограничения, связанные с отсутствием информации о ситуации на рынках, конкуренции на рынках, о введении новых форм государственного регулирования и т.д. При этом рыночные механизмы формирования рынка бизнес-услуг, направленных на удовлетворение потребностей субъектов МСП и снимающих указанные ограничения, в силу раз-

личных обстоятельств работают не всегда, что обуславливает необходимость государственного вмешательства и реализации соответствующих форм государственной поддержки.

В настоящее время в Российской Федерации для малых и средних предприятий действует многоканальная система финансовой поддержки.

Основным инструментом государственной поддержки субъектов МСП является федеральная программа поддержки субъектов МСП, которая реализуется с 2005 года органами государственной власти субъектов РФ вместе с Министерством экономического развития РФ.

Основная цель программы – увеличение доли субъектов МСП в экономике РФ. В рамках программы Минэкономразвития России распределяет средства федерального бюджета между субъектами РФ на конкурсной основе в целях реализации мероприятий региональных программ поддержки малого и среднего предпринимательства на условиях софинансирования. Реализация программы осуществляется в соответствии с Правилами распределения и предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на государственную поддержку малого и среднего предпринимательства, включая крестьянские (фермерские) хозяйства, утвержденными постановлением Правительства РФ от 30.12.2014 г. № 1605, которые предусматривают следующие направления:

– создание и (или) развитие инфраструктуры поддержки субъектов МСП, направленной на содействие развитию системы кредитования;

– создание и (или) развитие инфраструктуры поддержки субъектов МСП, деятельность которой направлена на оказание консультационной поддержки;

– создание и (или) развитие инфраструктуры поддержки субъектов МСП, осуществляющих деятельность в области промышленного и сельскохозяйственного производства, а также разработку и внедрение инновационной продукции, в том числе создание и (или) развитие инжиниринговых центров;

– поддержку субъектов МСП, осуществляющих деятельность в сфере производства товаров (работ, услуг);

– поддержку начинающих субъектов малого предпринимательства;

– поддержку и развитие субъектов МСП, занимающихся социально значимыми видами деятельности;

– поддержку субъектов МСП, осуществляющих деятельность в области народно-художественных промыслов, ремесленной деятельности, сельского и экологического туризма, в том числе создание и (или) развитие инфраструктуры поддержки субъектов МСП в указанных областях;

– поддержку субъектов МСП в рамках реализации муниципальных программ (подпрограмм) развития МСП, в том числе монопрофильных муниципальных образований;

– поддержку субъектов малого и среднего предпринимательства, пострадавших в результате чрезвычайной ситуации;

– поддержку и развитие молодежного предпринимательства;

– создание и (или) развитие инфраструктуры поддержки субъектов МСП, оказывающей имущественную поддержку, – бизнес-инкубаторов;

– создание и (или) развитие инфраструктуры поддержки субъектов МСП, оказывающей имущественную поддержку, – промышленных парков, индустриальных парков, агропромышленных парков и технопарков [4].

В 2013 году Минэкономразвития России в рамках программы сформирован широкий спектр мероприятий поддержки для различных групп предприятий, таких как:

– содействие малым инновационным компаниям (компенсация затрат действующим инновационным компаниям – до 15 млн руб., предоставление грантов начинающим инноваторам – до 500 тыс. руб., создание центров инжиниринга, центров кластерного развития, центров прототипирования, центров коллективного пользования);

– поддержка лизинга малых компаний (субсидирование лизинговых платежей и уплаты первого взноса – до 10 млн руб., предоставление лизинг-гранта начинающим – до 1 млн руб. на одного получателя поддержки);

– поддержка экспортно ориентированных малых компаний;

– модернизация производства (субсидирование расходов по уплате процентной ставки, приобретение оборудования до 10 млн руб. на одного получателя поддержки);

– грантовая поддержка начинающих (в размере до 300 тыс. руб.);

– создание микрофинансовых организаций;

– создание гарантийных фондов, предоставляющих поручительства предпринимателям по кредитам в случае нехватки собственного залогового обеспечения – до 70 % от суммы кредита;

– развитие молодежного предпринимательства, в том числе создание центров молодежного инновационного творчества (предоставление субсидий на создание цен-

тров в размере до 7 млн руб. на одного получателя поддержки);

– поддержка муниципальных программ, в том числе поддержка монопрофильных муниципальных образований (моногорода) (предоставление грантов, развитие лизинга, создание микрофинансовых организаций, программы обучения);

– создание и развитие инфраструктуры имущественной поддержки субъектов малого предпринимательства (бизнес-инкубаторы, промышленные парки, технопарки) [5].

Сформированная на текущий момент модель развития инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства несовершенна, так как основные проблемные зоны, которые ограничивают развитие сектора МСП, в целом охватываются имеющимся набором инструментов. Так, существуют определенные проблемы с доведением ресурсов до регионов и использованием субсидий. Перечень основных мероприятий по поддержке в рамках программы Минэкономразвития России меняется на регулярной основе, в него добавляются новые мероприятия, изменяются требования к объектам инфраструктуры, формирующим основу государственной поддержки. Вместе с тем требуется изменение базового подхода к распределению средств в рамках программы между регионами, поскольку 1 год, а фактически несколько месяцев, которые есть у регионов на непосредственную реализацию мер, заложенных в программе, недостаточно для эффективного планирования. При этом часто регионы в условиях ограниченности времени, отведенного на подготовительные мероприятия, подают заявку на привлечение ресурсов по максимальному размеру, не привязывая их к конкретным потребностям регионов или существующим возможностям для их дальнейшего доведения до предпринимателей. Согласно материалам, опубликованным Счетной палатой РФ в 2012 году, доля субсидий на государственную поддержку МСП, не освоенных региональными властями средств достигала 38 %, в 2013 году – 24 % [1]. Отдельно необходимо отметить, что при распределении ресурсов в рамках конкурсных мероприятий на текущий момент практически не принимаются в расчет региональные особенности развития сектора МСП и степень эффективности использования средств субсидий за предыдущие годы. Таким образом, распределение ресурсов на осуществление мероприятий поддержки ведется во многом по формальным основаниям. Отдельным негативным фактором является недостаточно активное информационное сопровождение программы поддержки МСП: эксперты часто отмечают тот факт, что целевые группы предпринимателей не в полной мере информированы о мероприятиях поддержки. Так, по итогам проверки Счетной палаты РФ было выявлено, что менее 50 % предпринимателей в достаточной степени осведомлены о программах государственной поддержки [1]. Необходимо отметить, что в настоящее время мероприятия программы Минэкономразвития России поддержки малых и средних предприятий пусть даже и закрывают большинство существующих проблемных зон в предпринимательской сфере, однако недостаточно сфокусированы на аудитории, поддержка которой позволит увеличить количество вновь созданных рабочих мест в секторе малых и средних предприятий. Поэтому необходимо частично переориентироваться на активную поддержку аудитории в части создания новых рабочих мест. К предложениям по мерам, призванным решить или снизить остроту перечисленных проблем, относятся следующие.

1. Изменение формата проведения конкурсных мероприятий по отбору регионов для предоставления субсидий.

2. Включение действующих и создаваемых многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг в систему информационной поддержки малых и средних предприятий.

3. Создание дополнительных механизмов поддержки для инвестиционных проектов субъектов МСП.

4. Разработка механизмов софинансирования затрат предпринимателей на привлечение молодых специалистов.

Решение перечисленных проблем позволит повысить эффективность уже действующих механизмов поддержки.

В текущих условиях необходимо, чтобы региональные власти могли рассчитывать на более длительные сроки планирования. В данной связи целесообразным представляется утверждение мероприятий программы на срок 3 года и проведение конкурсных мероприятий в начале календарного года. Это позволит получать от регионов обратную связь, подкрепленную реальными фактами и цифрами, и учитывать их потребности при внесении изменений в перечень мероприятий [2]. Так, в 2014 году Минэкономразвития России доработаны и приведены к единому основанию требования к объектам инфраструктуры поддержки, претендующим на получение субсидий, утвержден перечень ключевых показателей эффективности (КПЭ) по каждому из объектов инфраструктуры. Предполагается, что в будущем достижение целевых значе-

ний КПЭ будет учитываться при рассмотрении заявок регионов. В настоящий момент также прорабатываются вопросы о внедрении одного из механизмов дифференциации регионов по уровню развития сектора МСП и иным социально-экономическим показателям при распределении субсидий, а также применения интегрального КПЭ, рассчитываемого на основе ключевых показателей по каждому из направлений программы, который позволит оценить эффективность мероприятий поддержки в каждом из регионов в целом.

Сравним уровень развития малого и среднего предпринимательства в России и в других странах (таблица).

субъектов МСБ, а также облегчение доступа МСБ к заемным ресурсам (прежде всего – посредством реализации гарантийных программ). В странах с наиболее развитым сегментом МСБ (например, в Швейцарии) регулятивные практики сводятся к минимуму: упрощается система регулирования МСБ и пересматриваются нормы, предъявляемые к малому и среднему бизнесу, как в производственном секторе, так и в сфере торговли (например, в Великобритании). При этом налоговая политика в отношении малых и средних предприятий отличается особой лояльностью. Ярким примером гибкой налоговой политики по отношению к малому и среднему бизнесу является практика

Показатели уровня развития субъектов МСП в различных странах в 2014 году

Страны мира	Количество МСП на 1000 человек	Доля занятых на МСП, %	Вклад МСП в ВВП, %
Россия	39	25	21
США	20	42	62
Канада	33	47	27
ЮАР	39	60	60
Венгрия	55	48	50
Великобритания	27	35	50
Чехия	85	51	35
Малайзия	21	56	47
Австралия	40	69	35
Япония	45	77	63

Из представленных данных видно, что доля сектора МСП в ВВП в представленных странах колеблется от 27% до 63%, а в России составляет 21%. Такая же ситуация наблюдается с долей занятого населения, приходящейся на сектор МСП. В России МСП обеспечивает 25% постоянных рабочих мест, тогда как в представленных странах он колеблется от 35 до 77%. Плотность МСП в России сопоставима с такими странами, как: ЮАР, Великобритания, Малайзия, Канада и США, однако, заметно уступает уровню развитых стран. Несмотря на сопоставимый уровень численности субъектов МСП в расчете на численность населения, занятость в России в большей степени обеспечивается крупными предприятиями с численностью работников от 250 человек, тогда как небольшие предприятия с численностью работников менее 50 человек обеспечивают куда меньшую долю рабочих мест, чем в остальных странах [3]. В большинстве стран мира основной целью поддержки МСБ является не прямое субсидирование предприятий или обеспечение их финансовыми ресурсами, а создание благоприятных условий для комфортного функционирования

налоговых льгот в области инновационной деятельности, принятая в Великобритании. В развитых странах государство минимизирует прямое регулирование и финансирование сектора МСБ. В качестве особых мер поддержки сектора МСБ используются целевые кредиты (например, на развитие инноваций) с льготными условиями. В ряде стран существуют государственные кредиты экспорто ориентированным предприятиям (Швейцария). По итогам проведенного анализа к наиболее действенным мерам по поддержке МСБ, принятым в мировой практике, и которые могут быть адаптированы в России, можно отнести:

1. Предоставление налоговых льгот инвесторам, осуществляющим вложения в малые и средние предприятия. Повышение налоговой самостоятельности муниципалитетов.

2. Упрощение системы регулирования МСБ.

3. Обеспечение малому и среднему бизнесу доступа к государственному заказу.

4. Проведение политики поощрения муниципалитетов к реализации собственных программ поддержки МСБ.

5. Увеличение объемов государственных гарантий по инвестиционным кредитам МСБ, в том числе привлечение пенсионных фондов.

6. Предоставление целевых льготных кредитов.

7. Внедрение специальных программ, поощряющих уже добившихся успеха бизнесменов передавать свой опыт начинающим предпринимателям.

8. Создание гибкой системы государственной поддержки, предусматривающей предоставление денежных средств МСП в условиях замедления экономики. На сегодняшний день российское государство предприняло ряд реальных мер по развитию поддержки малых и средних предприятий.

По нашему мнению поддержка субъектов МСП должна носить комплексный характер, направленный на преодоление негативных моментов и выхода на качественно новый уровень развития субъектов МСП особенно в сложившихся условиях кризисных явлений.

Список литературы

1. Деятельность по господдержке малого и среднего бизнеса недостаточно эффективна и малорезультативна. – Режим доступа: http://www.ach.gov.ru (дата обращения: 10.02.2015 г.).

2. О ходе реализации мер поддержки малого и среднего предпринимательства в 2010–2013 годах. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://economy.gov.ru/minec/main (дата обращения: 10.02.2015 г.).

3. Официальный сайт Федерального портала малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://smb.gov.ru (дата обращения: 10.02.2015 г.).

4. Постановление Правительства РФ от 30.12.2014 г. «О предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на государственную поддержку малого и среднего предпринимательства, включая крестьянские (фермерские) хозяйства». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.consultant.ru (дата обращения: 10.02.2015 г.).

5. Прогноз социально-экономического развития на 2015 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.consultant.ru (дата обращения: 10.02.2015 г.).

References

1. Dejatel'nost' po gospodderzhke malogo i srednego biznesa nedostatochno jeffektivna i malorezul'tativna. – Rezhim dostupa: http://www.ach.gov.ru (data obrashhenija: 10.02.2015 g.).

2. O hode realizacii mer podderzhki malogo i srednego predprinimatel'stva v 2010–2013 godah. – [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://economy.gov.ru/minec/main (data obrashhenija: 10.02.2015 g.).

3. Oficial'nyj sajt Federal'nogo portala malogo i srednego predprinimatel'stva [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://smb.gov.ru (data obrashhenija: 10.02.2015 g.).

4. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 30.12.2014 g. «O predostavlenii i raspredelenii subsidij iz federal'nogo bjudzheta bjudzhetam subektov Rossijskoj Federacii na gosudarstvennuju podderzhku malogo i srednego predprinimatel'stva, vkljuchaja krest'janskie (fermerskie) hozjajstva». – [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://base.consultant.ru (data obrashhenija: 10.02.2015 g.).

5. Prognoz social'no-jekonomicheskogo razvitija na 2015 god [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://base.consultant.ru (data obrashhenija: 10.02.2015 g.).

Рецензенты:

Полянин А.В., д.э.н., доцент кафедры «Менеджмент и управление народным хозяйством», ФГБОУ ВПО «Орловский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», г. Орел;

Парушина Н.В., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 336.77.067

ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Степанова О.А., Орлова С.А., Шпортова Т.В.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail: st-oks@yandex.ru

Основным кредитором населения сегодня является банковский сектор. Несмотря на продолжающийся рост рынка потребительского кредитования, многие российские банки, активно работающие в данном сегменте, уже столкнулись или в дальнейшем могут столкнуться с целым рядом проблем. С точки зрения работников банков, основной проблемой банковского сектора раньше был диссонанс структуры привлеченных средств и активных операций. В настоящее же время эксперты все больше обеспокоены ухудшением качества розничных портфелей. Среди прочих причин роста просроченной задолженности чаще других упоминается возрастание числа займов с признаками мошенничества. В результате банкам следует учитывать все факторы, которые способствуют замедлению роста потребительского кредитования, и разработать единую стратегию, преодолевающую препятствия, а также приводящую к положительной динамике рынка потребительского кредитования.

Ключевые слова: банки, кредиторы, заемщики, потребительский кредит, процентные ставки

CONSUMER LENDING IN RUSSIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Stepanova O.A., Orlova S.A., Shportova T.V.

FGBOU VPO «Orel State Institute of Economy and Trade», Orel, e-mail: st-oks@yandex.ru

The main creditor of the population today is the banking sector. Despite the continued growth of the consumer lending market, many Russian banks are actively working in this segment have already faced or may face in the future with a number of problems. From the perspective of the employees of banks the main problem of the banking sector was formerly dissonance structure of borrowed funds and active operations. At the present time, experts are increasingly concerned about the deteriorating quality of the retail portfolios. Among other reasons for the growth of arrears are more likely to mention the increase in the number of loans with signs of fraud. As a result, banks should take into account all the factors that contribute to slower growth in consumer lending, and to develop a unified strategy to overcome obstacles, as well as leading to the positive dynamics of the consumer lending market.

Keywords: banks, lenders, borrowers, consumer credit, interest rates

Потребительский кредит является одной из наиболее удобных форм кредитования для населения. Под этим понятием в настоящее время подразумевают приобретение товара с выплатой его стоимости по частям и уплатой процентов по кредитному договору, либо денежный заем на покупку необходимой вещи.

Потребительское кредитование является неотъемлемой частью современного розничного рынка. На протяжении последних нескольких лет российский рынок потребительского кредитования переживает стадию стремительного развития. Целью функционирования сферы потребительского кредитования является увеличение доходов банков, удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах за счет кредитных ресурсов, расширение покупательских возможностей граждан, повышение экономического потенциала страны.

Однако в последнее время рост рынка потребительского кредитования заметно приостановился, и некоторые аналитики прогнозируют в будущем отрицательную динамику его развития. Причинами такой ситуации можно назвать и мировой финансовый кризис, существенно повлиявший на рынок потребительского кредитования, и снижение реальных доходов населения, и многое другое.

Наиболее значимой причиной является насыщение рынка, практически все платежеспособное население уже имеет потребительские кредиты и не может, или по каким-либо причинам не хочет брать новые.

Другой причиной является недобросовестность многих банков, которая сказывалась при подписании договора с заемщиком – они умалчивали о наличии скрытых выплат, когда в кредитном договоре содержатся скрытые платежи, в результате чего лицу, взявшему потребительский кредит, приходится выплачивать значительно большую сумму, чем ожидалось.

Еще одной причиной сокращения темпов роста потребительского кредитования можно назвать снижение банками требований к заемщикам при оформлении кредита, что приводит к появлению и существенному росту числа «безнадежных кредитов», которые несут банкам реальную угрозу. В российском законодательстве отсутствуют нормы, позволяющие эффективно

взыскивать долги по кредитам, что может привести к кризису потребительского кредитования и проблемам в банковской сфере.

Несмотря на перечисленные выше причины замедления рынка потребительского кредитования, перспективы его развития все же остаются достаточно высокими. Для восстановления взаимного доверия между кредиторами и их заемщиками требуется какое-то время, после которого кредиторы начнут снова делать условия кредитования более доступным для большего количества заемщиков, в результате чего существующие перспективы кредитования воплотятся в реальность. Банкам необходимо разработать единую стратегию, преодолевающую препятствия, а также приводящую к положительной динамике рынка потребительского кредитования.

Говоря о перспективах потребительского кредитования в России, в отношении клиента необходимо принимать более гибкую политику не только в общих вопросах кредитования, но и в узких (схемы платежей). Несмотря на достаточно большое количество заявок о кредитовании, большинство из предложений оказывается нереализованными из-за неоперативности или достаточной жесткости банковских условий, предъявляемых к потенциальным заемщикам, а также к вариантам кредитного обеспечения.

Перспективы потребительского кредитования в России свидетельствуют о том, что наиболее рентабельным считается выдача потребительских кредитов под приобретение дорогостоящего ликвидного имущества. По данным кредитам дополнительные затраты не только времени, но и денежных средств являются незначительными при сравнении с суммой выдаваемого кредита, а спрос на них является достаточно стабильным. Период, на который осуществляется кредитование, не позволяет данному имуществу обесцениваться при его эксплуатации, а возможность использования приобретаемой вещи в кредитный период дает заемщикам возможность оформить страхование в случае увеличения цен на такую продукцию.

В качестве основной проблемы потребительского кредитования в России называют достаточно высокую стоимость кредитов. Следствием этого является то, что процент невозвратов по кредиту увеличивается. Задачей банков в данной ситуации является уменьшение данного процента и усовершенствование всей системы кредитования.

Многими российскими банками до настоящего времени еще не выработана единая система требований к заемщикам, которая позволяла бы произвести простую оценку суммы, на получение которой они могут рассчитывать. Кроме того, до сих пор большинство банков продолжает работать над созданием общей базы неблагополучных клиентов, позволяющей определять тех, кто постоянно не возвращает долги по кредитам, а также отсеивать их еще на этапе рассмотрения заявок.

Основным акцентом, на который банки должны делать ставки, может быть разработка необходимых внутрибанковских положений, а также привлечение пристального внимания к достаточно новым кредитным формам, например таким как овердрафт или кредитование при использовании пластиковых карт. Также банкам следует чаще уделять внимание маркетинговым исследованиям для определения потребностей населения в новых вариантах кредитования.

По мнению некоторых экспертов, в качестве направлений по совершенствованию потребительского кредитования должны предусматриваться изменения в законодательстве, с помощью которых банки смогут воспользоваться разными вариантами обеспечения кредитов, не только у предпринимателей, но и у физических лиц. Также следует отметить, что в настоящее время некоторые крупные банки отказались от услуг коллекторских агентств и пытаются добиваться выплаты долгов, а также изъятия залога у заемщиков только при помощи судебных процессов [3].

В целом же, по мнению аналитиков, динамика потребительского кредитования в 2015 году будет во многом определяться подверженностью новых выдач ухудшению макроэкономической ситуации. В случае сохранения положительной динамики ВВП на уровне в 0,5–1 % портфель необеспеченных кредитов по итогам 2015 года вырастет примерно на 15 %. При этом уровень просроченной задолженности стабилизируется, а качество новых выдач останется на приемлемом уровне. Негативный сценарий предусматривает сокращение реального ВВП (более чем на 0,5 п.п.), что будет сопровождаться снижением располагаемых доходов населения и ростом дефолтности портфеля, сформированного в течение 2014 года. Результатом этого станет дальнейшее ужесточение кредитных политик и снижение выдачи кредитов. При таком сценарии темпы прироста необеспеченной розницы могут снизиться до 10–12 %. Однако вероятность данного сценария мы оцениваем как достаточно низкую (не более 20 %) [5].

Список литературы

1. Васильева А.С., Васильев П.А. Особенности потребительского кредитования в России в современных условиях // Банковское дело. – 2013 – № 39. – С. 27–30.

2. Ермаков С.Л., Малинкина Ю.А. Рынок потребительского кредитования в России: современные тенденции развития // Финансы и кредит. – 2013 – № 21.

3. Перспективы развития потребительского кредитования в России // [электронный ресурс] pravo812.ru URL: http://pravo812.ru/useful/242-perspektivy-razvitiya-potrebitelskogo-reditovaniya-v-rossii.html.

4. Потребительский кредит. Перспективы развития потребительского кредитования в России // [электронный ресурс] URL: http://www.financial-lawyer.ru/topicbox/kredit/139–363.html.

5. Рейтинговое агентство «Эксперт РА» – [электронный ресурс] – URL: http://raexpert.ru/project/potrebkred/2014/resume/

References

1. Vasileva A.S., Vasilev P.A. Osobennosti potrebitel'skogo kreditovanija v Rossii v sovremennyh uslovijah // Bankovskoe delo. 2013 no. 39. pp. 27–30.

2. Ermakov S.L., Malinkina Ju.A. Rynok potrebitel'skogo kreditovanija v Rossii: sovremennye tendencii razvitija // Finansy i kredit. 2013 no. 21.

3. Perspektivy razvitija potrebitel'skogo kreditovanija v Rossii // [jelektronnyj resurs] pravo812.ru URL: http://pravo812.ru/useful/242-perspektivy-razvitiya-potrebitelskogo-reditovaniya-v-rossii.html.

4. Potrebitel'skij kredit. Perspektivy razvitija potrebitel'skogo kreditovanija v Rossii // [jelektronnyj resurs] URL: http://www.financial-lawyer.ru/topicbox/kredit/139–363.html.

5. Rejtingovoe agentstvo «Jekspert RA» [jelektronnyj resurs] URL: http://raexpert.ru/project/potrebkred/2014/resume/

Рецензенты:

Шапорова О.А., д.э.н., профессор кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел;

Головина Т.А., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК [658.15:657]:656

ТЕОРИЯ СОЗДАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА УСЛУГ КАК ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Тюхова Е.А., Шапорова О.А., Ханенко М.Е.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail:tuhova1310@mail.ru

Деятельность предприятия и результаты его работы зависят от непрерывной последовательности принимаемых управленческих решений, каждое их которых вызывает движение материальных, трудовых и финансовых ресурсов и, в конечном счете, оказывает как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на финансово-экономическое состояние предприятия. Эффективность любой системы управления во многом зависит от качества, своевременности и достоверности предоставляемой информации. Информационная система организации состоит из различных подсистем, среди которых наибольший удельный вес занимает экономическая, использующая в основном информацию учетной системы. Управление производственно-хозяйственной и финансовой деятельности организаций, помимо ведения учета, неразрывно связано с такими функциями управления, как планирование, регулирование, контроль и анализ. В современных условиях функционирования предприятий важное место отводится определению понятия «стоимость». Показатель добавленной стоимости необходим для анализа и контроля состояния предприятия и принятия оптимальных управленческих решений, для правильного исчисления размера налогооблагаемой прибыли и причитающихся к уплате в бюджет сумм иных налогов.

Ключевые слова: бюджет, финансовый анализ, управленческий учет, себестоимость, налогообложение, управленческий анализ

THEORY ANALYSIS OF MANAGERIAL ACCOUNTING SYSTEM OF QUALITY OF SERVICE INDICATORS AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT OPERATOR

Tyukhova E.A., Shaporova O.A., Khanenko M.E.

Oryol State Institute of Economy and Trade, Oryol, e-mail:tuhova1310@mail.ru

The company and its results depend on the continuous sequence of management decisions, each of which causes the movement of material, labour and financial resources and, ultimately, has both beneficial and adverse effects on the financial and economic state of enterprises. The efficiency of any system depends largely on the quality, timeliness, and accuracy of the information provided. The information system is composed of various subsystems, among which the largest share is economic, using mostly information accounting system. Management of industrial and economic and financial activities of the organizations, in addition to record-keeping, is inextricably linked with management functions such as planning, management, monitoring and analysis. In modern conditions of operation of enterprises is an important definition of value. Ratio of value added is required to analyze and monitor the status of the enterprise and the adoption of best management decisions, for the correct calculation of taxable profit, and due to the budget of the amounts of other taxes.

Keywords: budget, financial analysis, management accounting, taxation, management, cost analysis

Деятельность предприятия и результаты его работы зависят от непрерывной последовательности принимаемых управленческих решений, каждое их которых вызывает движение материальных, трудовых и финансовых ресурсов и, в конечном счете, оказывает как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на финансово-экономическое состояние предприятия [5, с. 4].

Несовершенство системы регулирования учетного процесса коснулось одной из ключевых категорий в учетно-аналитическом процессе – добавленной стоимости. Основной вопрос заключается в определении содержания категории «добавленная стоимость», а также ее сущности. Данная проблема закономерно порождает производные вопросы: как формируется и как проявляется добавленная стоимость в учетно-аналитическом процессе; как изменится данное понятие в связи с введением в учетную практику международных стандартов финансовой отчетности; каково влияние данной категории на обобщающие статистические показатели.

Важным аспектом учета добавленной стоимости является ее налогообложение. Одним из федеральных налогов в России является налог на добавленную стоимость, который играет важную роль в формировании налоговых поступлений в бюджет. Помимо фискальной функции, НДС обеспечивает стимулирование производственного накопления и усиление контроля за сроками продвижения товаров и их качеством.

Также данный налог позволяет оценить методы государства, которое путем применения налоговых льгот стремится стимулировать или стабилизировать деятельность ряда хозяйствующих субъектов, создать

преимущества при осуществлении отдельных видов предпринимательства.

Основой развития общества является процесс расширенного воспроизводства, осуществляемого хозяйствующими субъектами в различных сферах материального производства, выполнения работ и оказания услуг. В связи с этим на ранних стадиях экономического развития возникла объективная потребность в учете как трудовых и материальных затрат, так и в целом результатов деятельности. Информационные потребности большинства предприятий с целью управления хозяйственными процессами одинаковы – количественная и качественная информация. При этом количественную информацию получают на предприятиях с помощью учета финансово-хозяйственной деятельности.

Учет, как составная часть управления экономическими процессами и объектами, необходим для сбора, регистрации, оценки и обработки информации о фактическом состоянии финансово-хозяйственной деятельности организаций. При этом учет непосредственно связан с другими функциями управления, такими как планирование, регулирование, анализ и контроль [5, с. 117].

Эффективность любой системы управления во многом зависит от качества, своевременности и достоверности предоставляемой информации. Информационная система организации состоит из различных подсистем, среди которых наибольший удельный вес занимает экономическая, использующая в основном информацию учетной системы.

Бухгалтерский учет подразделяется на финансовый и производственный, объектом которого выступают затраты и доходы организации. Аналитическая информация производственного учета используется исключительно для внутреннего управления. В финансовом же учете в основном собирается информация, не являющаяся коммерческой тайной организации, в связи с чем ее также представляют внешним пользователям.

Оперативный, бухгалтерский, статистический и налоговый учет связаны между собой за счет общности методологии учета во всем хозяйстве государства, а также показателей прогнозирования учета и отчетности; взаимной согласованности разных видов учета, обмена данными между ними; применения унифицированных первичных документов согласованных форм первичного наблюдения, а в большинстве случаев и отчетности.

Управление производственно-хозяйственной и финансовой деятельностью организаций, помимо ведения учета, неразрывно связано с такими функциями управления, как планирование, регулирование, контроль и анализ [2, с. 69].

Таким образом, учет производственно-хозяйственной и финансовой деятельности организаций осуществляется путем наблюдения, измерения и регистрации фактов хозяйственной жизни с целью контроля и управления ими. Качество и достоверность учета зависят не только от оперативного отражения хозяйственных операций, но и от оптимального сочетания учетных и контрольных функций за правильностью и хозяйственной целесообразностью этих операций. Учет и анализ тесно взаимосвязаны, так как учет ведется с целью анализа хозяйственной деятельности, а анализ осуществляется по данным, полученным из учета.

В современных условиях функционирования предприятий важное место отводится определению понятия «стоимость». Стоимость – это базовое понятие экономики, под которым следует понимать экономическую категорию производственных отношений, возникающих в обществе между субъектами стоимостных отношений по поводу общественно необходимых затрат труда на производство и реализацию товаров и услуг. Экономическая природа новой или добавленной стоимости является принципиальным вопросом, определяющим характер социально-экономических отношений в обществе в плане адекватных отношений собственности.

Добавленной стоимостью называют разницу между стоимостью реализованных товаров и стоимостью материальных затрат, отнесенных на издержки производства и обращения. Однако природа добавленной стоимости (как впрочем и самой стоимости) в экономической теории еще не получила однозначного общепризнанного толкования.

Под стоимостью понимается экономическая элементарная категория, которая выражает производственные отношения, возникающие в обществе между субъектами стоимостных отношений по поводу общественно необходимых затрат труда на производство и реализацию товаров (услуг), все элементы которой, не могут существовать друг без друга, они постоянно взаимодействуют между собой через рынок. В бухгалтерском учете стоимости на предприятиях обосновано использование таких понятий, как себестоимость, добавленная стоимость и стоимость реализации [5, с. 16].

Таким образом, можно сделать вывод, что добавленная стоимость – это прирост стоимости, создаваемый на определенном

предприятии в процессе производства товаров (работ, услуг), которая включает в себя оплату труда, прибыль, амортизационные отчисления и некоторые другие элементы. На практике добавленная стоимость исчисляется как разница между стоимостью готовой продукции и стоимостью сырья, материалов и полуфабрикатов, использованных для ее изготовления. Важное место в современном мире отводится сфере услуг. Автомобильный транспорт является одной из наиболее развивающихся отраслей экономики. Добавленная стоимость – это стоимость, которая создается на предприятии в виде прибавления собственных расходов и затрат к стоимости материальных ценностей, приобретенных у поставщиков [4, с. 73].

Экономический анализ – это исследование экономики как совокупности протекающих в ней процессов, проводится с целью выявления основных тенденций и закономерностей развития [1, с.39]. При этом экономический анализ как практика есть вид управленческой деятельности, предшествующий принятию управленческих решений и сводящийся к обоснованию этих решений.

Одним из видов экономического анализа является анализ хозяйственной деятельности, который базируется на получившей достаточное распространение англо-американской методологии бухгалтерского учета, подразумевающей его деление на управленческий и финансовый учеты.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия является важной частью, а, по сути, основой принятия решений на микроэкономическом уровне, т.е. на уровне субъектов хозяйствования.

Оценка целесообразности и эффективности финансово-хозяйственной деятельности может быть выполнена в рамках различных видов анализа, основным из которых является комплексный анализ, при котором деятельность предприятия оценивается с различных сторон в зависимости от целевой функции в рамках обоснования решений оперативного, тактического или стратегического характера.

В последнее время в комплексном анализе хозяйственной деятельности значительное место отводится анализу добавленной стоимости, под которым понимается анализ операционной деятельности и хозяйственных процессов с целью определения размера стоимости, добавляемой в результате совершения определенных операций и процессов, а также полезности продукции и услуг по отношению к их потребителям [5, с. 29].

Все, чем занимается любой субъект хозяйствования, – это создание дополнительной стоимости к стоимости закупленных на стороне не денежных текущих активов. При этом созданная в процессе производства добавленная стоимость товаров и услуг необходима для покрытия существующих расходов. Так, часть добавленной стоимости непосредственно направляется на расчет с участниками производства (персоналом), а именно на выплату заработной платы. Также в добавленную стоимость включаются амортизационные отчисления для будущей замены изношенных основных средств, так как они постепенно переносят свою стоимость на вновь созданную (добавленную) стоимость. Таким образом, добавленная стоимость создается с целью уплаты налога на прибыль, а также осуществления других обязательных платежей в бюджет и внебюджетные фонды. При этом остатка добавленной стоимости должно хватить на получение желаемой нормы чистой прибыли.

Анализ добавленной стоимости осуществляется как в процессе хозяйственной деятельности, так и на стадии оптимизации бизнес-процессов, то есть на начальной стадии формирования бизнеса.

Данный метод анализа добавленной стоимости позволяет проследить, какие этапы процесса не являются необходимыми, поскольку не добавляют никакой стоимости. Слишком часто этапы включены в процесс только потому, что изначально процесс был спроектирован плохо, и существуют для того, чтобы справиться с трудностями, вызванными низким качеством изначального проекта. Например, этапы, включающие перевозку товаров или других предметов, часто необходимы просто потому, что производство расположено не там, где следовало бы. Если продукция производится там, где существует потребность в ней, транспортировка не нужна, а значит, будет сэкономлено время за счет перевозок.

Таким образом, процесс анализа добавленной стоимости сводится к исследованию всех этапов производства и их включению в одну из категорий: добавляющие реальную стоимость, добавляющие организационную стоимость, не добавляющие никакой стоимости [1, с. 31].

При этом следующая задача анализа состоит в том, чтобы оптимизировать какие-либо из добавляющих стоимость этапов – возможно, путем уменьшения времени или затрат.

Следует обратить внимание, что нередко затраты ресурсов на выполнение некоторого этапа могут превышать стоимость, которую он добавляет для организации.

Метод оптимизации и совершенствования процессов анализом добавленной стоимости позволяет выявлять и развивать полезные этапы, а также прекратить выполнение лишних задач.

Анализ должен представлять собой комплексное исследование действия внешних и внутренних, рыночных и производственных факторов на количество и качество производимой предприятием продукции (услуг), финансовые показатели работы предприятия и указывать возможные перспективы развития его дальнейшей производственной деятельности в выбранной области хозяйствования [3, с. 65].

Таким образом, необходимо отметить, что анализ добавленной стоимости позволяет определить, как используется добавленная стоимость по расходным статьям (на заработную плату, проценты, дивиденды, налоги, остаток для дальнейшего развития и т.д.). При этом анализ добавленной стоимости направлен на оптимизацию бизнес-процессов, устранение непроизводительных действий и повышение эффективности деятельности.

Список литературы

1. Баканов М.И. Теория экономического анализа: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. / М.И. Баканов – М.: Финансы и статистика, 2002. – 416 с.

2. Вахрушина М.А. Бухгалтерский управленческий учет: Учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. / М.А. Вахрушина – М.: Омега-Л, 2004. – 576 с.

3. Карпова Т.П. Управленческий учет: Учебное пособие / Т.П. Карпова. – М.: Аудит ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 351 с.

4. Керимов В.Э. Управленческий учет затрат в автотранспортных организациях / В.Э. Керимов, А.А. Петухов // Бухгалтерский учет. – 2007. – № 19. – С. 31–37.

5. Тюхова Е.А. Управленческий учет и анализ формирования добавленной стоимости услуг по перевозке пассажиров: дис. канд. экон. наук. – Орел, 2010. – С. 131.

References

1. Bakanov M.I. Teorija jekonomicheskogo analiza: Uchebnik. 4-e izd., pererab. i dop. / M.I. Bakanov M.: Finansy i statistika, 2002. 416 p.

2. Vahrushina M.A. Buhgalterskij upravlencheskij uchet: Uchebnik dlja vuzov. 3-e izd., ispr. i dop. / M.A. Vahrushina M.: Omega-L, 2004. 576 p.

3. Karpova T.P. Upravlencheskij uchet: Uchebnoe posobie / T.P. Karpova. M.: Audit JuNITI-DANA, 2004. 351 p.

4. Kerimov V.Je. Upravlencheskij uchet zatrat v avtotransportnyh organizacijah / V.Je. Kerimov, A.A. Petuhov // Buhgalterskij uchet. 2007. no. 19. pp. 31–37.

5. Tjuhova E.A. Upravlencheskij uchet i analiz formirovanija dobavlennoj stoimosti uslug po perevozke passazhirov: dis. kand. jekon. nauk. Orel, 2010. pp. 131.

Рецензенты:

Парушина Н.В, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел;

Галкина Е.В., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и финансы» Орловского филиала Финансового университета при Правительстве РФ, г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 336.246.025.2 – 021.361

ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Уварова Е.Е., Рыкова И.А., Минакова Е.И.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, e-mail: ogiet@ogiet.ru

Неустойчивость и беспорядочность окружающей среды предопределяют невозможность использования традиционных теорий организации внутреннего контроля на предприятиях. Для преодоления указанной проблемы предложена обобщенная схема усовершенствованной парадигмы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия в условиях экономической нестабильности. Уточненные исходные посылки и принципы являются методологическим основанием для построения целостной концепции внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия. Методологические положения и характеристики позволяют сформировать целостное представление об особенностях построения системы внутреннего контроля для принятия управленческих решений в сфере выявления и мобилизации резервов финансовой устойчивости предприятия, разработать концептуальный подход, отражающий порядок и условия проведения внутреннего контроля, а также процедуру принятия управленческих решений по результатам внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, контроль, управление предприятием

THE INTERNAL CONTROL AS A METHOD OF MANAGING THE FINANCIAL STABILITY OF A COMPANY IN A VOLATILE ECONOMIC ENVIRONMENT

Uvarova E.E., Rykova I.A., Minakova E.I.

FGBOU VPO «Orel State Institute of Economics and Trade», Orel, e-mail: ogiet@ogiet.ru

Instability and confusion of the environment determine the impossibility of the use of traditional theories of internal control in enterprises. To overcome this problem, proposed a generalized scheme of advanced internal control paradigm financial stability in times of economic instability. Refined assumptions and methodological principles are the basis for the creation of a holistic concept of internal control over financial sustainability of the enterprise. Methodological principles and characteristics allow to form a holistic understanding of the characteristics of construction of the internal control system for management decision-making in the field of identification and mobilization of reserves financial stability of the company, to develop a conceptual approach, showing the order and conditions of the internal control, as well as the procedure for making management decisions based on the results of the internal control financial stability of the company.

Keywords: financial stability, control, enterprise management

Механизмы, способы и инструменты обеспечения финансовой устойчивости компании в условиях экономической нестабильности в значительной степени определяются рассмотрением вопросов, которые связаны с организацией и использованием качественной системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия, способной предупреждать негативные тенденции, корректировать методы управления и уменьшать риски возможного банкротства.

Эффективная система контроля финансовой устойчивости компаний требует соответствующей методологической и методической базы, которая способна учитывать изменения окружающей среды, предупреждать о возможном проявлении кризисных симптомов и тенденций к нестабильности в народнохозяйственном комплексе.

Традиционная методология внутреннего контроля ориентирована преимущественно на нужды управления, призвана удовлетворять требования пользователей информации, при этом она не способна реагировать на изменения макроэкономической ситуации и не нацелена на выполнение стратегической миссии предприятия [1]. Неспособность традиционного внутреннего контроля оперативно реагировать на изменения условий функционирования предприятий приводит к борьбе с последствиями. Формирование качественной системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия требует адекватного изменения модели самого контроля.

Изменение модели создания системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятий в условиях экономической нестабильности должно строиться на основе комплексного использования основных методологических подходов – системного, целевого, функционального, интеграционного, сценарного, оптимизационного, синергетического, объектно ориентированного. Современная модель

внутреннего контроля должна обеспечить разработку целостной концепции построения системы внутреннего контроля, способствовать соблюдению принципов системности, гибкости и нацеленности на достижение финансовой устойчивости предприятия в условиях экономической нестабильности.

Исходными посылками построения модели контроля финансовой устойчивости являются: образец управления финансовой устойчивостью предприятия; восприятие субъектов менеджмента; принципы; методическое и организационное обеспечение.

Ключевым аспектом проведения внутреннего контроля в условиях экономической нестабильности является наличие качественной, объективной и достоверной информации о степени управляемости объекта контроля, т. е. информационная прозрачность данного объекта для возможности его оценки и принятия эффективных управленческих решений.

Следует подчеркнуть особую роль, которую играют при этом информация и информационное обеспечение системы. Информационное обеспечение системы внутреннего контроля – тот этап формирования системы управления предприятием, который в значительной степени определяет эффективность его дальнейшего функционирования [2]. Процесс формирования системы внутреннего контроля, особенно в кризисных и нестабильных условиях, нельзя начинать без предварительного подбора, группировки и подготовки к использованию информации о целях, структуре и направлениях функционирования системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия. Информационное обеспечение системы внутреннего контроля должно предоставлять полную, объективную, достоверную и своевременную информацию о факторах внешнего и внутреннего влияния на систему контроля.

Внутренние факторы, как правило, зависят от деятельности предприятия и являются базой поиска резервов преодоления кризиса и восстановления финансовой устойчивости предприятия. К таким факторам могут быть отнесены: уровень управления предприятием; маркетинговая политика; структура активов; структура капитала; уровень финансовых рисков; ассортимент и структура продукции/услуг и др.

Внешние факторы не зависят от деятельности предприятия. К ним могут быть отнесены: нестабильность законодательной базы и налоговой системы; инфляция; снижение реальных доходов населения; политическая нестабильность; международная конкуренция; спрос на продукцию и др.

Указанные факторы не всегда способны отражать специфику функционирования предприятий различных отраслей экономики, поэтому в процессе исследования природы кризисных явлений и разработки информационного обеспечения внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия следует принимать во внимание отраслевые особенности функционирования конкретного хозяйствующего субъекта.

Проявление кризисных ситуаций может быть весьма разнообразным, и управление ими также может быть различным. Информационное обеспечение как этап формирования системы внутреннего контроля, учитывая требования современности и вызовы окружающей среды, также должно определить возможности использования современных информационных технологий, т.е. выявить доступные средства создания, хранения, накопления и обработки, кодирования и передачи информации в процессе создания системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия.

Таким образом, информационное обеспечение внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия в условиях экономической нестабильности следует организовать с учетом его основных функций, отраслевых особенностей предприятия и координации всех подразделений.

Система данного контроля финансовой устойчивости предприятия включает в себя определенные подсистемы. Каждая из подсистем контроля определяет объект контроля, выбор субъектов контроля, методов, форм и инструментов его проведения. На промышленных предприятиях обычно используют два подхода к определению объектов контроля: ресурсный (объектами контроля преимущественно являются финансовые, материальные, трудовые, информационные ресурсы и т.д.) и процессный подход (объектами контроля выступают производство, поставка, сбыт, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и т.п.).

Объектами контроля и поиска резервов финансовой устойчивости предприятий являются доходы, затраты и результаты по центрам ответственности, видам деятельности, продуктам и по предприятию в целом.

Субъекты контроля – это носители контрольных функций: собственники, акционеры, инвесторы, менеджеры, работники производственных подразделений, службы внутреннего аудита и ревизионной комиссии.

Теоретический базис позволяет концептуально построить схему организации

системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия в условиях экономической нестабильности. Концептуальная система – это построенная в логической последовательности и связанная смысловым единством совокупность категорий, имеющих существенное значение для моделируемых процессов.

Можно сформулировать основные требования, которым должна отвечать концепция системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия в условиях экономической нестабильности:

– системность – логическая взаимосвязь исходных посылок и парадигмы внутреннего контроля;

– объяснимость – способность теоретически осваивать весь процесс определения объектов и показателей внутреннего контроля;

– научность – категории и понятия внутреннего контроля должны быть однозначно определены и научно обоснованы;

– релевантность теории – признание концепции не только в экономической науке, но и в экономической практике;

– верифицируемость – принципиальная возможность сопоставления теоретических выводов с практическими результатами;

– преемственность – совместимость концептуальных положений с существующими фундаментальными аспектами, проверенными и обоснованными теоретическими знаниями экономической науки;

– прогностичность – возможность формирования дополнительных выводов из основных концептуальных положений теории;

– простота – содержание минимального количества исходных посылок для формирования выводов.

Разработанный концептуальный подход к формированию системы внутреннего контроля финансовой устойчивости предприятия в условиях экономической нестабильности включает в себя следующие этапы.

1. Формулирование цели и задач системы внутреннего контроля.

2. Информационно-коммуникационное обеспечение формирования системы внутреннего контроля.

3. Определение подсистем контроля и их основных элементов (определение объектов контроля, конкретизация предмета контроля, выбор субъекта контроля, подбор норм и стандартов, выбор форм контроля, определение методов и приемов контроля, реализация процесса контроля).

4. Установление структурных связей между элементами системы внутреннего контроля.

5. Формализация системы контроля.

6. Использование сформированной системы внутреннего контроля в процессе управления финансовой устойчивостью предприятия.

Таким образом, внутренний контроль является действенным инструментом принятия управленческих решений в условиях экономической нестабильности.

Список литературы

1. Каштанова А.В. Теоретические аспекты разработки и внедрения системы внутреннего контроля, ее оценка через показатели экономической безопасности // Международный бухгалтерский учет. – 2013. – № 43. – С. 7–14.

2. Мироседи С.А., Волошенко Е.А. Система внутреннего контроля – фактор эффективного функционирования предприятия // Вопросы экономических наук. – 2013. – № 3. – С. 69–71.

3. Пестунов М.А. Финансовый механизм инновационного развития экономики предприятия // Финансы и Кредит. – 2011. – № 24. – С. 43–48.

4. Порфирьева А.В. Внутренний контроль. Методология сквозного контроля автономных учреждений: монография. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 150 с.

5. Турищева Т.Б. Внутренний контроль и аудит: теория и практика применения в финансово-хозяйственной деятельности организации: монография. – М.: ИТКОР, 2012. – 132 с.

References

1. Kashtanova A.V. Teoreticheskie aspekty razrabotki i vnedrenija sistemy vnutrennego kontrolja, ee ocenka cherez pokazateli jekonomicheskoj bezopasnosti // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet. 2013. no. 43. pp. 7–14.

2. Mirosedi S.A., Voloshenko E.A. Sistema vnutrennego kontrolja faktor jeffektivnogo funkcionirovanija predprijatija // Voprosy jekonomicheskih nauk. 2013. no. 3. pp. 69–71.

3. Pestunov M.A. Finansovyj mehanizm innovacionnogo razvitija jekonomiki predprijatija // Finansy i Kredit. 2011. no. 24. pp. 43–48.

4. Porfireva A.V. Vnutrennij kontrol'. Metodologija skvoznogo kontrolja avtonomnyh uchrezhdenij: monografija. M.: INFRA-M, 2013. 150 p.

5. Turishheva T.B. Vnutrennij kontrol' i audit: teorija i praktika primenenija v finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti organizacii: monografija. M.: ITKOR, 2012. 132 p.

Рецензенты:

Головина Т.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Государственный институт – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел;

Чекулина Т.А., д.э.н., профессор кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 378:37

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПА ПРИРОДОСООБРАЗНОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПЕДАГОГИКЕ

Абдрахманова М.В., Валеева Р.Р.

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, Стерлитамак, e-mail: yanisova-rita@yandex.ru

В статье рассматриваются такие основные направления разработки принципа природосообразности в современной отечественной педагогической науке, как природосообразность в развитии детей как психолого-педагогическое направление; природосообразность как фактор развития личности; природосообразность как гуманистическое направление в педагогике; проблема природосообразности и разнообразия культур в теории воспитания; природосообразность как этнопедагогическая закономерность; природосообразность в рамках глобализации мироустройства; природосообразность как экологическое направление и здоровьесберегающая технология воспитания; природосообразность как основа энергоинформационной педагогики; природосообразность как условие эффективной организации педагогической и исследовательской деятельности. Обосновывается необходимость анализа работ педагогов, затрагивающих в той или иной мере различные аспекты принципа природосообразности (природосообразность в биосоциальной педагогике, в теории «глубокой экологии», в антропоэкологии и др.). Природосообразное воспитание рассматривается как воспитание, которое во всех своих основных свойствах соответствует природе субъектов воспитания, а также природе этноса и законам природы. В работе отмечается, что философские, естественнонаучные, психолого-педагогические теории, рассматривающие проблемы восстановления естественной связи человека с природой, духовную и эстетическую ценность природы, вопросы расширения миропонимания до космического уровня, – представляют собой основу для современного понимания сущности принципа природосообразности.

Ключевые слова: природосообразность, принцип природосообразности, природосообразное воспитание, духовная ценность природы

DEVELOPING NATURE CONSIDERING PRINCIPLE IN MODERN DOMESTIC EDUCATION SCIENCE

Abdrakhmanova M.V., Valeeva R.R.

Sterlitamak Branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: yanisova-rita@yandex.ru

The article considers the main lines of developing nature considering principle in modern domestic education science: nature considering in developing children as a psyche and education science line; nature considering as a factor of person developing; nature considering as a humane line in education science; nature considering problem and the problem of variety of cultures in the theory of upbringing; nature considering as an ethnic education science principle; nature considering within the globalization of the universe; nature considering as an ecological line and health saving technology of upbringing; nature considering as the basis of energy information education science; nature considering as a factor of effective organization of education science and research activity. The necessity of analyzing teachers' works concerning different aspects of nature considering principle (nature considering in biology social education science, in the theory of «deep ecology», in anthropology ecology) is substantiated. Nature considering upbringing is considered as an upbringing corresponding with the nature of its subjects in all aspects, as well as the nature of ethnics and laws of the nature. In the work it is noted that philosophy, natural science, psyche and education science theories, considering the problems of restoring of natural link of a man with nature, inner and aesthetics value of nature, the issues of widening of world understanding up to space level are the basis for modern comprehension of the essence of nature considering principle.

Keywords: nature considering, nature considering principle, nature considering upbringing, inner value of nature

На современном этапе развития отечественной педагогики, когда идет активный поиск концептуальных основ российского образования, особую актуальность приобретает разработка сущности принципа природосообразности как методологического ориентира в рассмотрении важных вопросов воспитания и обучения с учетом новых достижений в различных областях знаний о человеке, обществе и природе.

В западноевропейской педагогической культуре на стыке средних веков и Нового времени в педагогической системе великого чешского педагога Я.А. Коменского (1592–1670) идея природосообразности, раскрываясь через понятия «макрокосм» и «микрокосм», оформляется в педагогический принцип. Подобный взгляд на природу и человека вел к признанию особых закономерностей формирования личности, которые тесно связаны с глобальными изменениями в природе. Природное в человеке, считал Я.А. Коменский, обладает самодеятельной и самодвижущей силой. Исходя из этого, ученый формулирует как педагогическую необходимость принцип самостоятельности воспитанника в осмыслении и деятельном освоении мира.

В современной отечественной педагогической науке можно выделить следующие направления в разработке сущности принципа природосообразности.

Природосообразность развития детей как психолого-педагогическое направление рассматривают в своих работах Л.Е. Никитина, А.З. Рахимов и другие исследователи. По мнению представителей этого направления, природосообразность в обучении предполагает организацию данного процес-

са в «зоне ближайшего развития» ребенка. По мнению А.З. Рахимова, «реализация принципа природосообразности в учебном процессе обеспечивает то, что основным содержанием учения является превращение любого обучаемого в субъект своей учебной деятельности, действующей по формуле «Я учусь, а не меня учат». В природосообразный учебный процесс входит психологический полный цикл деятельности, включающей этапы: целеполагания, планирования, организации, реализации целей и анализа результатов» [17].

Согласно точке зрения Л.Е. Никитиной, возврат к принципу природосообразности воспитания в новом осмыслении означает следующую позицию: не ребенок «корректируется» в соответствии с требованиями реальной социальной и педагогической ситуации, а происходит «постоянная корректировка реальной социальной и педагогической ситуации ребенка и его семьи» [14, 57].

Изучению природосообразности в качестве *фактора развития личности* посвящены исследования В.В. Кумарина, Н.Д. Виноградовой. Так, В.В. Кумарин и Н.Д. Виноградова полагают, что «принцип учета возрастных особенностей» в лучшем случае может рассматриваться как первый шаг на пути принципа природосообразности, который имеет совершенно другое содержание, а именно: врожденные качества человека, способности, инстинкты, которые в действительности определяют содержание и методику образования и, если возрастные особенности служат базой «уравнительной педагогики» (для всех одинаковые учебные планы и программы, сроки обучения, методы преподавания), то принцип природосообразности является незыблемой основой «педагогики дифференцированной» (адаптация учебных планов и программ, сроков обучения, методов преподавания применительно к врожденным качествам человека), которая только и может обеспечить высокие качества образования, успешно противоречить возникновению в школе любых негативных явлений» [8, 14].

Природосообразность как гуманистическое направление педагогики (З.Г. Нигматов, В.С. Безрукова, Н.Н. Палтышев). В.С. Безрукова природосообразность, наряду с принципами гуманизации педагогического процесса, относит к первой группе принципов, вытекающих из особенностей человека как главного объекта педагогики. Природа учащегося, его состояние здоровья, физическое, физиологическое, психологическое и социальное развитие при этом становятся главными и определяющими факторами воспитательных отношений. Этот принцип требует, чтобы любые воспитательные отношения, где бы они ни создавались, строились по определенным правилам» [1, 42].

Проблема природосообразности и разнообразия культур в теории воспитания является предметом исследования О.Н. Козловой, которая рассматривает природосообразность во взаимодействии различных культур. Она полагает, что «все национальные системы воспитания, устанавливая разные приоритеты в целях и средствах воспитания, являются не равноценными, но одинаково необходимыми для развития всего социума через оптимизацию отношений личности и общества» [7, 26].

Природосообразность как этнопедагогическая закономерность (Г.Н. Волков, А.М. Кушнир, П.П. Козлова и др.). Генезис рассматриваемого принципа показывает, что еще до теоретического осмысления принципа природосообразности философами и педагогами, его сущностное значение содержалось в опыте народного воспитания, что позволило выявить данный принцип из опыта народного воспитания и теоретически обосновать его как ведущий принцип педагогики. Так, по мнению академика Г.Н. Волкова, природосообразность в народной педагогике порождена естественностью народного воспитания [3, 129]. А.М. Кушнир в своей статье «Принцип природосообразности и народная педагогика» ставит вопрос о создании природосообразных технологий обучения и воспитания в противовес развивающим и другим искусственным технологиям. По его мнению, «в этой области пока еще больше теоретизирования, нежели практических достижений, но отдельные частные технологии могут быть созданы в ближайшее время путем активного обращения к народной педагогике...» [9, 55].

Природосообразность в рамках глобализации мироустройства раскрывается в работах А.В.Мудрика, В.Г. Торосяна. Так, А.В. Мудрик полагает, что развитие наук о природе и человеке в XXI веке существенно обогатило содержание принципа природосообразности. По мнению педагога, особую роль в этом сыграло создание выдающимся отечественным ученым В.И. Вернадским учения о ноосфере. А.В. Мудрик считает, что в соответствии с принципом природосообразности воспитания у человека необходимо культивировать определенные этические установки по отношению к природе, к планете и биосфере в целом, а также природоохранное и ресурсосберегающее мышление и поведение [13].

В.Г. Торосян, рассматривая антропологический подход в условиях организации учебно-воспитательного процесса, пишет о том, что «идеи природосообразного образования, воспитания представляют такую

базу, которая, подобно гибким технологиям промышленности, позволяет переключаться на новые задачи, изменившиеся условия, вплоть до безболезненной переквалификации, работу на стыке специальностей. Это образование по проблемам, а не по дисциплинам. Только получившее такое образование поколение сможет жить и выжить в непрерывно меняющемся мире» [20, 29].

Природосообразность как экологическое направление и здоровьесберегающая технология воспитания (З.И. Тюмасева, С.В. Лебедев). Вышеуказанные исследователи считают, что современное образование все более удаляется от природосообразности, становясь здоровьезатратным и даже здоровьеразрушающим. З.И. Тюмасева подчеркивает, что «неприродосообразность образования имеет внутренние искусственные причины. Только обращение теории и практики образования к внешним по отношению к нему, природным основаниям естественного процесса научения обеспечит ему природосообразность» [21, 57].

Понимание природосообразности, по мнению Л.С. Тарабриной, противоположно популярной сегодня традиции его интерпретации, основанной на абсолютизации и идеализации наследственно-детерминированных свойств и качеств индивида. Реализация природосообразности в образовательной практике не может быть сведена к простому учету возрастных и индивидуально-типологических особенностей развития детей, но подразумевает, прежде всего, осуществление педагогического управления развитием индивидуальностей, формирующего предпосылки для максимально полного раскрытия их сущностных сил как природных существ и субъектов социальной жизнедеятельности [19].

Природосообразность как организация педагогической и исследовательской деятельности (А.И. Новгородова, Л.С. Тарабрина). В соответствии с идеей «учиться у природы» А.И. Новгородова определяет инновационные подходы к организации исследовательской деятельности для развития творческого потенциала школьников в процессе сочетания самоподготовки и внеклассной работы по предмету [15].

Природосообразность как основа энергоинформационной педагогики рассматривается в исследованиях И.П. Подласого. Он отмечает, что «в свете последних достижений науки человек предстает перед нами как существо, принадлежащее не только физическому миру, но и миру тонких энергий. Энергетика, духовное состояние человека до сих пор оставались вне поля зрения педагогов, тем самым оставляя вне поля педагогического взаимодействия мощнейшие силы и возможности человека» [16].

Рассмотренные направления раскрывают разные грани принципа природосообразности, способствуя обогащению его сущностного значения и вместе с тем намечают пути решения актуальных проблем обучения и воспитания подрастающего поколения в современных условиях.

На наш взгляд, особого внимания заслуживают также работы педагогов, не ставящих целью непосредственно изучить сущность принципа природосообразности, но затрагивающих те или иные его аспекты (Ф. Капра, Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова). Более широкое, многоуровневое понимание принцип природосообразности находит в философии холизма или «глубокой экологии». «Глубокую экологию» связывают с духовным знанием, так как она не выделяет человека из природного окружения. Она представляет мир как переплетение взаимосвязанных элементов. Здесь природосообразность понимается как осознание принадлежности к миру. Такой взгляд на сущность принципа природосообразности, по мнению П.П. Козловой, представляет его основным принципом формирования духовного мира человека, его духовной культуры [7, 12]. Новую, рождающуюся на основе этой философии, мировоззренческую парадигму физик и философ Ф.Капра предлагает назвать холистическим миропониманием – видением мира как единого целого, а не набора отдельных частей [5].

Философские воззрения, подчеркивающие важность сохранения видов и экосистем с точки зрения «глубинной экологии», рассматривают Б.М. Миркин и Л.Г. Наумова [11, 92–94]. Они говорят о том, что предписание различных культур, где бы человек жил в гармонии с природой и защищал свой мир, является «творением Божьим». «Если Бог создал мир, то и созданные Богом виды имеют ценность. В соответствии с традициями иудаизма, христианства и ислама, человеческая ответственность за охрану видов является как бы статьей договора перед Богом. Еще более строго требуют сохранения жизни в окружающей природе индуизм и буддизм. Вопросы этики сохранения природы разрабатываются так называемой «глубинной экологией», основной девиз которой «Как подскажет природа». В то же время, как отмечают авторы, идеи «глубинной экологии», особенно элементы теологии в ее составе, характеризуются отрывом от идей устойчивого развития.

В контексте изучаемой нами проблемы следует также выделить философское направление, которое в научной литературе получило название антропоэкологии. Философы этого направления (В.П. Казначеев, В.В. Казютинский, И.А. Сафонов) раскрывают особенности развития человека в его

единстве с природой. Так, они утверждают, что осознание перспектив развития человека невозможно вне понимания его с процессами космической эволюции [4, 52]. Данное философское направление позволяет расширить границы традиционного миропонимания, поскольку предполагает существование наряду с объективно-реальным миром, который человек ощущает органами чувств и с которым взаимодействует, и ненаблюдаемые миры (астральный мир и др.).

Таким образом, положение о единстве природы и человека выражает ту всеобщую закономерность, которая лежит в основе сущности принципа природосообразности. Анализ литературы по данной проблеме показывает, что философские, естественнонаучные, психолого-педагогические теории, раскрывающие восстановление естественной связи человека с природой, духовную и эстетическую ценность природы, расширение миропонимания до космического уровня, – представляют собой основу для современного понимания сущности принципа природосообразности.

Список литературы

1. Безрукова В.С. Педагогика. – Екатеринбург: Изд-во «Деловая книга», 1996. – 344 с.
2. Вернадский В.И. «Царство моих идей впереди…» // Природа. – 1990. – № 6. – С. 88–103.
3. Волков Г.Н. Этнопедагогика. – М.: Изд. центр «Академия», 2000. – 176 с.
4. Казначеев В.П., Спирин Е.А. Космопланетарный феномен человека: Проблема комплексного изучения. – Новосибирск: Наука, 1991. – 304 с.
5. Капра Ф. Дао физики. – Киев: София; М: Гелиос, 2002.
6. Козлова П.П. Природосообразность как основополагающий принцип в истории школы и педагогики: дис.… д-ра пед. наук. – Казань, 1998. – 362 с.
7. Козлова О.Н. Введение в теорию воспитания: пособие для преподавателей. – М.: Интерпракс, 1994. – 208 с.
8. Кумарин В.В., Виноградова Н.Д. Принцип природосообразности и возрождение школы // Педагогика. – 1995. – № 2.– С. 14–20.
9. Кушнир А. Природосообразность и народная педагогика // Народное образование. – 1999. – № 1. – С. 86–89.
10. Лебедев С.В. Принцип природосообразности в экологическом воспитании (историко-педагогический аспект): дис… канд. пед. наук. – М., 1993.– 170 с.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Биологическое разнообразие и принципы его сохранения: учебное пособие. – Уфа: РИО БашГУ, 2004. – 124 с.
12. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая Гвардия, 1990. – 351 с.
13. Мудрик А.В. Общение в процессе воспитания: учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2001. – 320 с.
14. Никитина Л.Е. Принцип природосообразности в современной теории воспитания // Воспитание как социокультурный феномен: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М.: Гос. НИИ семьи и воспитания, 2003. – Ч. 2. – 162 с.
15. Новгородова А.И. Педагогическое обеспечение развития творческих способностей учащихся на основе принципа природосообразности (на примере изучения химии): автореф. дис. … канд. пед. наук. – Якутск, 2002. – 18 с.
16. Подласый И. Энергоинформационная педагогика. – М.: Дата Сквер, 2010. – 424 с.
17. Рахимов А.З. Природосообразная технология обучения и развития школьников: Монография. – Уфа, 2005. – 196 с.
18. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Большая Рос. Энциклопедия, 1993. – 608 с.
19. Тарабрина Л.С. Педагогические условия реализации принципа природосообразности воспитания в образовательной практике северного города: дисс. … канд. пед. наук. – М., 1998. – 155 с.
20. Торосян В.Г. История образования и педагогической мысли: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2012. – 352 с.
21. Тюмасева З. Почему экологическое образование не выполняет свою основную функцию? // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 50–57.

References

1. Bezrukova V.S. Pedagogika. Ekaterinburg: Izd-vo «Delovaja kniga», 1996. 344 p.
2. Vernadskij V.I. «Carstvo moih idej vperedi…» // Priroda. 1990. no. 6. pp. 88–103.
3. Volkov G.N. Jetnopedagogika. M.: Izd. centr «Akademija», 2000. 176 p.
4. Kaznacheev V.P., Spirin E.A. Kosmoplanetarnyj fenomen cheloveka: Problema kompleksnogo izuchenija. Novosibirsk: Nauka, 1991. 304 p.
5. Kapra F. Dao fiziki. Kiev: Sofija; M: Gelios, 2002.
6. Kozlova P.P. Prirodosoobraznost' kak osnovopolagajushhij princip v istorii shkoly i pedagogiki: dis.… d-ra ped. nauk. Kazan', 1998. 362 p.
7. Kozlova O.N. Vvedenie v teoriju vospitanija: posobie dlja prepodavatelej. M.: Interpraks, 1994. 208 p.
8. Kumarin V.V., Vinogradova N.D. Princip prirodosoobraznosti i vozrozhdenie shkoly // Pedagogika. 1995. no. 2. pp. 14–20.
9. Kushnir A. Prirodosoobraznost' i narodnaja pedagogika // Narodnoe obrazovanie. 1999. no. 1. pp. 86–89.
10. Lebedev S.V. Princip prirodosoobraznosti v jekologicheskom vospitanii (istoriko-pedagogicheskij aspekt): dis… kand. ped. nauk. M., 1993. 170 p.
11. Mirkin B.M., Naumova L.G. Biologicheskoe raznoobrazie i principy ego sohranenija: uchebnoe posobie. Ufa: RIO BashGU, 2004. 124 p.
12. Moiseev N.N. Chelovek i noosfera. M.: Molodaja Gvardija, 1990. 351 p.
13. Mudrik A.V. Obshhenie v processe vospitanija: uchebnoe posobie. M.: Pedagogicheskoe obshhestvo Rossii, 2001. 320 p.
14. Nikitina L.E. Princip prirodosoobraznosti v sovremennoj teorii vospitanija // Vospitanie kak sociokul'turnyj fenomen: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. M.: Gos. NII sem'i i vospitanija, 2003. Ch. 2. 162 p.
15. Novgorodova A.I. Pedagogicheskoe obespechenie razvitija tvorcheskih sposobnostej uchashhihsja na osnove principa prirodosoobraznosti (na primere izuchenija himii): avtoref. dis. … kand. ped. nauk. Jakutsk, 2002. 18 p.
16. Podlasyj I. Jenergoinformacionnaja pedagogika. M.: Data Skver, 2010. 424 p.
17. Rahimov A.Z. Prirodosoobraznaja tehnologija obuchenija i razvitija shkol'nikov: Monografija. Ufa, 2005. 196 p.
18. Rossijskaja pedagogicheskaja jenciklopedija: V 2 t. / Gl. red. V.V. Davydov. M.: Bol'shaja Ros. Jenciklopedija, 1993. 608 p.
19. Tarabrina L.S. Pedagogicheskie uslovija realizacii principa prirodosoobraznosti vospitanija v obrazovatel'noj praktike severnogo goroda: diss. … kand. ped. nauk. M., 1998. 155 p.
20. Torosjan V.G. Istorija obrazovanija i pedagogicheskoj mysli: ucheb. dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij. M.: Izd-vo VLADOS-PRESS, 2012. 352 p.
21. Tjumaseva Z. Pochemu jekologicheskoe obrazovanie ne vypolnjaet svoju osnovnuju funkciju? // Narodnoe obrazovanie. 2003. no. 2. pp. 50–57.

Рецензенты:

Козлова П.П., д.п.н., профессор кафедры психологии и педагогики Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак;

Маджуга А.Г., д.псх.н., профессор кафедры психологии и педагогики Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 378.021

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИМИДЖА

Горячева О.Н., Гунько О.Г.

Набережночелнинский институт (филиал) ФГОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережные Челны, e-mail: olganikgor@mail.ru

В статье исследуется научно-методическое сопровождение имиджелогической подготовки, позволяющее создать единое информационное поле, в котором концентрируются материалы для проведения лекций и мастер-классов, проводится отбор методик, формируется диагностический инструментарий. Актуальность исследования связана с нехваткой на рынке профессиональных услуг высококвалифицированных работников, становление которых может быть реализовано с учетом компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры. Учитывая недостаточность научно-методического обоснования компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры организации, целью исследования стало теоретическое обоснование и создание имиджевой программы по реализации компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры организации. Технологии становления профессионального имиджа помогут специалисту узнать о закономерностях формирования позитивного имиджа, приобрести навыки самопрезентации, придерживаться ожидаемого корпоративного имиджа.

Ключевые слова: компетентностный подход, научно-методическое сопровождение, имидж, профессионализм, компетентность, корпоративная культура

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF THE COMPETENCE APPROACH IN THE FORMATION OF A PROFESSIONAL IMAGE

Goryacheva O.N., Gunko O.G.

Naberezhnochelninsky Institute (branch) of Kazan (Privolzhsky) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: olganikgor@mail.ru

This article examines the scientific and methodological support imidzhelogicheskoj training, allowing you to create a single information field, in which the concentrate materials for lectures and workshops, the selection of methods is formed by the diagnostic tools. The relevance of the study related to a shortage in the market of professional services of highly skilled workers, the formation of which may be realized with regard to the competence-based approach to image specialist as part of the corporate culture. Given the insufficiency of the scientific-methodological study of the competence-based approach to image specialist as part of the corporate culture of the organization, the purpose of the study was the theoretical justification and the creation of the image program for the implementation of competence-based approach to image specialist as part of the corporate culture of the organization. Technology of formation of professional image will help the specialist to learn about the regularities of formation of a positive image, to acquire skills of self-presentation, prederjivatsa expected corporate image.

Keywords: competence approach, scientific and methodological support, image, professionalism, competence, corporate culture

Конкуренция, возрастающая роль организаций в формировании корпоративной культуры повышают требования к профессиональному имиджу специалиста. Проблемы профессиональной компетенции специалистов являются в настоящее время актуальной задачей и определяют поиск путей и способов достижения эффективности и конкурентоспособности работы организации.

Особую значимость в этих условиях приобретает компетентностный подход к формированию имиджа как важного профессионального качества, образующегося в результате целостного подхода к личности специалиста. Для современных развивающихся компаний чрезвычайно важен способ увеличения стоимости человеческого капитала в организации. Возможности повышения качества подготовки специалиста связаны с компетентностным подходом как одной из стратегий роста их профессионализма, позволяющего разработать систему, соединяющую требования бизнеса, управления персоналом и корпоративные задачи компании.

Ориентируясь на компетентностный подход, можно разработать систему, учитывающую требования бизнеса, управления персоналом и корпоративные задачи компании. Отечественными и зарубежными учеными: В.И. Байденко, И.А. Зимней, А.К. Марковой, Горчаковой В.Г., Э.Ф. Зеером, В.С. Леднёвым, Н. Хомским, А.В. Хуторским, М.Х. Месконом, Ф. Котлером – накоплен колоссальный теоретический и практический опыт формирования, поддержания, преобразования корпоративной культуры в организациях, написаны работы по проблеме компетентностного подхода. Они внесли немалый вклад в развитие теории культуры организации, исследовав её элементы, роль в развитии организации,

определив взаимозависимость имиджа специалиста с корпоративной культурой. Хутмахер В. отметил, что «все исследователи соглашаются с тем, что понятие «компетенция» ближе к понятийному полю «знаю, как», чем к полю «знаю, что» [6]. И все же вопрос о компетентностном подходе в корпоративной культуры нельзя считать закрытым, так как в настоящее время возрастает потребность в высококвалифицированных специалистах, возникает необходимость целенаправленной имиджелогической подготовки в рамках корпоративной культуры организации. Справедливы выводы Семеновой Л.М., которая, проанализировав первоначальное состояние научно-методической базы, отмечает, что «существующие ранее разработки не ориентированы на изменяющиеся требования рынка труда; не в полной мере учитывают исходный уровень образованности, имиджелогических знаний; не обладают необходимой прозрачностью, не всегда правильно понимаются студентами; не учитывают индивидуальность; малое количество научных и методических разработок носят к тому же бессистемный характер» [5, с. 255].

Требования, предъявляемые к личности специалиста, предполагают сформированность общих (ключевых) и специальных (предметно-специализированных) компетенций. «Ориентация на новые цели образования (компетенции) требует не только изменения содержания изучаемых предметов, но и методов и форм организации образовательного процесса, активизацию деятельности обучающихся в ходе занятия, приближения изучаемых тем к реальной жизни и поисков путей решения возникающих проблем», – отмечает Колесникова Е.И. [3]. Общие компетенции представляют собой совокупность личностных качеств и способностей, которые необходимы работнику для выполнения поставленных перед ним задач. Предметно-специализированные компетенции предполагают наличие конкретных специальных профессиональных знаний и умений.

Методологической основой исследования стали концептуальные положения науки о целостности, системности и непрерывности процесса имиджелогической подготовки специалиста. Использование таких методов научного исследования, как наблюдение, сравнение, анализ, метод историографического анализа становления профессионального имиджа, позволяет определить перспективные научные направления и степень изученности вопроса.

Актуальность исследования связана с острой нехваткой на рынке профессиональных услуг высококвалифицированных работников, становление которых может быть реализовано с учетом компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры. Учитывая недостаточность научно-методического обоснования компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры организации, целью исследования стало теоретическое обоснование и создание имиджевой программы по реализации компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры организации.

Цель работы заключалась в создании научно-методического комплекса формирования профессионального имиджа. Научно-методическое сопровождение является компонентом компетентностного подхода и заключается в обеспечении содержания имиджелогической подготовки специфическим инструментарием. Представляя собой совокупность теоретических материалов, необходимых для успешного формирования имиджа специалиста, включающих экспериментальные исследования, методы их обработки и отображение полученных результатов, научно-методическое сопровождение определяет выбор материалов для проведения лекций и мастер-классов, отбор методик, формирование пакета диагностического инструментария, использование опыта компаний, разработку программ и планов деятельности по формированию ПИ, электронный банк информации, выступления на конференциях и т.п.

При разработке научно-методического сопровождения следует учитывать результаты диагностики на констатирующем этапе, показывающие слабые стороны имиджа специалистов. В связи с этим необходимы составление рабочего плана мероприятий, определение тематики курса лекций, тренингов, мастер-классов, подготовка программы наблюдений, профессиограммы.

Деловой имидж специалиста напрямую связан с его профессиональными и деловыми навыками. Среди определяющих качеств Котлер Ф. выделил:

1. Навыки планирования и оценки.
2. Навыки письма.
3. Презентационные навыки.
4. Навыки общения со СМИ.
5. Навыки общения с ПК и электронными средствами коммуникации.
6. Управление репутацией. Управление проектами.
7. Знание бизнеса и маркетинга [4].

В ходе формирования компетентностного подхода к имиджу специалиста в рамках корпоративной культуры фирмы могут быть разработаны и апробированы материалы лекций, мастер-классов, практических рекомендаций.

Проведение лекций следует спланировать, заручившись поддержкой руководства агентства, тематика и содержание материала должны утверждаться заранее. Целесообразно еженедельно на так называемом «Рабочем часе» проводить лекции или мастер-классы при активном участии специалистов, которые в зависимости от темы обсуждения проходили практическую подготовку по укреплению персонального имиджа или имиджа агентства. Наиболее удачными и востребованными могут стать универсальные в деловом сообществе темы мастер-классов: «Оформление текстов деловой коммуникации», «Особенности делового поведения», «Методика создания профессионального имиджа во время телефонных разговоров», «Техники эффективных переговоров», «Технология работы с клиентами», «Управление конфликтной ситуацией».

Перечисленные темы предполагают раскрытие такого важного момента в деятельности специалиста, как его готовность к самоимиджированию и самопрезентации, умению использовать различные виды самопрезентации в разнообразных ситуациях: устную, письменную, по телефону, электронную.

Наиболее эффективным методом в подготовке к самоимиджированию является тренинг, так как он дает возможность освоить законы и этапы имиджирования и отработать их на практике. Во время тренинга через аудиальный, визуальный, вербальный и кинетический каналы усваивается до 90 % информации. Горчакова В.Г. выделила следующие этапы имиджирования [1, с. 285]:

1. Определение глубинной личностной модели через углубленное интервью.

2. Выявление индивидуального потенциала во время тестирования, наблюдения.

3. Выделение особенностей имиджа аудитории, целевой группы в результате проведения контент-анализа, изучения фокус-группы.

4. Анализ психологических, социальных, материальных ресурсов в ходе психосинтеза, гештальт-техники, поведенческих методик.

5. Рефлексия имиджевых изменений отслеживается в фокус-группе, в ходе полевого опроса.

6. Разработка индивидуальной программы по выявленной имиджевой спецификации личности.

7. Популяризация имиджа в профессиональной среде.

Особой ценностью в профессиональном самоимиджировании становится понимание взаимообусловленности между психологическим состоянием личности и социальным ожиданием. В рамках тренинга проводится анализ и самоанализ профессиональных целей, определяются цели имиджирования, разрабатываются способы достижения поставленных целей с учетом внешних и внутренних факторов, осуществляется реализация запланированного, рефлексия и корректировка технологии формирования имиджа.

Научно-методическое сопровождение имиджирования позволяет специалисту узнать о закономерностях формирования позитивного имиджа, приобрести навыки самопрезентации и пользоваться полученными навыками с учетом профессиональных задач.

При проведении видео-тренинга «Творческий подход к имиджу специалиста», цель которого отработать коммуникативные навыки поведения, наибольшей результативностью будет обладать метод «Фокус-группы». По завершении видео-тренинга предполагается этап рефлексии, во время которого возможно оценить и скорректировать выявленные индивидуальные особенности. Приобретенный опыт повышает самооценку специалистов, улучшает его эмоциональное состояние, позволяет самореализоваться.

Таким образом, представленные научно-методические ресурсы базируются на комплексе методов, приемов и средств, помогающих специалисту корректировать и совершенствовать свой имидж. Анализ практических разработок показал их поверхностность и разрозненность, поэтому, для улучшения работы этого блока рекомендовано: разработать план мероприятий по организации исследования на формирующем этапе эксперимента; разработать практикум для начинающих специалистов; определить тематику курса лекций и мастер-классов для руководителей организации; разработать к проведению констатирующего этапа эксперимента «Вопросы для определения уровня осознанности»; подобрать тренинги; составить программу наблюдений; составить профессиограмму специалиста; понятийно-терминологический словарь; список профессиональных изданий, необходимых для углубления информированности специалистов; разработать диагностические материалы; сформировать электронный банк данных. Совершен-

ствуя профессиональные навыки, специалисты повышают свой «репутационный капитал», под которым подразумевается стоимость репутации в денежном эквиваленте. Каждый элемент деловой репутации обладает функциональной ценностью, которая, в свою очередь, базируется на отличительных свойствах, являющихся в совокупности с сопутствующими атрибутами звеньями той самой цепи, которая позволяет удерживать на плаву компанию [2, с. 142].

Реализация научно-методического сопровождения в процессе совершенствования имиджа специалистов по рекламе обеспечила рост их профессионализма и положительную мотивацию на развитие профессионального имиджа. Итогом проделанной работы стала представленная в таблице разработка программы по реализации компетентностного подхода к имиджу специалиста.

Таким образом, научно-методическое сопровождение обеспечивает формирование профессионального имиджа, построение продуктивного процесса профессиональной подготовки. Для эффективного становления профессионального имиджа в рамках компетентностного подхода предполагается высокая степень самоорганизации и умение систематизировать и обобщать профессиональный опыт. Учитывая педагогические принципы, способствующие развитию целостной, творческой личности, опираясь на научные труды и методологические принципы и подходы была разработана программа по реализации компетентностного подхода к имиджу специалиста с учетом современных требований к профессионалу.

Программа по реализации компетентностного подхода к имиджу специалиста

№ п/п	Основные направления программы	Участники программы	Средства, ресурсы
1	Провести исследование имеющихся ресурсов агентства	администрация, специалисты	Устав организации, бюджет агентства
2	Проанализировать качества, свойства, возможности, недостатки и преимущества участников эксперимента	специалисты	диагностическая карта сформированности профессионального имиджа специалистов
3	Разработать концепцию имиджевой кампании.	совместно с администрацией агентства	использование бюджетных средств
4	Составить рабочий план, прописать конкретные мероприятия по реализации целей и задач исследования	независимые эксперты, специалисты тренинговой компании	технические ресурсы
5	Разработать профессиограмму	участники эксперимента	Устав организации, должностная инструкция
6	Разработка информационно-технологического ресурса	руководитель эксперимента	информационно-технологическое, материально-техническое, научно-методическое сопровождение, и контрольно-оценочные материалы.
7	Подготовка материалов к апробации методов и способов компетентностного подхода к имиджу специалиста по рекламе (программа наблюдения, тематика тренингов)	руководитель эксперимента	научная, учебно-методическая литература, опыт рекламных компаний, личный опыт
8	Формирующий этап эксперимента	руководитель и участники эксперимента	информационно-технологические ресурсы
9	Проведение конкурса имиджевых программ с использованием гештальт-техники	участники эксперимента	технические ресурсы, бюджетные средства
10	Обработка и оценка результатов опытно-экспериментальной работы	руководитель эксперимента	документы внутреннего пользования, определяющие содержание компетентностного подхода к имиджу специалиста

Список литературы

1. Горчакова В.Г. Прикладная имиджелогия: учебное пособие / В.Г. Горчакова. – М.: Академический Проект, 2007. – 400 с.

2. Горячева О.Н. Репутационный капитал в менеджменте организации // Массовые коммуникации: интеграция научных парадигм: международная научно-практическая конференция: материалы. – Иркутск: Изд-во ООО ЦентрНаучСервис, 2012. – С. 140–144.

3. Колесникова Е.И. Психолого-педагогическое сопровождение формирования компетентности студента интерактивными методами обучения // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11–5. – С. 1135–1139; URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999936 (дата обращения: 10.03.2015).

4. Котлер Ф. Маркетинг-Менеджмент. – СПб: Питер, 2010. – С. 184.

5. Семенова Л.М. Имиджелогическая подготовка специалиста по связям с общественностью в вузе: монография / Л.М. Семенова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 294 с.

6. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe//Report of the Symposium Berne, Switzezland 27–30 March, 1996. Council for Cultural Co-operation (CDCC) a // Secondary Education for Europe Strsburg, 1997.

References

1. Gorchakova V.G. Prikladnaja imidzhelogija: uchebnoe posobie / V.G. Gorchakova. M.: Akademicheskij Proekt, 2007. 400 p.

2. Gorjacheva O.N. Reputacionnyj kapital v menedzhmente organizacii // Massovye kommunikacii: integracija nauchnyh paradigm: mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija: materialy. Irkutsk: Izd-vo OOO CentrNauchServis, 2012. pp. 140–144.

3. Kolesnikova E.I. Psihologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie formirovanija kompetentnosti studenta interaktivnymi metodami obuchenija // Fundamental'nye issledovanija. 2012. no. 11–5. S. 1135–1139; URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999936 (data obrashhenija: 10.03.2015).

4. Kotler F. Marketing-Menedzhment. SPb: Piter, 2010. pp. 184.

5. Semenova L.M. Imidzhelogicheskaja podgotovka specialista po svjazjam s obshhestvennost'ju v vuze: monografija / L.M. Semenova. Cheljabinsk: Izdatel'skij centr JuUrGU, 2010. 294 p.

6. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe//Report of the Symposium Berne, Switzezland 27–30 March, 1996. Council for Cultural Co-operation (CDCC) a // Secondary Education for Europe Strsburg, 1997.

Рецензенты:

Каюмов А.Т., д.ф.н., профессор, заведующий социально-гуманитарным отделением НЧИ КФУ, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Министерство образования и науки РФ, г. Казань;

Комадорова И.В., д.ф.н., профессор кафедры массовых коммуникаций НЧИ КФУ, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Министерство образования и науки РФ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 007.51

МЕТОДИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ИТ-ПРОФЕССИОНАЛОВ В ВУЗЕ

Еремина И.И., Калимуллина И.Ф., Степанова Ф.Г.

ФГАОУ ВПО «Казанский (приволжский) федеральный университет», Набережночелнинский институт, Набережные Челны, e-mail: ereminaii@yandex.ru

В предлагаемой авторами модели использован комплексный метод оценки уровня качества академической подготовки студентов. Комплексный показатель компетентности выпускника определяется как совокупность показателей качества академической подготовки студентов по дисциплинам, составляющих обязательный минимум содержания основной образовательной программы подготовки выпускника по действующему федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования. Показатели качества академической подготовки студентов по дисциплине определяются при прохождении студентом тестирований и текущих оценок. Повышение объективности оценки образовательного процесса во многом связано с уровнем формализации знаний и их теоретическим обобщением. Значительные эвристические возможности в этом плане связаны с квалиметрическим подходом. Основными компонентами квалиметрического подхода являются теория измерений, методы математической статистики и математическое моделирование. Разработка и обоснование квалиметрического подхода в системе высшего профессионального образования сопряжены с определенными трудностями, которые обусловлены как отсутствием фундаментальных общепризнанных работ в соответствующей области педагогического знания, так и существующими противоречиями между сторонниками внедрения математических методов в педагогике высшего профессионального образования специалистов ИТ-сферы. В результате проведенного исследования авторы предложили и обосновали применение квалиметрических методов для аналитического описания оценки качества подготовки ИТ-специалистов в области экономики, рассмотрены методы математического моделирования, с целью обнаружения количественных критериев сравнительного анализа мониторинга учебно-воспитательного процесса в вузе.

Ключевые слова: квалиметрия, измерение, оценивание, профессиональная компетентность, компетенции, модель оценивания качества академической подготовки студентов, тестирование

METHODOLOGICAL MECHANISMS QUALIMETRIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TRAINING OF IT PROFESSIONALS IN THE UNIVERSITY

Eremina I.I., Kalimullina I.F., Stepanova F.G.

Branch of the Federal state Autonomous educational institution of higher professional education, «Kazan (Volga) Federal University» in the city, Naberezhnye Chelny, e-mail: ereminaii@yandex.ru

In the proposed model, the authors used a comprehensive method for assessing the quality level of academic preparation of students. Complex index of competent graduates is defined as a set of indicators of the quality of the academic training of students in the disciplines that make up the mandatory minimum content of basic educational training program for graduate under the current federal state educational standards of higher education. Indicators of quality of academic preparation of students in the discipline determined by passing a student testing and ongoing assessments. Improving the objectivity of the evaluation of the educational process is largely due to the level of formalization of knowledge and theoretical generalization. Considerable heuristic possibilities in this regard related to the qualimetric approach. The main components of the approach are qualimetric measurement theory, methods of mathematical statistics and mathematical modeling. Development and substantiation qualimetric approach in the system of higher education are associated with certain difficulties, which are caused by the absence of universally recognized fundamental work in the relevant field of pedagogical knowledge and existing contradictions between supporters of the introduction of mathematical methods in the pedagogy of higher education specialists IT industry. The study authors have proposed and justified the use of qualimetric methods for analytical description of assessing the quality of IT professionals in the field of economics, the methods of mathematical modeling, in order to detect quantitative criteria for the comparative analysis of the monitoring of the educational process at the university.

Keywords: qualimetry, measurement, assessment, professional competence, competence, assessment model quality academic training of students, testing

Решение проблем управления качеством высшего образования в России осуществляется в разных направлениях: развитие теоретических основ управления качеством в сфере образования (квалитология образования); стандартизация (создание государственных образовательных стандартов и систем менеджмента качества на основе международных стандартов); создание и развитие государственно-общественных механизмов управления качеством (аттестация, лицензирование, аккредитация); теоретико-методологические исследования в области оценки состояния образования и тенденций его развития. Приоритетная роль в развитии систем качества в высшей школе должна быть отведена объективному оцениванию, обеспечивающему научную

основу для анализа результатов обучения, функционирования, развития систем управления качеством образования.

Для оценки качества академической подготовки студентов, осуществляемой в российских вузах в рамках комплексной проверки деятельности образовательного учреждения, а также при принятии решения об аккредитации используются различные модели. Решения, принимаемые на основе информации, полученной при использовании разных моделей, могут существенно отличаться.

Под **измерением** в квалиметрии понимается однозначное количественное выражение качества в единицах и масштабе выбранной шкалы измерения. В результате такого измерения определяется количественная величина качества, выраженная показателем качества. Показателями качества академической подготовки студентов являются результаты выполнения ими совокупности заданий-индикаторов, направленных на выявление знаний и умений использовать эти знания в различных ситуациях.

Цель исследования: определить методические механизмы квалиметрического оценивания эффективности подготовки ИТ-профессионалов в вузе в условиях информационной образовательной среды.

Основная часть

На сегодняшний день существует несколько моделей оценивания качества академической подготовки студентов, но все они, разумеется, имеют недостатки. Некоторые из них:

1) неустойчивость порогового значения;

2) использование только двух уровней качества («аттестован» или «не аттестован»);

3) не учитывается разное количество заданий в разделах;

4) не учитывается различный уровень сложности заданий;

5) из-за небольшого количества вопросов в тестах возникает несоответствие уровня подготовки студента требованиям государственного образовательного стандарта.

Проанализировав все эти недостатки, мы пришли к выводу, что необходимо использовать некую синтезированную модель, созданную с учетом как положительного, так и отрицательного опытов, использующую квалиметрический подход в оценке качества. При этом необходимо определить, что принять за эталон качества, как измерять отдельные свойства, составляющие качество, какие показатели включить в состав, как их оценивать. Важно, чтобы модель комплексного показателя качества учитывала значимость и допустимые пределы изменения показателей отдельных свойств в той степени, которая соответствует реальным условиям профессиональной деятельности.

Кроме того, внедрение федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения приводит к изменению образовательной политики и практики работы всех высших учебных заведений в соответствии с компетентностным подходом. В этих условиях понятие качества академической подготовки студентов расширяется: теперь это совокупность знаний, умений, навыков и владений – компетенции.

В предлагаемой нами модели использован комплексный метод оценки уровня качества. Комплексный показатель компетентности выпускника определяется как совокупность показателей сформированности компетенций по дисциплинам, составляющим обязательный минимум содержания основной образовательной программы подготовки выпускника по действующему ФГОС ВПО. Показатели уровня качества академической подготовки студентов по дисциплине определяются при прохождении студентом тестирований. Все задания разбиты на группы тестов в соответствии с разделами содержания дисциплин предметной подготовки. Таким образом, показатели, получаемые в результате прохождения студентом тестов, равноценны и могут принимать значения от 0 % до 100 %. Обозначим основные показатели:

- P_{ij} – показатель теста. Определяется при прохождении выпускником тестирования по j-ой i-го блока дисциплине. P_{ij} (0–100 %);
- в зависимости от количества часов, отводимых ФГОС ВПО на изучение, i-му блоку присваивается определенный коэффициент весомости V_i (0–1,0), j-ой дисциплине i-го цикла – V_{ij} (0–1,0);
- показатель $S_{ij} = P_{ij} \cdot V_{ij}$ – показатель уровня сформированности компетенций по j-ой дисциплине i-го цикла. S_{ij} (0–100);
- показатель $C_i = V_i \cdot \sum_{j=1}^{n_i} S_{ij}$ – показатель уровня сформированности компетенций по i-го блока. $C \in (0–100)$;
- показатель $K = \sum_{i=1}^{m} C_i$ – показатель уровня сформированности компетенций выпускника инженерного вуза.

Вес блока ООП направления подготовки определяется в соответствии с количеством часов, отводимым для его изучения ФГОС ВПО третьего поколения (табл. 1):

Определившись со структурой каждого блока ООП, можно приступать к вычислению веса его составляющих – дисциплин с опорой на ФГОС ВПО третьего поколения и основную образовательную программу. Так, например, на профессиональный цикл отводится 95–105 зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ), следовательно, веса V_{43j} каждой составляющей дисциплины в области профессионального цикла определяется, как отношение часов, отводимых для изучения дисциплины, к числу 2700 (3708 час = 2700 час + 1008 час / 108 = 75 + 28 ЗЕТ, где 1008 час (28 ЗЕТ) отводится на дисциплины по выбору) (табл. 2, рис. 2).

Такая модель не требует определения порогового значения; учитывается вес каждого цикла и дисциплины; уровни качества определяются не понятиями «аттестован» или «не аттестован», а показателем компетентности, позволяющим судить о степени компетентности или некомпетентности.

Безусловно, измеряя и оценивая качество подготовки специалиста, невозможно учесть практически бесконечное многообразие его профессионально значимых характеристик. Из этого многообразия необходимо выбрать только те свойства, которые имеют отношение к удовлетворению определенных общественных и профессиональных потребностей.

Систему параметров для квалиметрического оценивания будем определять на основе обязательного минимума содержания основной образовательной программы подготовки выпускника по действующему ФГОСу. Так как каждый блок является совокупностью дисциплин, то параметрами в нашей модели выступят именно эти дисциплины, содержание и объем которых определены в программе.

Таблица 1

Распределение часов в циклах

№	Название блока	ЗЕТ	
		min	max
Б1	Гуманитарный, социальный и экономический циклы	30	40
Б2	Математический и естественно-научный циклы	65	75
Б3	Профессиональный цикл	95	105
Б4	Физическая культура	2	2
Б5	Учебная и производственная практики	12	15
Б6	Итоговая государственная аттестация	12	12
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240	

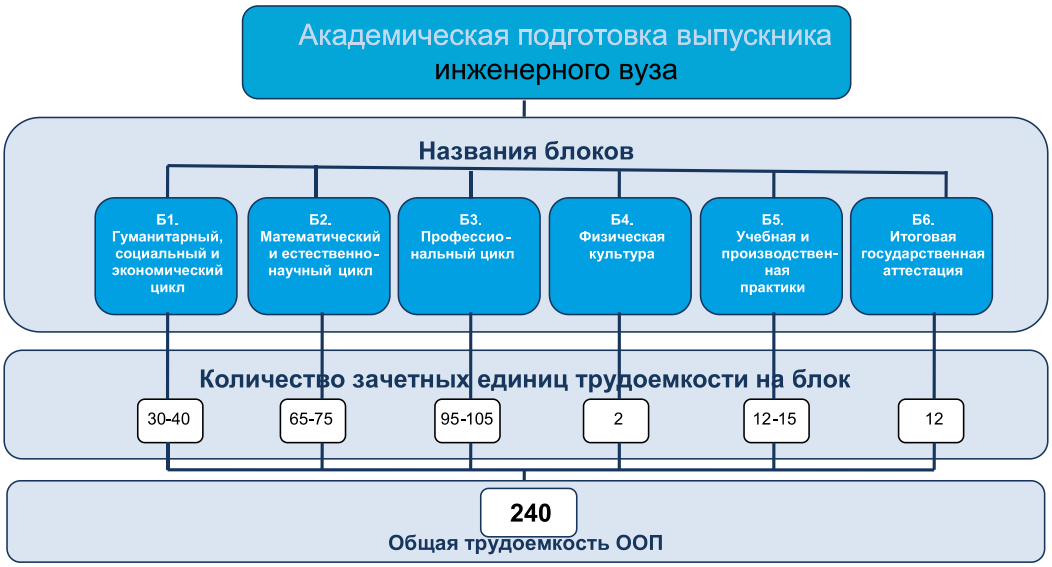


Рис. 1. Модель квалиметрического оценивания качества академической подготовки выпускника инженерного вуза

Рис. 2. Определение показателей уровня академической подготовки выпускника

Так как ФГОС определяет количество зачетных единиц/часов для изучения каждого блока и дисциплины в зависимости от направления, то мы остановимся на квалиметрическом оценивании качества академической подготовки выпускника направления 230700.62 – «Прикладная информатика по профилю Прикладная информатика в экономике».

Определившись со структурой каждого цикла, можно приступать к вычислению веса его составляющих – дисциплин с опорой на ООП. Из учебного плана устанавливаем количество часов по профессиональному блоку дисциплин Б3, следовательно, веса V_{3j} каждой составляющей компетенции в Б3 определяется, как отношение часов, отводимых для изучения дисциплины, к общему числу часов Б3. Аналогичную процедуру проделываем для остальных блоков. В результате иерархическое дерево свойств составлено, определены веса всех свойств. Следующий шаг в квалиметрическом оценивании – определение индивидуальных для каждого студента показателей по всем свойствам (компетенциям и их составляющим).

инженерного вуза по каждой дисциплине профессионального цикла Б3

Как уже было сказано ранее, более надежной, оперативной и объективной формой педагогического контроля, по сравнению с традиционными формами, являются тесты. Их применение дает ряд преимуществ:

- единообразие процедуры проведения и оценки выполнения задания;
- объективность контроля;
- сравнимость результатов;
- возможность использования сравнительных оценок, позволяющих ранжировать обучаемых по уровню имеющихся у них знаний;
- высокая дифференцированность оценки.

Наряду с этим можно отметить сложность и трудоемкость разработки тестов и тестовых заданий и в связи с этим вероятность получения необъективных оценок в случае непрофессионально составленных тестов. Во избежание этого было принято решение определять индивидуальные показатели студента по компетенциям и их составляющим при помощи тестов системы Moodle, используемых для проведения процедуры внутривузовского тестирования студентов. С точки зрения

тестирующей технологии, система обладает следующими возможностями:

● создание вопросов шести различных типов (выбор одного ответа, выбор нескольких ответов, пропуски, соответствие, перетаскивание, правда/ложь);

● указание уровня сложности вопросов;

● указание количества вопросов из всей базы вопросов, темы, уровня сложности;

● установка времени тестирования (тест без учета времени, время устанавливается на весь тест, время вычисляется в зависимости от кол-ва и сложности вопросов);

● указание порядка ответов на вопросы (студент отвечает на вопросы в произвольном порядке и может изменить свой ответ, либо студент отвечает на вопросы в заданном порядке и не может изменить свой ответ);

● указание настройки перемешивания вопросов и ответов;

● указание цены вопросов по 10-балльной системе;

● использование одних и тех же вопросов в составе разных тестов;

● создание отчетов.

Таблица 2

Веса дисциплин профессионального цикла

№ п/п	Название дисциплины	ЗЕТ	Часы	Vij	Pij	Sij
1	Теория вероятностей и математическая статистика	4	144	0,027	4	0,108
2	Дискретная математика	2	72	0,014	1	0,014
3	Теория систем и системный анализ	2	72	0,014	1	0,014
4	Информатика и программирование	5	180	0,034	4	0,135
5	Численные методы	3	108	0,020	4	0,081
6	Статистика	5	180	0,034	5	0,169
7	Интернет-технологии	4	144	0,027	3	0,081
8	Автоматизированная обработка статистических данных	4	144	0,027	4	0,108
9	Статистические пакеты	4	144	0,027	4	0,108
10	Методы оптимизации	9	324	0,061	4	0,243
11	Математическое программирование	9	324	0,061	3	0,182
12	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	6	216	0,041	3	0,122
13	Операционные системы	3	108	0,020	1	0,020
14	Программная инженерия	7	252	0,047	3	0,142
15	Информационные системы и технологии	6	216	0,041	4	0,162
16	Проектирование информационных систем	6	216	0,041	4,5	0,182
17	Проектный практикум	8	288	0,054	1	0,054
18	Базы данных	6	216	0,041	3	0,122
19	Информационная безопасность	3	108	0,020	1	0,020
20	Эконометрика	5	180	0,034	4	0,135
21	Введение в направление	3	108	0,020	1	0,020
22	Объектно ориентированный анализ и программирование	5	180	0,034	4	0,135
23	Технологии доступа к данным	2	72	0,014	1	0,014
24	Разработка клиентских приложений	3	108	0,020	1	0,020
25	Разработка web-приложений	5	180	0,034	5	0,169
26	Моделирование бизнес-процессов	4	144	0,027	4,5	0,122
27	Архитектура предприятия	2	72	0,014	1	0,014
28	Управление жизненным циклом информационных систем	3	108	0,020	4	0,081
29	1С-Программирование	4	144	0,027	4	0,108
30	Эффективность информационных технологий	3	108	0,020	3	0,061
31	Нечеткая логика и нейронные сети	3	108	0,020	1	0,020
32	Экономика бизнес-процессов предприятий и организаций	4	144	0,027	4	0,108
33	Пакеты прикладных программ (MathCAD)	3	108	0,020	4	0,081
34	Математические методы финансового анализа	3	108	0,020	1	0,020
	Всего:		5328	1		

Заключение

Главное достоинство системы Moodle – возможность заполнения лекциями, справочниками, ЦОР и глоссариями для подготовки студентов к тестированию. При этом подготовка и само тестирование могут быть запланированы на определенную дату и происходить централизованно, либо с возможностью продолжения и неограничены во времени и пространстве.

После завершения апробации и получения всех необходимых показателей перешли к проверке эффективности технологии квалиметрического оценивания качества академической подготовки выпускников направления «Прикладная информатика» путем сопоставления результатов тестирования экспериментальной группы и баллов, полученных студентами по завершении изучения дисциплины. Таким образом, обработка экспериментальных данных показала, что показатель профессиональной компетентности отличается от среднего значения баллов рейтинга. Более того, он демонстрирует не текущие, а остаточные знания, которыми обладает выпускник на момент окончания вуза.

Проверка на эффективность технологии квалиметрического оценивания профессиональных компетенций студентов проходила на базе Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВПО «Казанского (Приволжский) федерального университета» при оценивании компетенций. Была проведена стандартизация оценочных средств, определение надежности и валидности технологии оценивания.

Опытно-экспериментальная работа по внедрению модели и технологии квалиметрического оценивания профессиональных компетенций позволила скорректировать содержание обучения по формированию проектно-конструкторской компетенции, повысить мотивацию студентов и обеспечить объективное, валидное, ценностное уровневое представление результатов образовательной деятельности профессиональной подготовки студентов и выпускников. Эффективность результатов доказана статистическими методами обработки результатов педагогических исследований.

Список литературы

1. Болонский процесс: поиск общности европейских систем высшего образования (проект TUNING) / Под науч. ред. д-ра пед. наук, проф. В.И. Байденко. – М: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 211 с.

2. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Основы квалитологии и квалиметрии образования // Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2007. – 2804 с.

3. Дубцова М.М. О реализации квалиметрического подхода в решении проблемы оценивания учебных достижений студентов вуза / М.М. Дубцова // Перспективы науки. – 2011. – № 5(20). – С. 9–11.

4. Козьмина М.А. Педагогическая технология квалиметрического оценивания выпускной квалификационной работы в вузе: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. педагог.наук / М.А. Козьмина; Ижевск. гос. техн. ун-т. – Ижевск, 2007. – 21 с.

5. Кондратьев В.В. Методология системного исследования. – Казань: РИЦ «Школа», 2007. – 230 с.

6. Мухаметзянова Г.В. Проблемы управления качеством подготовки и аттестации научно-педагогических кадров / Г.В. Мухаметзянова, Г.И. Ибрагимов. Соискатель-педагог: науч.-метод. журн. / гл. ред. В. Сластенин. – М.: Соврем. образование, – 2009. – № 1. – С. 3–6.

7. Спенсер Лайл М. мл., Спенсер Сайн М. Компетенции на работе: Перевод с англ. – М.: ШРРО, 2005. – 384 с.

References

1. Bolonskij process: poisk obshhnosti evropejskih sistem vysshego obrazovanija (proekt TUNING) / Pod nauch. red. d-ra ped. nauk, prof. V.I. Bajdenko. M: Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov, 2006. 211 p.

2. Vasilev V.I., Tjagunova T.N. Osnovy kvalitologii i kvalimetrii obrazovanija // Mosk. gos. un-t jekonomiki, statistiki i informatiki. M.: Izd. centr EAOI, 2007. 2804 p.

3. Dubcova M.M. O realizacii kvalimetricheskogo podhoda v reshenii problemy ocenivanija uchebnyh dostizhenij studentov vuza / M.M. Dubcova // Perspektivy nauki. 2011. no. 5(20). pp. 9–11.

4. Kozmina M.A. Pedagogicheskaja tehnologija kvalimetricheskogo ocenivanija vypusknoj kvalifikacionnoj raboty v vuze: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni kand. pedagog.nauk / M.A. Koz'mina; Izhevsk. gos. tehn. un-t. Izhevsk, 2007. 21 p.

5. Kondratev V.V. Metodologija sistemnogo issledovanija. Kazan': RIC «Shkola», 2007. 230 p.

6. Muhametzjanova G.V. Problemy upravlenija kachestvom podgotovki i attestacii nauchno-pedagogicheskih kadrov / G.V. Muhametzjanova, G.I. Ibragimov. Soiskatel'-pedagog: nauch.-metod. zhurn. / gl. red. V. Slastenin. M.: Sovrem. obrazovanie, 2009. no. 1. pp. 3–6.

7. Spenser Lajl M. ml., Spenser Sajn M. Kompetencii na rabote: Perevod s angl. M.: ShRRO, 2005. 384 p.

Рецензенты:

Розенцвайг А.К., д.т.н., профессор кафедры математических методов в экономике Набережночелнинского института (филиала) КФУ, г. Набережные Челны;

Кризский В.Н., д.ф.-м.н., профессор, доцент, кафедра автоматизации и управления Набережночелнинского института (филиала) КФУ, г. Набережные Челны.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 371.64

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ

Корощенко Н.А., Кушнир Т.И., Шебанова Л.П., Яркова Г.А., Демисенова С.В.

Тюменский государственный университет, Тюмень, e-mail: miss.galo@yandex.ru

Экономическое образование активно набирает темпы. Математика – уникальная предметная область. С помощью математического содержания можно объяснить многие законы, правила и сложности природы. В нашей статье описан опыт педагогической деятельности преподавателей по формированию экономических знаний у обучающихся в процессе обучения математике в школе и в вузе с учетом регионального компонента. Математические задания регионального содержания позволяют осознать своеобразие условий жизнедеятельности, воспитать экономическую культуру, выполнить требования федерального государственного образовательного стандарта по становлению личности как активного и социально-адаптированного к современным экономическим условиям гражданина. Представленные математические задачи отражают современное состояние действительности, производства, профессиональной деятельности как в регионе, так и в стране и позволяют осознанно воспринимать и находить пути решения проблем экономической направленности.

Ключевые слова: математические задачи с экономическим содержанием, математические методы в экономике, профильный экономический класс, региональный компонент, себестоимость, экономические расчеты, экономические знания, экономическая культура, экономическое воспитание, экономическое образование

THE FORMATION OF ECONOMIC CULTURE IN THE PROCESS OF LEARNING MATHEMATICS AT SCHOOL AND UNIVERSITY

Koroschenko N.A., Kushnir T.I., Shebanova L.P., Yarkova G.A., Demisenova S.V.

Tyumen state University, Tyumen, e-mail: miss.galo@yandex.ru

Economic education is gathering pace. Mathematics is a unique subject area. Many laws, regulations and complexity of nature can be explained with the help of mathematical content. The experience of teaching activities of teachers in the formation of economic knowledge among students in teaching mathematics at school and at the university with the regional component is described in our article. Mathematical tasks of regional content allow recognizing the originality of life conditions, to raise economic culture, to comply with the requirements of the federal state educational standards for the establishment of the person as an active and socially adapted to current economic conditions citizen. Mathematical problems presented in the article reflect the current state of reality, manufacturing, professional activities, both in the region and in the country and allow to perceive consciously and to find solutions to problems of economic orientation.

Keywords: mathematical problems with economic content, mathematical methods in Economics, specialized economic class, regional component, cost, economic calculations, economic knowledge, economic culture, economic education, economic education

Математика занимает одно из центральных мест в любой современной системе общего образования, это отмечает уникальность данной предметной области знаний.

Выдающийся отечественный математик А.Н. Колмогоров отмечал, что математика является орудием для развития мышления. Это наука, позволяющая объяснить сложные законы и правила природы, которые тесно взаимосвязаны [2, с. 44].

Для формирования экономической культуры необходимо и чрезвычайно важно освоение учащимися основ курса математики. Причем формирование математической культуры предполагает организацию познавательной деятельности обучающихся, что, в свою очередь, позволит сформировать умения понимать математику и организовать самостоятельное творческое ее изучение, и, таким образом, будут созданы предпосылки к активному применению математических знаний в практической деятельности [2].

Экономическая культура есть некоторая совокупность элементов и феноменов культуры, экономического сознания, поведения, экономических институтов, которые обеспечивают воспроизводство экономической жизни общества. Экономическая культура не может существовать сама по себе, вне социальных и политических структур, культурных форм и структур самосознания. Экономическая культура встроена в определенный конкретный образец ориентации на экономические действия.

Рассмотрим некоторые, важные, на наш взгляд, условия, стимулирующие развитие экономической культуры у обучающихся.

1. Экономическое образование должно быть непрерывным и реализовываться в различных формах на протяжении всех лет обучения. Изучение детьми экономики в школе не должно противоречить тому, что они будут изучать в вузе.

Очень часто ученик воспринимает экономические знания как достаточно хаотич-

ную смесь из странных понятий, бессмысленных «законов» и решения задач, а не как определенную структурированную систему.

2. Школьный курс математики должен быть пронизан элементами конкретной экономики. Программа по математике должна содержать задачи, знакомящие учащихся с элементами и категориями экономики. Особое значение заслуживают исследовательские задачи экономического характера на оптимальность различных процессов – затрат, ресурсов, транспортных расходов, перевозок, продаж и т.п. Экономические задачи должны решаться не только доступными для учащихся методами школьной математики, но и методами высшей математики. Программы школьного курса профильного экономического класса, элективные курсы должны предусматривать изучение тем, содержащих данные методы.

3. Основы экономических знаний должны формироваться уже в начальной школе. В настоящее время нет единой четкой концепции школьного экономического образования. Преподаватели экономики работают по разнообразным программам, используют различные учебники и пособия и не имеют при этом дополнительных методических материалов – задачников, рабочих тетрадей. Большинство школьных учебников практически не содержит примеров экономических процессов или это абстрактные примеры, что усугубляет понимание учениками экономики как предмета, необходимого для дальнейшей жизни [6]. Очевидно, что теоретические представления в преподавании экономических дисциплин в средней школе необходимо увязывать с реальностью современной экономики в стране и регионе.

Для восприятия школьниками окружающей действительности через призму основ базового экономического образования ученик должен не просто прослушивать предлагаемый материал, но быть полноправным субъектом такого обучения, выработать навык применения своих знаний к широкому кругу экономических вопросов, связанных непосредственно с его жизнью. Очевидна проблема более активной деятельности по созданию системы подготовки учителей экономики, для решения которой необходимо взаимодействие школьных учителей с преподавателями вузов, актуально использование положительного опыта регионов.

Обучение математике с экономическим содержанием возможно для изучения школьниками разного возраста. Процесс обучения математике выстраивается по принципу спирали: последовательно на каждой ступени обучения при повторении изученного материала необходимо углублять и расширять учебную информацию и постепенно добавлять новые проблемы [4]. Главной задачей учителя является умение грамотно возвращаться к изученным ранее не только математическим, но и экономическим терминам и понятиям, задачам, исследовательским проектам, более глубоко раскрывать перед учениками эти понятия, учитывая связь их с жизнью.

Содержание математического образования в начальной школе должно позволить ознакомить младшего школьника с азами экономики. Учащихся младшего школьного возраста надо учить бережному обращению с деньгами, рассказать про способы их зарабатывания и разумной трате, одним словом сформировать экономическое мышление с опорой на практику полученных знаний детьми в быту, а также в стремлении выбрать и понять свою будущую профессию [6].

На уроках математики при изучении, например, нумерации многозначных чисел детям для решения предлагают такие задания:

1) «Прочитайте, сколько семян дает одно растение-сорняк и обозначьте на счетах самое большое число среди данных». Предлагается таблица, в которой указано: «Пастушья сумка – 73 000 семян, полынь – 100 000 семян, осот полевой – 19 000 семян, белена – 446 000 семян». Дети учатся правильно читать, сравнивать многозначные числа. Содержание учебного материала формирует полезные навыки в быту.

Создание ситуаций для игровой деятельности поможет понять пропорциональное отношение понятий «цена», «количество» и «стоимость», а также при решении математических текстовых задач типа: «Карандаш стоит 2 рубля 50 копеек. Сколько надо заплатить за 10 таких карандашей? За 8 карандашей? За 6 карандашей?» Большой интерес у первоклассников вызывают задачи практического решения, например:

1) «Купили 3 десятка белых пуговиц и 2 десятка черных пуговиц. Сколько десятков белых и черных пуговиц купили? Сколько всего белых и черных пуговиц?»

2) Работая в группах, определите последовательность решения задачи «Лена купила брикеты мороженого по 30 рублей. Сколько денег было у Лены, если она истратила их в 4 раза больше, чем у нее осталось?», выслушайте рассуждения каждого и обоснуйте выбор ответа [7].

Развитие элементов творчества предполагает включение ученика в деятельность по созданию нового с использованием соответствующих приемов и их варьирование в зависимости от условия задачи на своем уровне учебной деятельности, например:

1) «Составьте рассказ о том, где в жизни встречаемся с необходимостью выполнять арифметическое действие сложение одинаковых чисел»;

2) «Выполните рисунок о благоустройстве города, составьте вопросы по рисунку, ответы на которые могут быть получены в результате выполнения арифметических действий сложения и вычитания» [7].

Примеры математических заданий можно условно отнести к таким блокам, как «труд-деньги», «деньги, цена, стоимость», «полезные навыки в быту», «реклама». Такие задания, в том числе с региональным содержанием, формируют конкретные математические знания и умения, а также целенаправленно знакомят детей со сложным миром предметов и вещей, человеческих взаимоотношений [5]. Младший школьник на уроках математики получает возможность пропедевтически осмыслить и понять вопросы, связанные с экономикой.

В основной школе в процессе обучения математике происходит увеличение межпредметных связей, на основе которых познаются основные экономические категории и законы, устанавливаются экономические взаимозависимости в окружающей действительности с активным применением различных технологий, в том числе информационных, компьютерных, и творческих заданий с региональным компонентом. Успех обучения математике с параллельным формированием экономической культуры во многом зависит от методов обучения [1]. Приемам анализа экономических ситуаций можно начинать знакомить учащихся, начиная с 5 класса основной школы. Одна из таких возможностей заключается в решении математических задач с социально-экономическим содержанием, посредством которых учащиеся учатся «считать» и «делать» деньги с учетом особенностей региона. По данным педагогических исследований, в настоящее время проблема преподавания экономики в школе решается однобоко, в основном введением специального предмета в старших классах без соответствующей подготовки подростков к восприятию этой сложной науки, дети тонут в теории, не зная, как применить свои знания в жизни. Выход может быть только один – введение такой системы экономического образования, которая будет основываться не на получении определенной суммы знаний, а на развитииэкономического мышления. А это достигается, главным образом, при обучении математике. Использование математических задач с экономическим содержанием создает условия для:

а) разъяснения учащимся сущности экономических терминов, используемых в задачах;

б) формирования у учеников некоторых представлений об экономике страны, области, города;

в) воспитания у школьников бережного отношения к национальному богатству;

г) ознакомления учащихся с применением некоторых математических методов в экономике [3]. Школы и ВУЗы имеют позитивный опыт проведения таких игр.

Примеры задач с экономической составляющей.

1. Для различных социальных групп в аптеках города Тобольска существуют скидки на товар. Пенсионеры могут купить товар со скидкой 5%. Определить стоимость товара, если пенсионер сэкономил 56 рублей.

2. По средам и субботам в аптеке «Ригла» города Тобольска для пенсионеров существуют 7%-е скидки на товар. Может ли пенсионер купить 3 единицы товара по цене 230 рублей, если у него в наличии 600 рублей.

3. Во время акции магазин «Магнит» делает скидку 20% на фрукты. Сколько рублей стоили сливы до акции, если во время акции за 5 кг слив покупатель заплатил 200 рублей.

4. Во время новогодней распродажи стоимость сувениров на залежалый товар в сувенирном киоске снизилась на 40%. За сколько можно купить старые новогодние символы года, если они стоили до распродажи 120 рублей.

5. Сколько кг мандаринов можно купить на рынке в красивой упаковке по цене 140 рублей и в супермаркете «Монетка» по цене 95 рублей, если в наличии 500 рублей.

6. Исследовательский домашний проект.

А. Определи семейный бюджет. В течение месяца записывай траты на питание в семье. Какой процент семейного бюджета составляет эта сумма? Это много или мало?

В. Если на твои школьные обеды тратится 1500 рублей, какой процент составляет эта сумма от семейного бюджета? Это много или мало?

Преподавание математики с экономической составляющей в задачах в старших классах целесообразно проводить параллельно с экономико-математическими играми, где закрепляются теоретические знания экономики и математики, формируются навыки экономического мышления и предпринимательской деятельности, умения экономических расчетов и планирования. Формы организации работы с учащимися для формирования экономической культуры могут быть различными.

В ФГОС ВПО направления подготовки «Педагогическое образование» профиль «Экономическое образование» указывается, что в перечень компетенций включены такие как способность преподавать экономические дисциплины в образовательных учреждениях различного уровня. Описание экономического исследования и его математическое моделирование для последующего исследования тесно связано со знанием основ математики: понимание математической символики, логических кванторов, структур и разделов. Знание математики выпускниками экономического направления становится профессионально значимым.

Наделить студентов экономического профиля знаниями по всем разделам математики в период обучения в вузе довольно сложно, да и не нужно. В то же время обзорное знакомство не является достаточным для усвоения раздела в должном объеме. Нужно развивать у студентов умения самостоятельно искать и изучать новую информацию по математике, систематизировать полученные знания.

Так, на первом уровне нужно познакомить студентов с математическим аппаратом, разделами математики. Владение данным уровнем обеспечивает общее знакомство студентов с математическим аппаратом.

На втором уровне – научить переводить на математический язык экономические задачи. Этот уровень позволяет правильно выбирать математическую теорию для решения конкретных задач [4].

Изучение таких дисциплин, как экономическая статистика, компьютерное моделирование, геометрическое моделирование, методы оптимизации, теория игр и методы принятия решений, позволяет решать математическими методами разнообразные задачи производственного, экономического содержания. Практико-ориентированные цели таких дисциплин влияют на содержание и методику их изучения. Большее внимание при изучении дисциплин уделяется не теоретическим аспектам, а практическим умениям и навыкам.

Приведем примеры математических задач с экономическим содержанием.

Задача 1. Себестоимость перевозки груза двумя видами транспорта выражается функциями $C = 0{,}25x - 1{,}6$ (по шоссе) и $C = 0{,}2x + 3{,}8$ (по железной дороге), где $10 \le x \le 1000$ – расстояние в километрах, а C – транспортные расходы. Определите, какой вид транспорта выгоднее для перевозки одного и того же груза и начиная с какого расстояния.

Решение. При $x = 100$ для первого вида транспорта стоимость перевозки составляет 23,4 руб., а для второго – 23,8 руб. При $x = 300$ стоимость в первом случае составляет 73,4 руб., а во втором 63,8 руб. Следовательно, на малых расстояниях выгоднее перевозить груз по шоссе, а на больших по железной дороге.

Выясним, начиная с какого расстояния выгоднее пользоваться вторым видом транспорта. Очевидно, что на определенном расстоянии стоимость перевозки данными видами транспорта обходится одинаково. Это расстояние найдем, решив систему данных уравнений:

$$\begin{cases} C = 0{,}25x - 1{,}6 \\ C = 0{,}2x + 3{,}8 \end{cases},$$

откуда $0{,}25x - 1{,}6 = 0{,}2x + 3{,}8x = 108$.

Значит, начиная с 8 км, второй вид транспорта использовать экономичнее (рентабельнее).

Объясняем, что эта и аналогичные ей задачи сводятся к нахождению абсциссы точки пересечения двух прямых.

Задача 2. Расходы при перевозке груза двумя видами транспорта вычисляются по формулам

$$y_1 = 100 + 40x \text{ и } y_2 = 200 + 20x,$$

где x – расстояние, на которое осуществляется перевозка (в сотнях километров), а y_1, y_2 – транспортные расходы по перевозке груза первым и вторым видами транспорта соответственно (в рублях). Определите, на какие расстояния и каким видом транспорта перевозки груза будут более экономичными.

Решение. На одной координатной плоскости построим графики транспортных расходов, они пересекаются в точке A(5; 300) (рисунок).

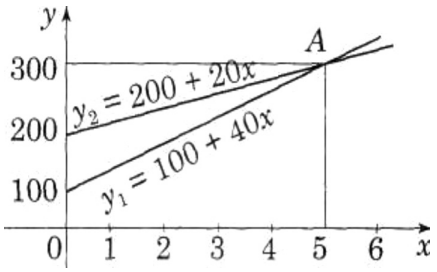


График транспортных расходов

По этим графикам достаточно просто определяются (по значению *y)* транспортные расходы по перевозке груза на любые расстояния обоими видами транспорта, а также то, на какие расстояния и каким видом транспорта перевозки более выгодны. Так, если груз требуется перевезти на рас-

стояние менее 500 км, следует выбрать первый вид транспорта, а на большие расстояния груз экономичнее перевозить вторым видом транспорта.

Таким образом, математика позволяет сформировать мыслительные операции, необходимые для изучения окружающего нас мира, осуществлять комплексный подход к развитию личности обучающего и предусматривает, как показали результаты практического опыта, тесную связь с экономическим воспитанием.

Список литературы

1. Демисенова С.В., Шебанова Л.П., Янсуфина З.И. Методика обучения математике учащихся общеобразовательной школы: Семинарские и практические занятия: учебное пособие. – Тобольск: ТГСПА им. Д.И. Менделеева, 2012. – 164 с.

2. Колмогоров А.Н. О профессии математика. – М.: изд-во МГУ, 1959. – 134 с.

3. Кутумова А.А., Кушнир Т.И. Научно-исследовательская деятельность студентов как фактор повышения качества подготовки бакалавров профессионального обучения / Фундаментальные исследования, 2014. – № 11–8. – С. 1803–1807.

4. Шебанова Л.П. Повышение качества подготовки учителя математики в педвузе на основе системы обогащающего повторения элементарной математики и методики обучения математике. Дисс… канд. пед. наук. – Тобольск, 2004. – 202 с.

5. Яркова Г.А., Шебанова Л.П. О проблеме формирования практических умений учащихся при обучении математике в условиях реализации новых образовательных стандартов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – С 167.

6. Яркова Г.А., Шебанова Л.П. Проектирование учебного процесса по математике на основе технологического подхода. / Наука и образование в XXI веке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 17 частях. – Тамбов, 2014. – С. 162–163.

7. Яркова Г.А. Технологический подход к формированию учебных умений учащихся при обучении математике в начальной школе: Дисс… канд. пед. наук. – Тобольск, 2002. – 222 с.

References

1. Demisenova S.V., Shebanova L.P., Jansufina Z.I. Metodika obuchenija matematike uchashhihsja obshheobrazovatel'noj shkoly: Seminarskie i prakticheskie zanjatija: uchebnoe posobie. Tobol'sk: TGSPA im. D.I. Mendeleeva, 2012. 164 p.

2. Kolmogorov A.N. O professii matematika. M.: izd-vo MGU, 1959. 134 p.

3. Kutumova A.A., Kushnir T.I. Nauchno-issledovatel'skaja dejatelnost studentov kak faktor povyshenija kachestva podgotovki bakalavrov professional'nogo obuchenija / Fundamentalnye issledovanija, 2014. no. 11–8. pp. 1803–1807.

4. Shebanova L.P. Povyshenie kachestva podgotovki uchitelja matematiki v pedvuze na osnove sistemy obogashhajushhego povtorenija jelementarnoj matematiki i metodiki obuchenija matematike. Diss… kand. ped. nauk. Tobol'sk, 2004. 202 p.

5. Jarkova G.A., Shebanova L.P. O probleme formirovanija prakticheskih umenij uchashhihsja pri obuchenii matematike v uslovijah realizacii novyh obrazovatel'nyh standartov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 4. pp 167.

6. Jarkova G.A., Shebanova L.P. Proektirovanie uchebnogo processa po matematike na osnove tehnologicheskogo podhoda. / Nauka i obrazovanie v XXI veke: sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: v 17 chastjah. Tambov, 2014. pp. 162–163.

7. Jarkova G.A. Tehnologicheskij podhod k formirovaniju uchebnyh umenij uchashhihsja pri obuchenii matematike v nachal'noj shkole: Diss… kand. ped. nauk. Tobol'sk, 2002. 222 p.

Рецензенты:

Маллабоев У., д.ф.-м.н., профессор кафедры физики, математики и методики преподавания, Тюменский государственный университет, г. Тобольск;

Егорова Г.И., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой химии и химической технологии филиала ТюмГНГУ в г. Тобольске, г. Тобольск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 374.1

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФИЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ У ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В КРАЕВЕДЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЯХ

Полянская Е.И.

Борисоглебский филиал ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Борисоглебск, e-mail: polanska70@mail.ru

В статье предлагается описание педагогической технологии, направленной на формирование профильной мотивации школьников через их деятельность в краеведческих объединениях различной образовательной направленности. Реализация технологии осуществлялась в рамках нескольких педагогических систем: общеобразовательного, дополнительного и профессионального образования. Отмечается ряд конструктивных особенностей предложенного технологического процесса: наличие диагностического и содержательного блока, объединение разноуровневых педагогических систем, а также включение студентов, обучающихся по профилю «Биологическое образование», в процесс педагогического взаимодействия. Реализация диагностического блока технологии позволяет учесть профессиональные склонности, способности и личностные особенности участников краеведческого объединения, что способствует адекватному выбору направления деятельности. Эти особенности созданной педагогической технологии позволяют эффективно решать вопросы формирования профильной мотивации у школьников и способствуют достижению поставленной педагогической задачи.

Ключевые слова: педагогическая технология, профильная мотивация, краеведческое объединение

THE TECHNOLOGY OF FORMING PROFILE OF MOTIVATION STUDENTS THROUGH THE ACTIVITIES OF REGIONAL ASSOCIATIONS

Polyanskaya E.I.

Borisoglebsk branch «Voronezh State University», Borisoglebsk, e-mail: polanska70@mail.ru

The article offers a description of educational technology, aimed at establishing a profile motivating students through their work in the local history association of various educational orientation. Implementation of the technology was carried out in several educational systems: general education, further education and vocational training. Notes a number of design features of the proposed process: the availability of diagnostic and meaningful unit, combining multi-level education system, as well as the inclusion of students enrolled in the profile «Biological Education» in the process of pedagogical interaction. Implementation of the diagnostic head technology allows to take into account the professional inclinations, abilities and personal characteristics of participants Regional Studies Association, which promotes an adequate choice of activities. These features create educational technology can effectively solve the problems of forming the profile of motivation among students and contribute to the achievement of the educational goals.

Keywords: educational technology, motivation profile, natural history association

Многолетняя практика показывает, что, начиная с подросткового возраста, в системе образования необходимо создавать условия для реализации обучающимися своих интересов, способностей и дальнейших жизненных планов. Иначе говоря, профилизация обучения соответствует структуре образовательных и жизненных установок большинства учащихся.

Научно-методические исследования педагогов, психологов, специалистов в области образования, посвященные вопросам профилизации школ вскрывают ряд проблем:

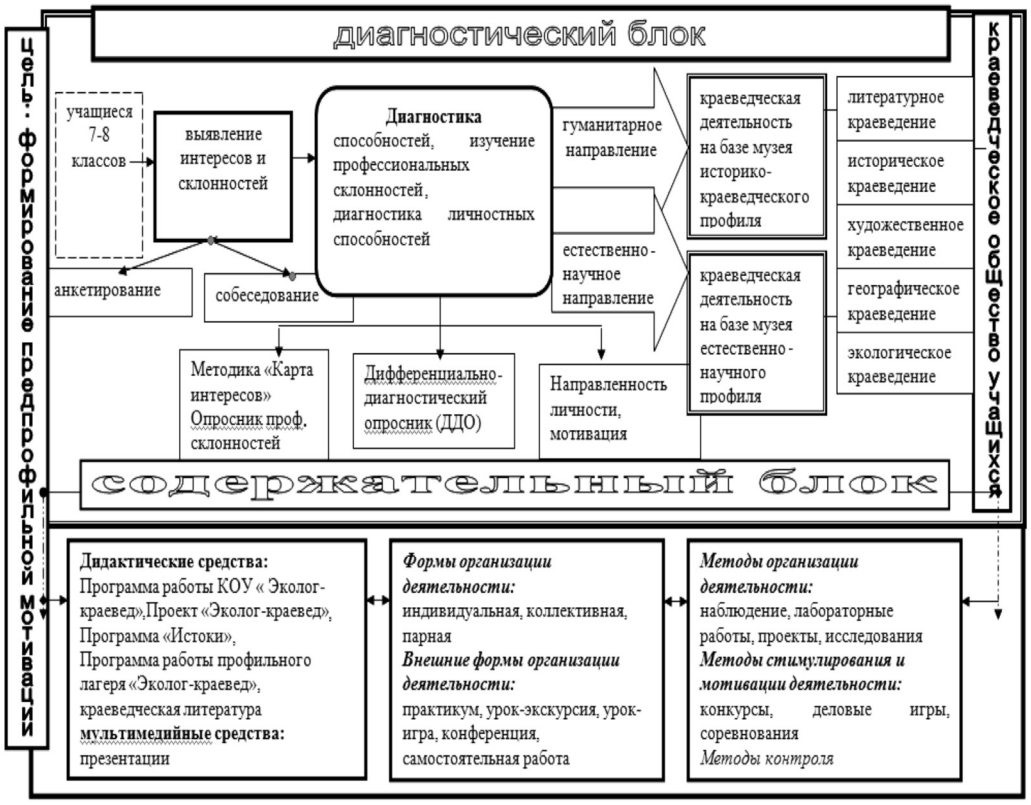
– выпадение сельских, малокомплектных и школ малых городов из проекта профильного обучения;

– дефицит высококвалифицированных учителей;

– неспособность учащихся к планированию учебной и профессиональной карьеры и к проектированию собственного жизненного пути. Зачастую при выборе профиля обучения интересы и способности школьника расходятся или на первое место ставится вопрос престижа, и он совершает ошибку в выборе, о которой жалеет впоследствии и он сам, и его родители.

Выбор профессии, соответствующий личностным характеристикам, способностям и интересам, осуществляется поэтапно, при этом важным этапом на начальной стадии формирования интереса к той или иной профессии является выбор дальнейшего направления в образовании. Психологи отмечают, что формирование профильной мотивации у школьников, является необходимым звеном в интенсификации процесса профессионального самоопределения [3, 4].

По мнению В.А. Сластенина [1], идеальный процесс технологии профессионального самоопределения можно представить в виде следующей схемы: интерес > склонности > профнаправленность > призвание.



Технология формирования профильной мотивации школьников через деятельность в краеведческом объединении

Нами была предложена технология формирования профильной мотивации через деятельность в краеведческом объединении естественнонаучного направления. Под педагогической технологией мы понимаем оптимальную методику, некий алгоритм действий, направленных на формирование у учащихся мотивации на изучение дисциплин естественнонаучного профиля. Такая технология включает методы, средства обучения, организационные формы обучения (внешние и внутренние), диагностические методики.

Реализация технологии осуществлялась в условиях нескольких педагогических систем: общеобразовательной подготовки (школа, гимназия); дополнительного образования (структурное подразделение муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей центра внешкольной работы г. Борисоглебска учебно-исследовательский экологический центр им. Е.Н. Павловского) и профессионального образования (Борисоглебский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежского государственного университета»).

Созданная нами технология,- включает два блока: *диагностический и содержательный* (рисунок).

Включение *диагностического блока* позволяет определить профессиональные намерения, увлечения, успеваемость, любимые предметы у потенциальных участников краеведческого общества.

Для оценки учебных (познавательных) интересов школьников, профессиональных склонностей, способностей и личностных особенностей и др. мы использовали стандартные психолого-педагогические методики: Йовайши, А.Е. Голомштока, Е.А. Климова, Дж. Холланда, Б.А. Федоришина, Айзенка и др., предлагаемые в практикуме В.Д. Балина [2] по общей, экспериментальной и прикладной психологии.

Диагностика личностных особенностей позволила определить сферу деятельности в краеведческом объединении (оформитель, фотограф, экскурсовод, работа с компьютером и др.). Проведенная селекционная работа на этапе диагностического блока способствовала распределе-

нию учащихся по профильным направлениям работы краеведческих объединений (краеведческое объединение «Тяма» реализует гуманитарное направление, «Эколог-краевед» – естественнонаучное направление).

Следующим подпроцессом в нашей технологии является *содержательный блок,* который включает: *средства, организационные формы, методы.*

Дидактические средства представлены нами в виде учебно-методического комплекса, состоящего из авторской программы работы краеведческого объединения учащихся «Эколог-краевед», программы работы профильного лагеря «Эколог-краевед», образовательного проекта «Эколог-краевед», комплексной культурно-образовательной программы «Истоки» (автор И.И. Иванников), методических рекомендаций по осуществлению музейно-краеведческой деятельности (автор Е.И. Полянская), учебно-методической литературы краеведческого содержания; мультимедийных средств в виде презентации, видеофильмов, фонотеки.

Внутренние формы организации деятельности осуществлялись в трех вариантах: индивидуальная, коллективная, парная работа учащихся.

Среди *внешних форм организации деятельности в* нашей работе мы применяли практикум, урок-экскурсию, урок-игру, конференцию, самостоятельную работу, профильный лагерь.

При выборе *методов обучения* мы руководствовались классификацией методов, предложенной В.А. Сластениным [5, с. 232]. Таким образом, мы использовали следующие методы обучения:

– *методы формирования сознания:* беседа, объяснение, метод примера;

– *методы организации деятельности:* наблюдение, лабораторные работы, проекты, исследовательская деятельность;

– *методы стимулирования и мотивации деятельности*: конкурсы, деловые игры, соревнования;

– *методы контроля эффективности педагогического процесса* в нашем случае носят специфический характер и выражаются в творческом использовании полученных знаний: степень участия в конференциях, краеведческих сборах, выставках, конкурсах; разработка и оформление экспозиций музея, подготовка буклетов по музею, эскизов экспозиций; участие в подготовке и проведению экскурсий по музею; готовность к собирательской работе, фондовой работе, исследовательской деятельности в летнем профильном лагере.

Предлагаемая нами технология по формированию профильной мотивации через деятельность в краеведческом объединении имеет ряд конструктивных особенностей:

1. Технологический процесс включает два блока: диагностический и содержательный.

2. Диагностический блок обеспечивает функцию дифференциации направлений краеведческой деятельности, что позволяет учесть склонности и интересы учащихся и нивелировать в дальнейшем риск выбора неправильного профиля обучения. С учетом полученных данных в ходе реализации диагностического блока корректируется содержательный блок. Так как мы работали в направлении осуществления эколого-краеведческой деятельности, то содержательный блок осваивался по естественнонаучному направлению.

3. Содержательный блок включает дидактические средства, состоящие из неразрывного комплекса: образовательной программы, программы профильного лагеря и образовательного проекта. Только при условии системного взаимодействия всех дидактических средств, предложенная технология будет эффективно функционировать.

4. Технология позволила объединить педагогические системы: общего, дополнительного и профессионального образования, что, в свою очередь, обеспечило включение в образовательный процесс по формированию профильной мотивации еще одного участника педагогического взаимодействия – студента-биолога. В процессе применения технологии нами были использованы типы организации социальных отношений: «воспитанник краеведческого объединения – педагог», «педагог – группа», «педагог – студент», «студент – воспитанник краеведческого объединения», «студент – группа». Так как предложенная нами технология, рассчитана на воспитанников подросткового возраста, а этот возраст характеризуется резко выраженными психологическими особенностями, например, реакция эмансипации, которая проявляется в неприятии оценок взрослых независимо от их правоты, мы полагаем, что включение в педагогический процесс по формированию профильной мотивации у школьников студенческой молодежи позволит сгладить этот психологический момент.

Список литературы

1. Байкова Л.А. Методика воспитательной работы: Учебное пособие для студ. пед. учеб. заведений / Л.А. Бай-

кова, Л.К. Гребенкина, О.В. Еремкина и др. // Под. ред. В.А. Сластенина – М.: Академия, 2004. – 144 с.

2. Балин В.Д. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / В.Д. Балин, В.К. Гайда, В.К. Гербачевский и др. Под общей ред. А.А. Крылова, С.А. Маничева .– 2-е изд., до. и прераб.– Спб.: Питер, 2006.– 560 с.

3. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. – М.: Академия, 2004. – 304 с.

4. Немов Р.С. Психология. Книга 1. Общие основы психологии. – 4-е изд. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 688 с.

5. Ситаров В.А. Дидактика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед. / под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академия, 2002. – С. 232.

References

1. Bajkova L.A. Metodika vospitatel'noj raboty: Uchebnoe posobie dlja stud. ped. ucheb. zavedenij / L.A. Bajkova, L.K. Grebenkina, O.V. Eremkina i dr. // Pod. red. V.A. Slastenina M.: Akademija, 2004. 144 p.

2. Balin V.D. Praktikum po obshhej, jeksperimental'noj i prikladnoj psihologii / V.D. Balin, V.K. Gajda, V.K. Gerbachevskij i dr. Pod obshhej red. A.A. Krylova, S.A. Manicheva .– 2-e izd., do. i prerab. Spb.: Piter, 2006. 560 p.

3. Klimov E.A. Psihologija professional'nogo samoopredelenija. M.: Akademija, 2004. 304 p.

4. Nemov R.S. Psihologija. Kniga 1. Obshhie osnovy psihologii. 4-e izd. M.: VLADOS, 2003. 688 p.

5. Sitarov V.A. Didaktika: Ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ped. ucheb. zaved. / pod red. V.A. Slastenina. M.: Akademija, 2002. pp. 232.

Рецензенты:

Кудрявцева Е.А., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой педагогики и современных образовательных технологий, Борисоглебский филиал ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Борисоглебск;

Кодиров Б.Р., д.п.н., профессор кафедры прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания, Борисоглебский филиал ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Борисоглебск.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 159.9:316.35

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ГЕНДЕРНО-ПОЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ

Емельяненко А.А.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: emelya-kurs@list.ru

Проблема успешности учебной деятельности по-прежнему остается одной из актуальных проблем педагогической психологии. Среди критериев успешности выделяют: успеваемость, активность, темп, напряженность, индивидуальное своеобразие учебной работы, степень прилежания, систематичность, соотношение ориентировочных и исполнительских действий, рациональных и нерациональных приемов работы, самостоятельность, творчество и т.д. В рамках системогенетической концепции успешность учебной деятельности определяется двумя показателями – результативным (академическая успеваемость) и структурным (сформированность психологической структуры учебной деятельности). В статье приводятся результаты эмпирического исследования по выявлению структурного показателя успешности учебной деятельности и связанной с ним качественной специфики психологической структуры учебной деятельности курсантов с различными гендерно-половыми характеристиками. Проведенное исследование дополняет основные положения системогенетической концепции учебной деятельности применительно к обучению курсантов в военном вузе и способствует ее дальнейшему развитию.

Ключевые слова: успешность, учебная деятельность, психологическая структура учебной деятельности, курсанты военных вузов, гендерно-половые характеристики

FEATURES OF PSYCHOLOGICAL STRUCTURE LEARNING ACTIVITY FROM A GENDER AND SEX CHARACTERISTICS OF MILITARY INSTITUTIONS CADETS

Emelyanenko A.A.

Military Air Force Education and Research Center «The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy», Voronezh, e-mail: emelya-kurs@list.ru

Problem success of educational activity still remains one of the topical problems pedagogical psychology. Among the criteria of success is isolated: achievement, activity, tempo tensions, individuality of educational work, the degree of diligence, regularity ratio indicative and performing acts of rational and irrational methods of work, independence, creativity, etc. As part of system-genetic concept of successful educational activity is determined by two parameters – performance (academic achievement) and structural (formalness psychological structure learning activities). The results of empirical research on revealing of structural indicators of success of learning activities and the related qualitative specificity of the psychological structure of learning activities cadets of with different gender and sex characteristics are given in the article. The conducted research supplements basic provisions of system-genetic concept of educational activity in relation to training of cadets in military higher education institution and promotes its further development.

Keywords: success, learning activity, psychological structure of learning activities, military institutions cadets, gender and sex characteristics

Определение проблемы повышения успешности учебной деятельности отражает социальные потребности современного общества в сфере подготовки военных специалистов, способных успешно решать сложные профессиональные задачи [1–5]. Не обошла стороной данная проблема и систему высшего военного образования. Несмотря на успешно продолжающуюся модернизацию военного образования в рамках «Стратегии социального развития Вооруженных Сил Российской Федерации на период до 2020 года», признание перспективными стратегий образовательной деятельности военных вузов на основе её гуманизации и гуманитаризации (В.В. Каштанов, А.А. Шипякова, В.Л. Чунова и др.), активный поиск психологических детерминант успешности учебной деятельности курсантов военных вузов (Н.И. Королюк, А.Н. Лавренюк, А.Н. Сивак, А.А. Трусь и др.), реализацию психолого-педагогических условий по формированию эффективных стилей учебной деятельности курсантов (С.С. Вьюшкова, М.А. Горшков, С.А. Жалковский, С.Б. Пашкин и др.), малоизученным остается вопрос о влиянии гендерно-половых характеристик курсантов военных вузов на успешность их учебной деятельности. Проведение подобных исследований позволит не только эффективно регулировать личностное и профессиональное развитие курсантов, но и в целом оптимизировать образовательный процесс в военных вузах.

Задачей исследования являлось выявление структурного показателя успешности учебной деятельности и связанной с ним качественной специфики психологической структуры учебной деятельности курсантов

с различными гендерно-половыми характеристиками.

Анализ основных структурных показателей выявил, что психологическая структура учебной деятельности феминных курсантов-юношей является статистически более развитой по сравнению с маскулинными курсантами-юношами. В то же время у девушек наблюдается обратная картина: психологическая структура учебной деятельности маскулинных девушек более организованна в отличие от феминных девушек (таблица).

Показатели когерентности, дифференцированности и организованности психологической структуры учебной деятельности курсантов военных вузов

№ п/п	Блоки УВК	Курсанты-юноши						Курсанты-девушки					
		феминные			маскулинные			феминные			маскулинные		
		ИК	ИД	ИОС	ИК	ИД	ИОС	ИК	ИД	ИОС	ИК	ИД	ИОС
1	Рефлексивный	18	0	18	16	0	16	5	2	3	8	1	7
2	Регулятивный	14	1	13	9	1	8	16	1	15	3	2	1
3	Личностно-мотивационный	4	0	4	10	1	9	4	6	– 2	11	0	11
4	Коммуникативный	4	7	– 3	3	6	– 3	15	0	15	17	1	16
5	Система УВК	40	8	32	38	8	30	40	9	31	39	4	35

Как видно из таблицы, интегрированность структуры значительно больше, чем дифференцированность, особенно среди маскулинных курсантов-девушек.

Анализ интеркорреляций рефлексивного компонента позволяет сделать следующие выводы. Академическая успеваемость имеет статистически достоверную связь у феминных курсантов-юношей с такими элементами, как «общая рефлексия», «интернальность в производственной сфере», «интернальность в области межличностных отношений» ($p < 0,05$), у феминных курсантов-девушек – с такими, как «общая рефлексия», «общая интернальность», «интернальность в области достижений», «интернальность в области неудач», «интернальность в производственной сфере».

У маскулинных курсантов на результативный показатель успешности учебной деятельности достоверно влияет меньшее количество элементов: у юношей – «интернальность в области здоровья», у девушек – «интернальность в области здоровья» и «интернальность в производственной сфере».

Структурообразующими элементами рефлексивного компонента являются: у курсантов-юношей «общая интернальность», «интернальность в области достижений», «интернальность в производственной сфере», «интернальность в области межличностных отношений»; у курсантов-девушек феминных – «общая интернальность», маскулинных – «интернальность в области неудач» и «интернальность в области межличностных отношений».

На выраженность рефлексивного компонента у курсантов-юношей, независимо от гендера, оказывают влияние почти все выделенные элементы, в то время как число взаимосвязей внутри компонента у курсантов-девушек достоверно меньше. Это позволяет говорить о смене структуры данного компонента учебной деятельности, что подтверждается общей тенденцией курсантов-юношей рефлексировать не только учебные ситуации, но и ситуации межличностных и профессиональных взаимодействий.

Таким образом, можно констатировать количественные и качественные различия в структуре рефлексивного компонента учебной деятельности курсантов военных вузов в зависимости от их гендерно-половых характеристик.

Проведенный анализ интеркорреляций позволил сделать выводы о структурной организации личностно-мотивационного компонента учебной деятельности и о связи отдельных его элементов с результативным показателем учебной успешности.

Так, у маскулинных курсантов, независимо от пола, академическая успеваемость взаимосвязана с мотивами получения знаний и овладения профессией, но не взаимосвязана с мотивом получения диплома. Кроме того, обнаружены положительные статистически достоверные связи мотивов между собой. У феминных курсантов-юношей, наоборот, академическая успеваемость взаимосвязана с мотивом получения диплома, а у феминных курсантов-девушек достоверной взаимосвязи успеваемости с какими-либо мотивами вообще не установлено.

Достоверные связи с результативным показателем успешности учебной деятельности обнаружены у маскулинных курсантов-юношей с показателями эмоциональ-

ной устойчивости, нейротизма и общей самооценки, у маскулинных курсантов-девушек – с показателями эмоциональной устойчивости, личностной тревожности и общей самооценки, у феминных курсантов-девушек – с показателями эмоциональной устойчивости, нейротизма и личностной тревожности, у феминных курсантов-юношей – только с показателем эмоциональной устойчивости.

В целом, личностно-мотивационный компонент структуры учебной деятельности маскулинных курсантов отличается большим количеством связей между элементами по сравнению с феминными курсантами. При этом структурообразующими элементами являются у маскулинных курсантов-юношей мотивации на овладение профессией, мотивации на получение знаний, общей самооценки и эмоциональной устойчивости, а у маскулинных курсантов-девушек – всех показателей мотивации.

Отличительной чертой личностно-мотивационного компонента у феминных курсантов-девушек является наличие большого числа отрицательных достоверных взаимосвязей между элементами.

В целом, наиболее структурированный личностно-мотивационный компонент структуры учебной деятельности обнаружен у маскулинных курсантов-юношей.

Анализ интеркорреляций в регулятивном компоненте структуры учебной деятельности показал, что меньше всего взаимосвязей с результативным показателем учебной деятельности обнаружено у маскулинных курсантов – у юношей только с элементом «оценка результатов», а у девушек – с «оценкой результатов» и «общим уровнем саморегуляции».

У феминных курсантов результативный показатель успешности учебной деятельности имеет статистически достоверные взаимосвязи со следующими элементами регулятивного компонента: у юношей – «планирование», «моделирование», «программирование», «оценка результатов», «общий уровень саморегуляции», а у девушек – «планирование», «программирование», «оценка результатов», «гибкость» и «общий уровень саморегуляции».

Наименее сформированный регулятивный компонент обнаружен у маскулинных курсантов-девушек, при этом такой его элемент, как «программирование», не имеет статистически достоверных связей ни с одним из элементов, что говорит о его низкой роли в структуре рассматриваемого компонента.

Структурообразующим элементом регулятивного компонента у маскулинных курсантов-юношей является «общий уровень саморегуляции», имеющий статистически достоверные положительные связи со всеми элементами компонента, кроме «самостоятельности».

Существенно иные результаты выявлены при анализе интеркорреляций регулятивного компонента учебной деятельности феминных курсантов, независимо от пола. Отмечается большое количество положительных статистически достоверных связей между элементами, что говорит о их роли, которую они играют в формировании исследуемого компонента.

Анализ интеркорреляций в коммуникативном компоненте учебной деятельности позволил определить его количественную и качественную специфику у курсантов с различными гендерно-половыми характеристиками.

Так, у курсантов-юношей, независимо от гендера, в структуре компонента не обнаружено ни одного элемента, имеющего статистически достоверную взаимосвязь с результативным показателем успешности учебной деятельности.

В то же время у курсантов-девушек в структуре рассматриваемого компонента выявлены элементы, достоверно влияющие на результативный показатель успешности. Так, у феминных девушек к ним относятся: «коммуникативные склонности», «общительность», «чувствительность», «независимость мнения», «эмоциональная зрелость», а у маскулинных девушек – «коммуникативные склонности», «общительность», «независимость мнения», «самоконтроль», «логичность мышления», «эмоциональная зрелость».

Отличительной чертой структуры коммуникативного компонента курсантов-юношей является наличие достаточного количества отрицательных статистически достоверных взаимосвязей между элементами, в отличие от структуры данного компонента у курсантов-девушек.

Структурообразующим элементом коммуникативного компонента у курсантов-юношей, независимо от гендера, являются «коммуникативные склонности», в то время как у курсантов-девушек структурообразующих элементов обнаружено значительно больше. Так, и у феминных, и маскулинных девушек к ним относятся: «коммуникативные склонности», «жизнерадостность», «чувствительность» и «независимость мнения».

Кроме того, следует отметить большую сформированность и структурированность коммуникативного компонента учебной деятельности у курсантов-девушек в сравнении с курсантами-юношами.

В целом, сравнение компонентов, входящих в психологическую структуру учебной деятельности, выявило ряд закономерностей. Так, у курсантов-юношей независимо от гендерной принадлежности наиболее организованной подструктурой является рефлексивный компонент, а у курсантов-девушек – коммуникативный. Значительное число взаимосвязей между параметрами позволяет рассматривать указанные компоненты как базовые, на основании чего происходит объединение компонентов в целостную структуру.

Кроме того, для психологической структуры учебной деятельности феминных курсантов, как юношей, так и девушек, характерны высокие показатели индекса организованности регулятивного компонента, а для маскулинных курсантов независимо от пола – личностно-мотивационного.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить гендерно-половые особенности психологической структуры учебной деятельности курсантов и во взаимосвязи с набором учебно-важных качеств представить их при помощи корреляционного и регрессионного анализа в виде некоторых моделей.

Уравнения регрессии были использованы для анализа воздействия на отдельные зависимые переменные (успешность учебной деятельности) значений независимых переменных. Анализ величин и знаков коэффициентов уравнений регрессии позволил выявить наиболее существенное взаимовлияние параметров.

Был определен вклад учебно-важных качеств в уровень результативного показателя успешности учебной деятельности:

– у феминных курсантов-юношей:

$$РП = 102,245 + X_1*0,843 + X_2*1,894 + X_3*1,612 + X_4*0,431,$$

где X_1 – показатель интернальности в производственной сфере;
X_2 – показатель интернальности в области межличностных отношений;
X_3 – показатель шкалы «моделирование»;
X_4 – показатель шкалы «оценка результатов».

Регрессионная модель объясняет 61,2% дисперсии зависимой переменной и является значимой по критерию Фишера ($F = 22,324$; $p = 0,001$). Результативный показатель успешности учебной деятельности тем выше, чем выше показатели «интернальности в производственной сфере» ($r = 0,62$, $p < 0,001$), «интернальности в области межличностных отношений» ($r = 0,42$, $p < 0,001$), «моделирования» ($r = 0,68$, $p < 0,05$) и «оценивания результатов» ($r = 0,63$, $p < 0,001$);

– у маскулинных курсантов-юношей:

$$РП = 122,533 + X_1*0,511 + X_2*1,101 + X_3*0,631 – X_4*1,515,$$

где X_1 – показатель рефлексии;
X_2 – показатель мотивации к приобретению знаний;
X_3 – показатель мотивации на овладение профессией;
X_4 – показатель личностной тревожности.

Регрессионная модель объясняет 58,5% дисперсии зависимой переменной и является значимой по критерию Фишера ($F = 25,445$; $p = 0,001$). Таким образом, чем выше уровень развития «рефлексии» ($r = 0,62$, $p < 0,001$), «мотивации к приобретению знаний» ($r = 0,47$, $p < 0,001$), «мотивации на овладение профессией» ($r = 0,46$, $p<0,05$) и ниже показатели «личностной тревожности» ($r = – 0,47$, $p < 0,001$), тем более высоким оказывается результативный показатель успешности учебной деятельности;

– у феминных курсантов-девушек:

$$РП = 48,386 + X_1*0,613 + X_2*0,418 + X_3*1,845 + X_4*0,938,$$

где X_1 – показатель коммуникативных склонностей;
X_2 – показатель общительности;
X_3 – показатель шкалы «оценка результатов»;
X_4 – показатель шкалы «планирование».

Регрессионная модель объясняет 60,7% дисперсии зависимой переменной и является значимой по критерию Фишера ($F = 25,384$; $p = 0,001$). Результативный показатель успешности учебной деятельности тем выше, чем выше показатели «коммуникативных склонностей» ($r = 0,51$, $p < 0,05$), «общительности» ($r = 0,46$, $p < 0,001$), а также показателей саморегуляции поведения: «оценки результатов» ($r = 0,48$, $p < 0,05$) и «планирования» ($r = 0,46$, $p < 0,05$);

– у маскулинных курсантов-девушек:

$$РП = 55,423 + X_1*0,964 + X_2*2,6 + X_3*4,176 + X_4*2,341,$$

где X_1 – показатель эмоциональной зрелости в общении;
X_2 – показатель коммуникативных склонностей;
X_3 – показатель эмоциональной устойчивости;
X_4 – показатель мотивации на овладение профессией.

Регрессионная модель объясняет 67,2% дисперсии зависимой переменной и является значимой по критерию Фишера ($F = 27,825$; $p = 0,001$). Таким образом, чем выше показатели «эмоциональной зрелости в общении» ($r = 0,62$, $p < 0,05$), «коммуни-

кативных склонностей» ($r = 0,54$, $p < 0,001$), «эмоциональной устойчивости» ($r = 0,48$, $p < 0,05$) и «мотивации на овладение профессии» ($r = 0,61$, $p < 0,001$), тем выше результативный показатель успешности учебной деятельности.

Таким образом, детерминированность успешности учебной деятельности курсантов выявленными особенностями обусловливает целесообразность внедрения в образовательный процесс военного вуза комплекса методических рекомендаций, позволяющих влиять на количественные и качественные параметры учебной деятельности курсантов.

Список литературы

1. Емельяненко А.А. Влияние гендерно-половых характеристик курсантов военных вузов на успешность учебной деятельности: автореф. дис. … канд.психол.наук. – Ярославль, 2014. – 23 с.

2. Изотова Е.Г. Психологическая структура учебной деятельности студентов 1–5 курсов высших учебных заведений: автореф. дис. … канд.психол.наук. – Ярославль, 2009. – 23 с.

3. Ишков А.Д. Связь компонентов самоорганизации и личностных качеств студентов с успешностью в учебной деятельности: автореф. дис. … канд.психол.наук. – М., 2004. – 23 с.

4. Ледовская Т.В. Индивидуально-типологические особенности студентов вуза с разными показателями успешности учебной деятельности: автореф. дис. … канд.психол. наук. – Ярославль, 2010. – 23 с.

5. Нижегородцева Н.В. Системогенетический подход к исследованию учебной деятельности и готовности к обучению // Системогенез учебной и профессиональной деятельности: Сборник научных трудов V всероссийской научно-практической конф., 23–24 ноября 2011 г., г. Ярославль / Под ред. проф. Ю.П. Поваренкова. – Ярославль: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2011. – 292 с.

References

1. Emel'janenko A.A. Vlijanie genderno-polovyh harakteristik kursantov voennyh vuzov na uspeshnost' uchebnoj dejatel'nosti: avtoref. dis. … kand.psihol.nauk. Jaroslavl', 2014. 23 p.

2. Izotova E.G. Psihologicheskaja struktura uchebnoj dejatel'nosti studentov 1–5 kursov vysshih uchebnyh zavedenij: avtoref. dis. … kand.psihol.nauk. Jaroslavl', 2009. 23 p.

3. Ishkov A.D. Svjaz' komponentov samoorganizacii i lichnostnyh kachestv studentov s uspeshnost'ju v uchebnoj dejatel'nosti: avtoref. dis. … kand.psihol.nauk. M., 2004. 23 p.

4. Ledovskaja T.V. Individual'no-tipologicheskie osobennosti studentov vuza s raznymi pokazateljami uspeshnosti uchebnoj dejatel'nosti: avtoref. dis. … kand.psihol.nauk. Jaroslavl', 2010. 23 p.

5. Nizhegorodceva N.V. Sistemogeneticheskij podhod k issledovaniju uchebnoj deja-tel'nosti i gotovnosti k obucheniju // Sistemogenez uchebnoj i professional'noj dejatel'no-sti: Sbornik nauchnyh trudov V vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konf., 23–24 nojabrja 2011 g., g. Jaroslavl' / Pod red. prof. Ju.P. Povarenkova. Jaroslavl': JaGPU im. K.D. Ushinskogo, 2011. 292 p.

Рецензенты:

Абдалина Л.В., д.псх.н., профессор, заведующая кафедрой социальной работы и права социального обеспечения Российского государственного социального университета, филиал в г. Воронеже, г. Воронеж;

Колосова Л.А., д.п.н., профессор, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (совершенствования подготовки военных специалистов) Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 371.7.(043)

НРАВСТВЕННОЕ САМОСОЗНАНИЕ И ВНУТРЕННЯЯ ПОЗИЦИЯ ЛИЧНОСТИ ПОДРОСТКА В СОСТОЯНИИ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЗАПУЩЕННОСТИ

Овчарова Р.В.

ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет» Минобразования и науки России, Курган, e-mail: oraissa@mail.ru

В результате психологического исследования предложена теоретическая модель структуры нравственного самосознания подростка, способы его психологической диагностики, критерии и уровни развития; определено психологическое содержание и особенности изменения структуры нравственного самосознания подростков в состоянии социально-педагогической запущенности; показано взаимодействие нравственного самосознания, запущенности и поведения у подростков. Полученные данные уточняют и расширяют психологические представления, во-первых, об особенностях нравственного самосознания как об интегральном образовании в структуре самосознания личности, высшем уровне его развития; об его специфике в подростковом возрасте; об особенностях развития нравственного самосознания подростков с разным уровнем развития и проявлениями субъектных свойств личности: субъекта самосознания, общения и учебной деятельности. Во-вторых, выявлено взаимодействие социально-педагогической запущенности, нравственного самосознания и поведения подростка в норме и состоянии социально-педагогической запущенности.

Ключевые слова: нравственное самосознание подростков, социально-педагогическая запущенность, субъектная и объектная внутренняя позиция личности

MORAL CONSCIOUSNESS AND INTERNAL POSITION OF THE PERSONALITY OF THE TEENAGER IN THE CONDITION OF SOCIAL AND PEDAGOGICAL NEGLECT

Ovcharova R.V.

FGBOU VPO «Kurgan State university» of the Ministry of Education and science of Russia, Kurgan, e-mail: oraissa@mail.ru

As a result of psychological research the theoretical model of structure of moral consciousness of the teenager, ways of his psychological diagnostics, criteria and levels of development is offered; the psychological contents and features of change of structure of moral consciousness of teenagers in a condition of social and pedagogical neglect is defined; interaction of moral consciousness, neglect and behavior at teenagers is shown. The obtained data are specified and expand psychological ideas, first, of features of moral consciousness as about integrated education in structure of consciousness of the personality, the highest level of its development; about its specifics at teenage age; about features of development of moral consciousness of teenagers with a different level of development and manifestations of subject properties of the personality: subject of consciousness, communication and educational activity. Secondly, interaction of social and pedagogical neglect, moral consciousness and behavior of the teenager in norm and a condition of social and pedagogical neglect is revealed.

Keywords: moral consciousness of teenagers, social and pedagogical neglect, subject and object internal position of the personality

Являясь «ядром личности», нравственное самосознание оказывает регулирующее влияние на все стороны жизнедеятельности человека. В случаях социально-педагогической запущенности формируется объектная психологическая позиция личности, которая коррелирует со слабостью нравственно-этических знаний, несформированностью нравственных привычек, невоспитанностью нравственных чувств и отсутствием единства между нравственным сознанием и поведением. Последствиями социально-педагогической запущенности в подростковом возрасте могут быть более серьезные нарушения поведения, социальных взаимодействий, различных видов деятельности, девальвация моральных ценностей и идеалов, деформация личности в целом. Поэтому проблема становления подростка как субъекта нравственного развития имеет большую *социальную значимость*. ***Цель исследования***: выявление особенностей нравственного самосознания социально и педагогически запущенных подростков. ***Методология исследования.*** *Общенаучную методологию* определили принцип системного подхода, единства сознания и деятельности и принцип детерминизма. *Конкретно-научная методология* диссертационного исследования включает: базовые положения теорий психологии развития личности подростка; идеи психологии самосознания (нравственное сознание); концепции нравственного развития детей и подростков; идеи о девиациях в поведении подростков; концепцию ранней диагностики, профилактики и коррекции социально-педагогической запущенности детей и подростков.

Методы исследования: теоретические, эмпирические, математической статистики. ***Методики:*** комплексная методика изучения социально-педагогической запущенности учащихся подростково-юношеского возраста (МЭДОС-2) Р.В. Овчаровой; методика «Определение склонности к отклоняющемуся поведению» А.Н. Орла; опросник терминальных ценностей (ОТеЦ) И.Г. Сенина; тест смысложизненных ориентаций (СЖО) Д.А. Леонтьева; методика «Пословицы» С.М. Петровой; тест «Размышляем о жизненном опыте» Н.Е. Щурковой; Методика «Шкала совестливости» В.В. Мельникова, Л.Т. Ямпольского; методика диагностики социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» О.Ф. Потемкиной; т.е. моральных дилемм Л. Колберга; оценочная шкала нравственных категорий Р.В. Овчаровой; тест-опросник самоотношения (МИС) В.В. Столина, С.Р. Пантилеева.

В ходе анализа теоретических оснований феномена самосознания и его становления в онтогенезе было выявлено, что самосознание является одновременно и процессом, и результатом своего развития, а также является мощным фактором самоконтроля, самокритики, самосовершенствования, самовоспитания. В структурном отношении самосознание представляет собой единство трех компонентов (сторон, подструктур): аффективного, когнитивного и волевого. Самосознание формируется под влиянием внешних и внутренних факторов, развивается в деятельности и общении. Его формирование в онтогенезе проходит определенные стадии, связанные с возрастными этапами психического и физического развития человека. До подросткового возраста развитие самосознания происходит стихийно, преимущественно без участия субъекта в его формировании. Наряду с сохранением стихийной линии развития самосознания, появляется еще одна основная линия его, предполагающая активность самого субъекта в этом процессе. Самосознание проявляется в отношениях личности к деятельности, самой себе и окружающим. Самосознание выступает обязательным элементом моральной регламентации. Субъективно осознаваемая позиция индивида по отношению к себе и другим на разных этапах онтогенеза имеет свои особенности и может рассматриваться в качестве нравственной характеристики человека [1, 2, 3, 6, 7, 8].

Анализ данных эмпирических и теоретических исследований (В.С. Мухина, А.А. Хвостов и др.) позволяет определить специфику нравственного развития девиантных подростков. Она характеризуется деформациями ценностного ядра; непредставленностью в смысловой сфере ценностей высшего порядка и отсутствием возможности прийти к уникальному смыслу жизни своим путем; неразвитостью моральных потребностей и мотивов; наличием гипертрофированных элементарных потребностей; гедонистической мотивацией поведения; инфантильными тенденциями в нравственных суждениях; разрывом между нравственным сознанием и поведением; нарушением регуляции поведения на основе онтогенетически незрелого самосознания; социальной безответственностью [3, 8]. При достаточной разработанности проблем нравственного развития в подростковом возрасте в трудах отечественных и зарубежных исследователей остаются недостаточно раскрытыми вопросы специфики нравственного самосознания подростков во взаимосвязи с различными видами девиантного поведения и развития, в частности, социально-педагогической запущенностью.

С учетом существующих представлений о становлении нравственного самосознания (И.С. Кон, В.В. Столин, др.) мы определяем *нравственное самосознание* как *высший уровень нравственного сознания личности, интегративное личностное образование*, проявляющееся в процессе осознания, оценки и регуляции человеком своих действий, мыслей, чувств, морального облика, на основе соотнесения их с нравственными требованиями и ценностями социума [2, 7]. Учитывая возрастные особенности формирования самосознания подростков, мы полагаем возможным вычленить в каждом его компоненте ведущие системообразующие элементы. В *когнитивном компоненте* нравственного самосознания это будут нравственные убеждения как интериоризированные нравственные категории, нормы и требования; присвоенные подростком нравственные ценности, нравственные смысложизненные ориентации и сформированные на их основе нравственные установки. В *аффективном компоненте* мы выделяем нравственные оценки и самооценки; в *волевом* – внутреннюю нравственную позицию личности и нравственный выбор как готовность действовать в соответствии со своими установками и убеждениями, реализовать свою позицию.

При определении критериев развития нравственного самосознания подростков необходимо учитывать как общие тенденции его развития, так и его возрастную специфику. Тогда в качестве *критериев определения уровней нравственного самосознания подростков* можно предложить

следующие: характер внутренней позиции личности по отношению к нравственным ценностям, нормам и требованиям (объектная, субъектная, объектно- субъектная (противоречивая), неопределенная); развитость личности подростка как субъекта самосознания, общения и учебной деятельности, предполагающая возможность морального выбора и проявления нравственной активности в различных сферах; целостность нравственного самосознания как единство и взаимодействие когнитивного, аффективного и волевого – компонентов нравственного самосознания; ведущий компонент нравственного самосознания; действенность нравственного самосознания как единство и взаимодействие самосознания и поведения. По выраженности и модальности указанных признаков можно выделить несколько *уровней развития самосознания подростков*: уровень нравственной пассивности; уровень нравственной аффективности; уровень нравственных противоречий и уровень нравственной активности.

Социально-педагогическая запущенность есть состояние личности ребенка, которое проявляется в несформированности у него свойств субъекта самосознания, общения и деятельности, концентрированно выражается в нарушенном образе «Я». Это состояние обусловлено социально-педагогической ситуацией развития, характеризующейся неадекватной социальной активностью ребенка, с одной стороны, и дезинтегрирующим влиянием воспитательного микросоциума (родителей и педагогов) на процессы социализации и индивидуализации личности ребенка – с другой. Если при этом в самосознании подростка имеют место пробелы, недостатки и искажения, процесс формирования отклоняющегося поведения ускоряется (Р.В. Овчарова, 2009) [5].

Результаты исследования и их обсуждение

*Сравнительный анализ особенностей нравственного самосознания и поведения подростков: норма и социально-педагогическая запущенность***.** Развитие нравственного самосознания в норме и состоянии социально-педагогической запущенности обусловлено общей возрастной тенденцией. Наивысшего развития достигают показатели самоинтереса, самопринятия, уважения к социальным нормам и этическим требованиям (совестливости), этической рефлексии (знания о том, какие нравственные качества желательны для человека и какие нежелательны). Наблюдаются трудности в формировании следующих параметров нравственного самосознания: ценностное отношение к жизни, людям и самому себе, локус контроля Я и жизни, духовность, моральное сознание при разрешении разного рода моральных дилемм. Полученные данные относительно *сходства* между группами показывают, что социально и педагогически запущенные подростки не отличаются от своих благополучных сверстников по представленности в сознании нравственных норм и понятий, а также ценностных установок относительно материальных благ, сохранения индивидуальности, достижений, духовного удовлетворения, креативности и активных социальных контактов. Общим для подростков явилось признание ценности сфер семейной и профессиональной жизни, а также значимость сферы увлечений. В исследовании самоотношения респондентов достоверных различий не обнаружено по параметрам самоуважения, аутосимпатии, самопонимания, саморуководства и самообвинения. Тем не менее социально-педагогическая запущенность отражается на становлении нравственного самосознания подростков экспериментальной группы. По уровню развития морального сознания они находятся на преконвенциональном уровне, в отличие от своих сверстников, достигших к подростковому возрасту конвенционального уровня. Для них характерен внешний контроль поведения: подчиняюсь правилам, поступаю так, чтобы избежать неодобрения и чувства вины. Они характеризуются низкой степенью уважения к этическим требованиям, недостаточнотью развития чувства долга и ответственности. В сравнении со своими сверстниками им сложнее осуществлять самоконтроль и следовать моральным принципам. Уровень их нравственной воспитанности значительно ниже.

У социально и педагогически запущенных подростков значительно снижены значения осмысленности жизни, ценностного отношения к жизни, людям, самим себе и своему развитию ценностей обучения и образования, значимости сферы общественной жизни; альтруистические ценности преобладают над эгоистическими. В отличие от своих сверстников, из-за сниженного уровня самопринятия и самоинтереса они испытывают затруднения в одобрении своих планов и желаний, в способности быть собой.

Действенность нравственного самосознания определяется нравственным поведением. В поведении всех подростков проявляются возрастные тенденции: они руководствуются установками на социальную желательность и склонны к агрессии. Запущенные подростки достоверно отличают-

ся по уровню склонности к аддиктивному, саморазрушающему поведению и слабости волевого контроля эмоциональных реакций. В данной группе эти параметры выше.

Сравнительный анализ развития субъектных свойств личности: норма и социально-педагогическая запущенность. Рассмотрение субъектных свойств проводилось на основе анализа средних значений параметров методики «МЭДОС-2» (Р.В. Овчарова). Нормативное развитие подростков (контрольная группа) сопровождается выраженным уровнем субъектных свойств самосознания и средним уровнем субъектных свойств деятельности и общения. Это сочетание параметров позволяет подростку разрешать задачи возраста, связанные с формированием образа «Я», адекватно реагировать на социальную ситуацию, преодолевать возникающие трудности в осуществлении деятельности и овладевать социальными ролями [5]. Развитие запущенных подростков (экспериментальная группа) характеризуется низким уровнем выраженности субъектных свойств, среди которых несколько преобладают свойства субъекта деятельности. Следовательно, состояние запущенности сопровождается неспособностью подростка формировать адекватную оценку относительно самого себя в социальном пространстве и своего статуса в нём. Являясь инициатором собственной деятельности, ребёнок в данном случае затрудняется в выборе задач, решение которых обеспечит нормативный уровень её осуществления.

В ситуации нормативного развития в период подростковости степень выраженности субъектных свойств самосознания является сформированной к 13 годам, несколько изменяется к 14 годам, а в 15 лет возвращается к уровню 13-ти. Такая же картина наблюдается и с изменением субъектных свойств деятельности. Наиболее изменчивыми оказываются субъектные свойства общения – степень их выраженности планомерно увеличивается от года к году, и в 15 лет они становятся такими же развитыми, как и свойства субъекта деятельности.

В ситуации запущенности наблюдается отличная от нормативного развития динамика. И без того недостаточный уровень сформированности субъектных свойств самосознания в 13 лет планомерно снижается к 15 годам, субъектные свойства общения вообще не получают должного развития, а свойства субъекта деятельности, совершив скачок к 14 годам, остаются в прежнем состоянии и в 15 лет. В целом уровень субъектности личности обычных подростков составляет 206 баллов, у категории запущенных он равен 128,4 балла, что диагностирует наличие социально-педагогической запущенности. Таким образом, эта категория подростков имеет недостаточный уровень развития субъектных свойств и соответственно объектную внутреннюю позицию личности.

Анализ взаимосвязи внутренней позиции личности, нравственного самосознания и поведения подростка. В норме субъектные свойства самосознания тесно связаны с уровнем развития морально-нравственного сознания и способности личности к самопознанию. Эти свойства обеспечиваются деятельностными и альтруистическими установками, смысложизненными ориентациями, а также ценностями духовного удовлетворения, обучения и общественной жизни. Чем выше уровень субъектности самосознания, тем в большей степени поведение личности строится на основе интериоризованных нравственных стандартов. Субъектные свойства общения тесно связаны с системой ценностных ориентаций, нравственной воспитанностью, смысложизненными ориентациями и устремлённостью в будущее на фоне позитивного и бережного отношения к собственной личности. Эти свойства обеспечиваются ориентацией на цель, процесс и результат жизнедеятельности, ценностями саморазвития, престижа, достижений и креативности. Чем выше уровень субъектности в данном аспекте, тем выше самоинтерес и самопринятие. Субъектные свойства деятельности тесно связаны как с уровнем развития морально-нравственного сознания и смысложизненными ориентациями личности, так и с системой ценностней. Данные свойства обеспечиваются положительным самоотношением и стремлением к утверждению собственной индивидуальности. Отрицательные корреляты с ценностями профессиональной жизни и ценностями активных социальных контактов, на наш взгляд, отражают специфику кризисных проявлений подросткового возраста.

Факторы нравственного самосознания подростков в *норме* связаны с активной субъектной позицией личности: присвоенные нравственные ценности, собственные нравственные смыслы, поиск нового нравственного опыта, самоанализ недостатков, проба своих возможностей, осознанная ответственность за себя, служение другим.

У социально и педагогически запущенных подростков, наоборот, просматривается влияние пассивной объектной позиции личности – это объективные (неинтериоризированные) нравственные ценности, неличностная морализация, принятие себя

плохого, самоутверждение любой ценой, девиантное поведение, пассивная сознательность.

Вывод: социально-педагогическая запущенность коррелирует с низким уровнем морального самосознания, моральной незрелостью, нравственной невоспитанностью, неуважением к нравственным нормам, снижением значимости ценностей образования и общественной жизни, низким самоконтролем, неразвитым чувством долга и ответственности, неустойчивостью моральной позиции, недостаточной осмысленностью жизненных целей и ценностей, а также склонностью к девиантному поведению.

Заключение

Важнейшую роль в определении уровня развития нравственного самосознания подростков играют характер внутренней позиции личности; развитость личности подростка как субъекта самосознания, общения и учебной деятельности; целостность и действенность нравственного самосознания. В норме к концу подросткового возраста формируется субъектная внутренняя позиция личности. Социально-педагогическая запущенность, характеризующаяся несформированностью субъектных свойств, самости порождает объектную позицию личности. Данная позиция отражается на структуре, содержании и динамике развития нравственного самосознания запущенных подростков и соответственно – на их поведении.

Список литературы

1. Кольберг Л. Исследование морального развития. Т. II. Психология морального развития. – Нью-Йорк: Харпер и Роу; Торонто: Фицхери и Вайтезид, 1984. – С. 80–102.

2. Кон И.С. Психология ранней юности. – М.: Просвещение, 1989. – 225 с.

3. Мухина В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество. – М.: Академия, 2004. – 456 с.

4. Овчарова Р.В. Психодиагностический комплекс «МЭДОС». – М.: Изд-во «МПСУ», 2014. – 88 с.

5. Овчарова Р.В. Социально-педагогическая запущенность детей и подростков. – Москва-Берлин: Международное издательство «Palmarium», 2013. – 633 с.

6. Пиаже Ж. Соотношение эмоционального и рационального в ментальном развитии ребенка – Париж: Сорбонна, 1985. – С. 54–195.

7. Столин В.В. Самосознание личности. – М.: МГУ, 1983. – 220 с.

8. Хвостов А.А. Структура и детерминанты морального сознания личности: дис… . д-ра психол. наук. – М.: Институт развития личности РАО, 2005. – 496 с.

References

1. Kol'berg L. Issledovanie moral'nogo razvitija. T. II. Psihologija moral'nogo razvitija. N'ju-Jork: Harper i Rou; Toronto: Ficheri i Vajtezid, 1984. pp. 80–102.

2. Kon I.S. Psihologija rannej junosti. M.: Prosveshhenie, 1989. 225 p.

3. Muhina V.S. Vozrastnaja psihologija: fenomenologija razvitija, detstvo, otrochestvo. M.: Akademija, 2004. 456 p.

4. Ovcharova R.V. Psihodiagnosticheskij kompleks «MJeDOS». M.: Izd-vo «MPSU», 2014. 88 p.

5. Ovcharova R.V. Social'no-pedagogicheskaja zapushhennost' detej i podrostkov. Moskva-Berlin: Mezhdunarodnoe izdatel'stvo «Palmarium», 2013. 633 p.

6. Piazhe Zh. Sootnoshenie jemocional'nogo i racional'nogo v mental'nom razvitii rebenka Parizh: Sorbonna, 1985. pp. 54–195.

7. Stolin V.V. Samosoznanie lichnosti. M.: MGU, 1983. 220 p.

8. Hvostov A.A. Struktura i determinanty moral'nogo soznanija lichnosti: dis… . d-ra psihol. nauk. M.: Institut razvitija lichnosti RAO, 2005. 496 p.

Рецензенты:

Чумаков М.В., д.псх.н., доцент, заведующий кафедрой психологии развития и педагогической психологии, ФГБОУ ВПО «Курганский Государственный университет», г. Курган;

Токарева Ю.А., д.псх.н., доцент, профессор кафедры управления персоналом и психологии Уральского Федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 159.92

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЖЕНСКОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕНТАЛЬНОСТИ

Штрикова Д.Б.

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

В статье рассматриваются теоретические подходы к содержанию понятия «ментальность» с позиций авторов разных научных интересов. Ментальность содержит осознаваемые и неосознаваемые установки, усвоенные в процессе социализации. Рассматривается необходимость описания ментальности в рамках конкретной исторической эпохи, так как она проявляется в связи с определенными историческими событиями и зачастую предопределяет их. Описаны принципы системности применительно к ментальности. Ментальность – это сложная система, состоящая из множества компонентов, которые, в свою очередь, тоже представляют собой систему. Выделен ряд аспектов в содержании понятия «профессиональная ментальность», в том числе дается авторское определение. Выделен субъект исследования в термине «женская профессиональная ментальность». Автор рассматривает профессиональную ментальность российских женщин, очерчивая, таким образом, географию. Применительно к описанию феномена ментальности используется субъектно-деятельностный подход.

Ключевые слова: ментальность, профессиональная ментальность, женская профессиональная ментальность

REGULARITIES AND FEATURES OF FORMATION OF FEMALE PROFESSIONAL MENTALITY

Shtrikova D.B.

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

In article theoretical approaches to the content of the concept «mentality» from positions of authors of different scientific interests are considered. Mentality contains the realized and extramental installations acquired in the course of socialization. Need of the description of mentality within a concrete historical era is considered. The principles of systemacity in relation to mentality are described. Mentality is the difficult system consisting of a set of components which, in turn, too represent system. A number of aspects in the content of the concept «professional mentality» is allocated, including author's definition is given. The subject of research in the term «female professional mentality» is allocated. The author considers professional mentality of the Russian women, outlining, thus, geographical space of research. In relation to a phenomenon of mentality subject and activity approach is used.

Keywords: mentality, professional mentality, female professional mentality

Предметом научных исследований автора являются закономерности и особенности формирования женской профессиональной ментальности. Но для того, чтобы описание этого феномена было целостным, подробным и структурированным, нам надо проанализировать фундамент, на который он опирается. Фундаментом в данном случае является ментальность в широком смысле этого понятия. Обратимся к описанию ментальности с исследований представителей Самарской психологической школы, так как для автора она является родной.

Самарская школа рассматривает ментальность во взаимосвязи с сознанием [1]. Интерпретируя сознание как общую категорию, включают в его структуру осознаваемые и неосознаваемые проявления психического. В более узком понимании, сознание – это то, что человеком осознается, а все остальные элементы психики относят к сфере бессознательного. Ментальность, которая включает в себя сознательные и бессознательные элементы в некоторой степени определила отношение к описанию сознания в целом. В.Г. Акопов и Т.И. Иванова предлагают описание сознания в широком смысле – как психической активности, охватывающей осознанное и неосознанное [1]. Исследователи рассматривают сознание в спектре проблемы сочетания и разделения биологического и социального в человеке. Сознание как психическая активность содержит как врожденную, так и приобретенную базу, так как с одной стороны, человек – существо биологическое, а с другой – социальное и этническое. С момента рождения он является представителем определенной нации и принадлежит к определенной общности людей. Чтобы проявились эти врожденные, унаследованные национально-этнические черты, человек должен расти, воспитываться и жить в обществе, чьи социально-культурные установки и ценности совпадают, не совпадают или противоречат так называемой национально-этнической программе. В эту «социальную» часть сознания входят и осознаваемые и неосознаваемые установки, усвоенные человеком в ходе взросления и воспитания. Эта социальная часть сознания рассматривается как ментальность.

В.Г. Акопов и Т.И. Иванова рассматривает ментальность как групповое сознание, раскрывая специфику провинциальной и городской ментальности. Проблемы ментальности рассматриваются в контексте социальной и исторической психологии и задаются двумя направлениями: изучается связь ментальности и сознания в культурно-историческом аспекте и изучается специфика провинциальной ментальности «изнутри», когда исследователь сам находится под позитивным или негативным влиянием «синдрома провинциала».

В самарской модели отделение «ментального» и «этнического» носит условный характер. Выделяют два основных различия: во-первых, ментальность – это этническое, которое могло быть проявлено в конкретных исторических условиях, во-вторых, географический контекст в значительной мере определяет соподчиненность «этнического» или «ментального», например, при описании «русского этноса» можно говорить о ментальности Дальнего Востока, Урала, Сибири и т.д. Этническое более константно, инертно, чем ментальное. Ментальное зависит от этнического, но более зависимо от изменений социальных условий.

Автор придерживается позиции самарской школы и поддерживает тезис о том, что ментальность содержит осознаваемые и неосознаваемые установки, усвоенные в процессе социализации. Поддерживаем тезис о том, что рассматривать ментальность вне времени без привязки к конкретной исторической эпохе, бессмысленно. Она проявляется в связи с определенными историческими событиями и зачастую предопределяет их.

По мнению А.В. Петровского и М.Г. Ярошевского, ментальность проявляется соразмерно степени активности человека в общественной жизни. Как только он войдет в структуру индивидуального сознания, станет достаточно сложно ее рефлексировать. Авторы полагают, что это связано с действием установки: когда человек не осознает факта своей зависимости от установки, которая работает на бессознательном уровне, а твердо убежден, что он сам сформулировал свою точку зрения [8].

Подавляющее большинство ученых сходится в том, что четкая грань между осознаваемым и неосознаваемым отсутствует [2, 6, 8, 12]. Многие исследователи указывают на то, что под сознанием приходится понимать весь объем представлений, стереотипов и установок, определяющих поведение людей, рефлексированные мысли, слова и поступки. Тем не менее ученые изучают документы, тексты, изложенные в письменном виде, а это уже говорит о том, что они были осмысленны и осознанно изложены на бумаге. Исследователи смежных с историей направлений психологической науки, изучая архивные документы, все чаще говорят об образах коллективного бессознательного. Современный этап развития науки отличается смещением акцента в интерпретации глубинных психических процессов, которые имели место в обществе в определенный исторический период.

Автор рассматривает профессиональную ментальность российских женщин, очерчивая, таким образом, географию. Роль географического пространства в формировании отличительных черт и особенностей женщин, живущих на конкретной территории очевидна и значительна. Поведенческую географию можно назвать еще одной смежной наукой, необходимой для изучения ментальности.

А.И. Редель обращает внимание на следующие важные моменты. Ментальность можно изучать только через ее сопоставление с другими ментальностями, рассматривать как личностное и групповое явление [12]. Ментальность есть глубинный слой коллективного сознания, она представляет собой целостность и единство рационального и эмоционального, культурного и природного, личного и общественного.

Интересно, как Д.В. Полежаев расставляет по разным уровням понятия ментальность и менталитет. Ментальность, основным компонентом которой является система социокультурных установок,– это уровень личности. Личность формирует собственную систему установок, или, по Д.В. Полежаеву, блок ментальностей. Менталитет – это уровень общества [9].

По нашему мнению, в феномене ментальности важную роль играет связь личности с системой социальных установок, а не противопоставление ментальности личности менталитету общества.

Развитие менталитета как уровня общества развивает О.С. Дейнека, в рамках так называемой «макросоциальной психологии» [4]. Менталитет состоит из трех блоков: экономические и политические нормы, законы, обеспечивающие развитие в поле правовой деятельности, и традиции, ответственные за культурный прогресс. Хотя, по-нашему мнению, в модели очень мало собственно психологии личности, которая является основополагающим блоком, мы согласны, что все перечисленные блоки оказывают сильное влияние на формирование ментальности. Интересен один из постулатов – ментальность есть результат борьбы различных элит (чаще политических).

Таким образом, ментальность – это сложная система, состоящая из множества компонентов, которые, в свою очередь, тоже представляют собой систему.

Методологическим подходом к анализу психологических феноменов является принцип системности. В соответствии с ним, феномен рассматривается как не как сумма отдельных элементов, а как система, имеющая свою структуру, а свойства компонентов феномена определяются его расположением в структуре. А.Б. Раппопорт выделяет три главных свойства системы – структуру, функцию, эволюцию[11]. Б.Ф. Ломов описывает следующие принципы [7]:

1. Соподчиненность – взаимосвязь самостоятельных единиц психологического феномена, где каждая из них одновременно является как субсистемой большей системы, так и суперсистемой, определяющей поведение своих субсистем.

2. Неодномерность –рассматривая психологический феномен только с одной позиции, мы получаем картину только в одной плоскости.

3. Многоуровневость – система психологических явлений имеет множество уровней и иерархически выстроена.

4. Социальная обусловленность – существует необходимость рассмотрения социального окружения, в котором существует система.

5. Постоянное развитие – в процессе формирования психологическое явление проходит последовательные этапы трансформации и дифференциации его на составляющие. А.В. Петровский отмечал, что «любое явление, рассматриваемое психологом, может получить адекватное объяснение, если оно становится предметом изучения в его развитии» [8].

В соответствии с первым принципом системности, ментальность представлена как качественная единица психологического содержания. Учитывая принцип неодномерности, мы рассматриваем феномен с точки зрения психологии личности, которая является только одним из направлений, в плоскости которого его можно рассматривать. Третий принцип – ментальность как многоуровневая система. Социальная обусловленность отражена во влиянии социально-культурных факторов. Принцип постоянного развития соблюден в воздействии исторических процессов на формирование ментальности.

Ментальность – это элемент, который является общим для членов определенным образом выделенной группы. Поиск общего и стремление к упорядочиванию соответствует самой человеческой природе – желание выстроить систему «свой-чужой» и классифицировать участников группы с их последующим распределением в ту или иную группу. Д.А.Леонтьев, анализируя ценностные представления, отмечает, что система ценностей человека и социальной группы, к которой он принадлежит, имеют ряд несовпадений, тем не менее «эти две системы в целом хорошо согласуются» [6].

Концепция работы требует опоры на теоретические положения и подходы в психологии. Анализируя изложенные точки зрения на ментальность, можно выделить следующие: ментальность – это многокомпонентная система, где элементы взаимодействуют между собой; ментальность существует и описывается только применительно к какому-либо субъекту (личности, группе); нет ментальности вне психики, времени и географического пространства; субъекта делают таковым деятельность, в процессе которой и выстраивается вся логика взаимодействия внешней среды и человека.

Таким образом, можно выделить главные характеристики ментальности – системность, субъектность и деятельность.

В описании феномена ментальности мы будем опираться на субъектно-деятельный подход Б.Ф. Ломова, С.Б. Рубинштейна, дополненный А.В. Брушлинским [7, 13, 3].

Мы будем рассматривать те положения субъектно-деятельностного подхода, которые нам интересны в контексте ментальности. Итак, субъект – это наиболее широкое понятие человека, отражающее его природные, личностные, социальные и другие качества, он вершитель своей судьбы в рамках исторических и географических условий. Также понятие «субъект» можно соотнести не только с человеком, но и с группами разных уровней: народов, государств, этнических групп и с человечеством в целом. Субъект всегда является частью системы, которая, в свою очередь, тоже может выступать в роли субъекта.

Выделяют уровни содержания ментальности по разным основаниям – определенный социальный статус, пол, принадлежность к группам, отражающим многогранную человеческую деятельность. С этой точки зрения, можно говорить о профессиональной, политической, религиозной и других видах ментальности. Таким образом, ментальность человека можно представить совокупностью характеристик или идентичностей – профессиональной, национальной, гендерной, культурной, и т.д. Ментальность социальной группы рассматривается исходя из качественного и количественного состава группы.

Субъектно-деятельностный подход используется нами с целью более конкретного и полного описания ментальности. Так, под абстрактным понятием «ментальность» мы имеем в виду «ментальность субъекта деятельности». Подчеркнем, что мы рассматриваем ментальность субъекта в контексте профессиональной деятельности. Уровень субъектности будет отражаться в названии, указывающем на масштаб и специфику, например, социальной группы, личности, народа. В нашей работе в качестве исследуемого субъекта выступают женщины, причем исследование ведется как на уровне индивида, так и на уровне группы.

Таким образом, субъектно-деятельностный подход применительно к феномену ментальности используется для демонстрации полного соответствия разрабатываемой концепции женской профессиональной ментальности авторитетной психологической теории.

В.Л. Райков выделяет существование «иерархии сознания», куда входят вербальное и невербальное сознание, эмоциональное и рациональное сознание, профессиональное сознание и др [10]. Профессиональное сознание, вероятно, можно трактовать как определенный уровень развития человека или качество «самосознания», когда он способен осознать, в какой профессии он будет успешен. М.А. Щербаков представляет двумерную и многослойную модель сознания, где ось ординат представляет «глубину слоя» сознания, а ось абсцисс – шкалу смыслов [16]. Верхний слой – мотивационный, ниже слой личностной истории, под ним – информационный, полученный при рождении. Слой «универсального единства» относится к самому глубинному. Надо отметить, что только мотивационный слой доступен для непосредственного осознания. В модели описан процесс интеграции элементарных структур сознания (паттерны и кластеры), которые взаимодействуют друг с другом, изменяются, разрушаются. М.А. Щербаков описывает процесс перехода глубинного кластера на поверхностный слой.

Рассматриваемые «слои» в рамках кластерной теории интеграции М. Щербакова, можно понимать как элементы ментальности, являющиеся по большей части бессознательными, взаимодействующими друг с другом и имеющими так называемый «туннельный переход» из бессознательного на экран сознания или «мотивационный слой». Это совпадает с нашими убеждениями относительно того, что механизм формирования ментальности представляет собой трансформации бессознательных глубинных слоев под воздействием внешних факторов.

Таким образом, отметим главные, по мнению авторов, моменты.

1. Ментальность – это то общее, что всех объединяет, всеми управляет, но плохо сознается.

2. Профессиональная ментальность переплетает собой пять областей знаний – психологию личности, социальную историю, поведенческую географию, этнопсихологию и психологию труда.

3. Профессиональная ментальность – это система сознательных и бессознательных социально-психологических установок, состоящих из стереотипных мнений, суждений, оценок, которые лежат в основе коллективных представлений о профессиональной деятельности, и индивидуальных представлений о своем месте в профессиональной деятельности [14].

4. Профессиональная ментальность понимается автором не как конечный результат, а как процесс, как способ получения и отражения жизненной позиции и реальности.

5. Рассматривая профессиональную ментальность, мы изучаем психологические механизмы представления действительности в сознании людей, которые принадлежат к исторически определенной социально-культурной среде.

Автор выделяет следующие особенности профессиональной ментальности:

1. Изменения в профессиональной ментальности носят инерционный характер.

Профессиональную ментальность можно представить в виде пласта, на который накладываются все новые и новые слои. Часть слоев теряет свою актуальность и постепенно стирается. Профессиональная ментальность не способна быстро перестраиваться под воздействием внешних обстоятельств, поэтому для адекватной реакции на резкие изменения внешней среды необходим определенный ментальный потенциал [15].

Новообразования в ментальности появляются при одновременном сохранении целостности системы ментальности. Таким образом, человек адаптируется или самоорганизуется в измененных условиях, при этом совмещая ценности, смыслы, определенные установки предыдущего поколения с новым.

Механизм изменения профессиональной ментальности носит специфический характер: он осуществляется не путем кардинальной «перестройки», а посредством наслаивания поверх существующих соци-

ально-психологических установок всё новых и новых смысловых пластов. Причём, появление каждого нового пласта рассматривается не как простое «добавление», но и влечет за собой постепенное изменение глубинных бессознательных слоев [15].

В компонентах структуры каждого типа ментальности есть стабильная и динамичная части. Именно динамичная часть больше всего подвержена изменениям в ходе профессионального развития под влиянием внешних факторов. Таким образом, постепенно одни пласты теряют свою актуальность и стираются, постепенно заменяясь другими.

2. Профессиональная ментальность определяет развитие личности в профессии.

Профессиональная ментальность является целеориентирующей, т.е. на основе понятных образов задается набор определенных целей и задач для деятельности социальной общности, то есть указывает «куда идти?», «как идти?» и «каким быть?».

В теории профессиональной ментальности Е.А. Климова надо отметить ее высокую гуманитарную функцию [5]. Автор полагает, что «если в обществе будет последовательно культивироваться детальное знание о менталитете разнотипных профессионалов, это существенно минимизирует недоразумения и конфликты..» как на уровне предприятия, так и на уровне общества. Е.А. Климов разработал классификацию профессионального менталитета, выделив пять его видов, и эмпирически установил различия в установках, мировоззрении, взглядах, а вещи и события у представителей разных профессий. Формирование профессиональной самооценки также является сложным многофакторным процессом, связанным с различными сферами жизнедеятельности, причем роль этих сфер в процессе формирования самооценки реализуется не через их «наличие-отсутствие», а посредством эмоционально-положительного или эмоционально-отрицательного отношения к этим сферам.

3. Профессиональная ментальность регулирует взаимоотношения с профессиональным сообществом.

Здесь профессиональная ментальность пересекается с понятием «профессиональная самоидентификация» и через идентификацию человека с выбранной профессией определяет его положение и уровень взаимоотношений с профессиональным сообществом. Одна из функций ментальности – определение степени взаимодействия с предметно-профессиональной деятельностью, профессиональным сообществом и жизнедеятельностью в целом.

Таким образом, в статье были рассмотрены теоретические подходы к содержанию понятия «ментальность» с позиций авторов разных научных интересов, описаны принципы системности применительно к ментальности. Выделен ряд аспектов в содержании понятия «профессиональная ментальность», в том числе дается авторское определение. Применительно к феномену ментальности используется субъектно-деятельностный подход для демонстрации полного соответствия разрабатываемой концепции женской профессиональной ментальности авторитетной психологической теории. Выделен субъект исследования в понятии «женская профессиональная ментальность».

Список литературы

1. Акопов Г.В., Иванова Т.В. Ментальность: понятие, проблемы и решения (аналитический обзор) // Менталистика: проблемы, решения, перспективы исследований. – Самара, СамГПУ, 2001. – С. 3–22.

2. Бассин Ф.В. Проблема бессознательного. – М.: Просвещение, 1968.

3. Брушлинский А.В. Психология субъекта. – М., С-Пб. 2003. – 272 с.

4. Дейнека О.С. Макросоциальная психология: от прошлого к будущему // Психологическая газета. – 2001. – № 3. – С. 10–12.

5. Климов Е.А. Профессиональный менталитет и психоэкологическая гипотеза // Общественные науки и современность. – 1995. – № 6. – С. 140–149.

6. Леонтьев Д.А. Ценностные представления в индивидуальном и групповом сознании: виды, детерминанты и изменения во времени // Психологическое обозрение. – 1998. – № 1. – С. 13–25.

7. Ломов Б.Ф. Системность в психологии. – М., ИПРАН, 1996. – 383 с.

8. Петровский А.В., Ярошевский М.Г. Психология. – М.: Просвещение, 2002.

9. Полежаев Д.В. Ментальность личности как система социокультурных глубинно-психологических установок // Психология и ее приложения. – М., 2002. – Т. 9. В. 2. – С. 44.

10. Райков В.Л. Общая теория сознания (иерархия сознаний и задачи человеческого существования). – М.: Синергия, 2000.

11. Раппопорт А.Б. Системный подход в психологии // Психологический журнал. – 1994. – Т. 15, № 3. – С. 3–16.

12. Редель А.И. Российский менталитет: от политико-идеологических спекуляций к социологическому дискурсу // Социально-гуманитарные знания. – 2000. – № 5. – С. 155–174.

13. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. – М.: Просвещение, 1957.

14. Штрикова Д.Б. Феномен женской профессиональной ментальности//Современные проблемы науки и образования: электр. науч. журн. – 2012. – № 3. URL: http://www.science-education.ru/103-6459 (дата обращения 29.02.2015).

15. Штрикова Д.Б. Политико-правовые факторы формирования женской профессиональной ментальности // «Фундаментальные исследования». – 2013. – № 10 (часть 4). – С. 890–895.

16. Щербаков М.А. Кластерная теория интеграции // Здесь и сейчас. – 1998. – № 1. – С. 8–2.

References

1. Akopov G.V., Ivanova T.V. *Mentalistika: problemy, reshenija, perspektivy issledovanij- Mentalistika: problems, decisions, prospects of researches*. Samara, SamGPU, 2001, pp. 3–22.

2. Bassin F.V. *Problemabessoznatel'nogo* [Problem of the unconscious]. Moscow, Prosveshhenie Publ., 1968.

3. Brushlinskij A.V. *Psihologija sub'ekta*. [Psychology of the subject]. Moscow, 2003, pp. 272.

4. Dejneka O.S. *Psihologicheskaja gazeta – the Psychological newspaper*, 2001, no. 3, pp. 10–12.

5. Klimov E.A. *Obshhestvennyenauki isovremennost' – Social sciences and present,* 1995, no. 6, pp. 140–149.

6. Leont'ev D.A. *Psihologicheskoe obozrenie – Psychological review*, 1998, no. 1, pp. 13–25.

7. Lomov B.F. *Sistemnost' v psihologii*. [Systemacity in psychology]. Moscow, 1996. pp. 383.

8. Petrovskij A.V., Jaroshevskij M.G. *Psihologija*. [Psychology]. Moscow, Prosveshhenie Publ., 2002.

9. Polezhaev D.V. *Psihologijaieeprilozhenija – Psychology and its appendices*. Moscow, 2002.Vol. 9. pp. 44.

10. Rajkov V.L. *Obshhajateorijasoznanija* [General theory of consciousness]. Moscow, Sinergija, 2000.

11. Rappoport A.B. *Psihologicheskij zhurnal – The Psychological magazine.* 1994. Vol. 15, no. 3, pp. 3–16.

12. Redel' A.I. *Social'no-gumanitarnye znanija – Social and humanitarian knowledge*. 2000, no. 5, pp. 155–174.

13. Rubinshtejn S. L. *Bytieisoznanie*. [Life and consciousness]. Moscow, Prosveshhenie Publ., 1957.

14. Shtrikova D.B. *Sovremennyeproblemynaukiiobrazovanija – Modern problems of science and education*, 2012, no. 3, available at: http://www.science-education.ru/103-6459 (accessed 28 February 2015).

15. Shtrikova D.B. *Fundamentalnye issledovanija – Basic researches*, 2013, no. 10 (part 4), pp. 890–895.

16. Shherbakov M.A. *Zdes i sejchas – Here and now,* 1998, no. 1, pp. 8–23.

Рецензенты:

Тышковский А.В., д.псх.н., профессор кафедры психологии, ФГБОУ ВПО «Государственный университет управления», г. Москва;

Бусыгина А.Л., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой психологии, ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

УДК 141.2

ИНТЕГРАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТНЕОКЛАССИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА В СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДИНАМИКЕ

Ледович С.А., Марычев В.В., Алиева А.В.

ННОУ ВПО «Институт Дружбы народов Кавказа», Ставрополь, e-mail: vizzed@mail.ru

Особенности процессов, происходящих в науке и обществе в настоящее время, обуславливают новое содержание и смысл интеграции как социокультурного процесса, имеющего свой результат – целостное восприятие современной науки в форме постнеоклассической научной картины мира. В то же время, для современной науки свойственна мозаичная структура, в которой выкристаллизовываются новые дисциплины и междисциплинарные направления, дающие свои картины реальности, такие как информационная, вероятностная, функциональная научные картины мира, картина жизни и картина человека. Развитие междисциплинарных научных направлений отражает тенденцию конструирования разного рода единых замещений, такие замещения могут быть созданы средствами синергетики, кибернетики, системного подхода. При этом совмещая в своем составе элементы знаний различной природы, постнеоклассическая научная картина мира оказывается способной эффективно содействовать решению вопросов междисциплинарной интеграции путем учета типологической общности многообразных явлений объективного мира.

Ключевые слова: наука, научная картина мира, синтез, интеграция, междисциплинарность, синергетика

INTEGRATIVE ASPECTS OF THE FORMATION OF POST-NON-CLASSICAL PICTURE OF THE WORLD IN THE SOCIO-CULTURAL DYNAMICS

Ledovich S.A., Marychev V.V., Alieva A.V.

NNEI HPE Institute of friendship peoples Caucasus, Stavropol, e-mail: vizzed@mail.ru

Features of the processes occurring in science and society at the present time, cause the new content and meaning of integration as a social and cultural process, with the result – a holistic perception of modern science in the form of post-non-classical scientific picture of the world. At the same time, modern science is peculiar to the mosaic structure in which crystallize new disciplines and interdisciplinary areas, giving their picture of reality, such as information, probability, functional scientific picture of the world, a picture of life and the picture of the person. The development of interdisciplinary research areas reflects the tendency of constructing a different kind of uniform substitution, such substitution can be created by means of synergetics, cybernetics, systems approach. Thus combining in its structure knowledge elements of different nature, post-non-classical scientific picture of the world is able to effectively facilitate issues of interdisciplinary integration by taking into account the typological community the diverse phenomena of the objective world.

Keywords: science, scientific picture of the world, synthesis, integration, interdisciplinarity, synergetics

Сегодня во всемирной научной литературе существуют книги, которые случайно или неслучайно могут оказаться на одной полке, в одной библиотеке. И тогда, взятые вместе, дадут настолько полную и ясную научную картину мира, что у нас больше не останется сомнений относительно назначения человечества и внешнего мира. И если нам кажется, что мы еще не знаем нашего будущего, если мы еще сомневаемся и не решаемся расстаться с безнадежностью позитивного взгляда на жизнь, то это происходит потому, что нужные нам книги редко собираются вместе. Мы слишком легко и слишком основательно специализируемся. Философия, психология, математика, социология, физика, культурология, искусство, богословие – каждое и каждая имеют свою литературу. И это образование специальных литератур является главным злом и главным препятствием к правильному пониманию вещей. Каждая определенная научная литература вырабатывает свой собственный язык, свою собственную терминологию и этим еще резче определяет свои границы, отделяет себя от других и делает свои границы непереходимыми [5, с. 392–393].

Что нам нужно теперь, так это синтез как воплощение единства мира в современной социальной реальности. И во всемирной литературе специализация начинает понемногу уступать место новому широкому синтетическому направлению мысли. Появляются книги, которые невозможно отнести ни к какой из принятых библиотечных рубрик, нельзя приписать ни к какому факультету. Эти книги являются предвозвестниками новой литературы, которая снесет все перегородки, настроенные людьми в области мысли. Сегодня мировая философия выходит на признание необходимости взаимосвязи, взаимодополнения различных направлений в познании мира. «Великий синтез гуманистической философии, – считал академик И.Т. Фролов, – означает ... разнообразие позиций, доктрин, учений и интеллектуальной индивидуальности, перманентную диало-

гичность, без чего философия теряет свое многоцветие и привлекательность» [7, с. 14].

Синтез как философская категория представляет собой органичное соединение, в котором составляющие его компоненты теряют свою автономность и образуют целостный нерасторжимый сплав, влекущий за собой появление новых качеств, свойств, закономерностей и правил развития, проходя последовательные этапы усложнения и дифференциации.

Основные особенности синтеза – органичность и нерасторжимость его частей – позволяют рассмотреть синтез как органичный нерасторжимый сплав, в котором попытка расчленения частей ведет к уничтожению целого. На современном уровне научного знания и происходящих в обществе культуробразующих процессов [2, с. 7–14] синтез, как один из основных методов формирования постнеоклассической картины мира, приобретает новый нетрадиционный смысл и значение, поскольку, с одной стороны, отражает в себе тенденции общественного развития, а с другой стороны, служит способом научного обоснования его закономерностей, отсюда правомерно введение понятия социальный синтез.

Философская и методологическая модификация синтеза – социальный синтез – характеризует его как метод и как процесс, где синтез, представленный в стабильных социальных формах, является частью синтеза социального процесса. Здесь надо сделать методологическую оговорку. В философском энциклопедическом словаре находим определение синтеза: «Синтез – метод научного исследования, состоящий в соединении разнообразных явлений, вещей, качеств, противоположностей или противоречивого множества в единство, в котором противоречия и противоположность сглаживаются или снимаются» [6, с. 415]. По мнению авторов, при исследовании социальной реальности и проблемы единства или целого следует использовать термин «интеграция», так как это «процесс, или действие, имеющее своим результатом целостность; объединение, соединение, восстановление единства» [6, 181].

В современных социальных условиях тенденция к интеграции в политической, экономической, культурной и социальной сферах обретает все более реалистичный характер и многообразие практических результатов. Преодоление глубоко укоренившегося дифференцированного и замкнутого способа существования отдельных образований путем унификации своих подсистем и перехода в единое, органичное сообщество позволяет приумножать существующие богатства и потенциальные возможности, что характерно только для достаточно высокой стадии взаимного сотрудничества и доверия.

На такие возрастающие интегративные тенденции науки в целом с различными областями практической деятельности человека обратил внимание еще М. Хайдеггер в 1950-е годы: «...Науки все решительней и вместе с тем неприметней внедряются во все организованные формы современной жизни: в промышленность, экономику, образование, политику, военное дело, в публицистику всякого рода» [8, с. 239].

Об интеграции в науке представляется целесообразным говорить в двух направлениях. Во-первых, понимание взаимозависимости и взаимосвязанности всего существующего в процессе осознания глобализации социокультурных процессов в современном мире раскрывает интеграцию как тенденцию к формированию единой картины мира, во-вторых, как поиск и рождение новых междисциплинарных областей знания, образованных на стыке наук.

Заветная мысль В.И. Вернадского об объединении знания «не по наукам, а по проблемам» [1, с. 38, 40, 60, 64, 231, 232] в конечном счете имеет своим фокусом проблему конгломеративности и фрагментарности настоящего этапа ее решения, отражающую всю неизбежность и необходимость общенаучной интеграции. Со времен античности, базируясь на конкретно-научном знании, на решение задачи интеграции разнообразных человеческих знаний в формировании единой научной картины мира претендовала исключительно философия. Науки, существующие обособленно и по своей сущности обязанные исходить из всякого рода опытов и специальных экспериментов, в XX веке стремятся выйти за свои границы в поисках универсального знания, познания наиболее общих, а точнее всеобщих оснований бытия. Частные дисциплины, оперирующие конкретным обобщением, не способны постичь мир как целостную, объективную реальность, отсюда и вытекает их внутреннее стремление к интеграции и объединению, к поиску и рождению новых междисциплинарных наук, претендующих на выработку универсального знания и универсальных принципов.

В какой-то мере в качестве такой попытки создания единой междисциплинарной науки можно рассматривать синергетику, поскольку она объединяет в себе принципы, подходы, методы и другие средства целого ряда естественных наук, и пользуются ими не только естественные, но и гуманитарные науки, так как синергетические модели позволяют получать математическое обоснова-

ние различных социальных процессов. Возникновение синергетики оказало влияние на развитие научного знания в целом. Синергетика, инициируя изучение универсальных законов порядкообразования, создает в научном знании своего рода эффект кристаллизации, структурируя научную среду, группируя вокруг себя предметные поля и методологические интенции самого широкого круга естественных и гуманитарных наук и оказывая существенное влияние на теорию и методологию этих наук. Симптоматична сама этимология термина «синергетика» (от греч. – «совместное действие, сотрудничество»), давшего название новому научному направлению и обозначившего его интегративный характер.

Можно сказать, что с первых шагов синергетики и по сию пору мощный дедуктивный импульс, заложенный в ней, является одновременно и ее силой, и ее слабостью (ее достоинство есть продолжение ее недостатков). С одной стороны, синергетические исследования порой уязвимы с позиций классической организации науки: до сих пор, по мнению самих исследователей, не выработан адекватный математический аппарат для описания сложных нелинейных процессов, не всегда точно обоснованы корреляции и аналогии сходных процессов и т.д. С другой же стороны, учитывая растущую роль концептуальных компонентов постнеоклассической науки, можно сказать, что некая вольность, неточность синергетики, ее попытки расширить сам взгляд на научную рациональность притягивает к ней исследователей из самых разных сфер знания. Благодаря этому своему эвристическому качеству синергетика за 50 лет своего существования совершила широкую методологическую и мировоззренческую экспансию. С позиций теории самоорганизации теперь интерпретируются самые разные явления – от рождения Вселенной до практического менеджмента, от законов познания до законов урбанистики.

И сегодня, поскольку человечество преступило допустимую грань и чисто природные ресурсы, которые создают среду его существования, почти исчерпаны, оно вынуждено искать искусственные источники сырья, энергии, еды, воды и т.п., что, в свою очередь, еще раз доказывает необходимость поисков процессов интеграции как внутри самой науки, так и за ее пределами в целях внедрения их в культуру современного общества. Проблемы экологии человека, глобальное моделирование, изучение биосферы как единого целого и, конечно, теперь уже многочисленные работы, изучающие в глобальном разрезе социальные, политические и экономические проблемы человечества и самого человека – все это уже начинает связываться в единую науку, которую однажды назовут «Теория развития ноосферы», – считал Моисеев Н.Н., обогащая и развивая ноосферные идеи Вернадского В.И. [3, с. 97] Предметом такого исследования ученые определяют человечество в целом и его отношение с природой во всей взаимосвязи определенных предметов, процессов, которые образуют эту целостную систему взаимодействия, а также все внутрисоциальные системы, в то же время включающиеся в более широкую систему.

Можно констатировать факт, что тенденции интеграции в науке носят созидательный характер, трансформируют общественную жизнь и гармонизируют взаимоотношения общества и природы. Происходящее сегодня выделение новых отраслей знания, образованных на стыке двух или более наук в самостоятельные направления, например, биотехнология или генная инженерия приобретают новые методы, возможности и результаты своих исследований.

Если до синтеза с технологией и инженерией задача биологии и генетики сводилась к максимальной реализации полезных свойств, присущих живым объектам, исследованию их естественных возможностей, то методы биотехнологии и генной инженерии позволяют расширить, преодолеть пределы естественных возможностей организмов и биологических систем на основе знания фундаментальных процессов жизнедеятельности и управления ими. Во всем мире названные направления сегодня признаны стратегическими, потому что с использованием такого нетрадиционного синтезированного подхода решаются насущные проблемы современности – продовольственная, охраны здоровья, экологическая. Круг объектов, вовлеченных в биотехнологические и генноинженерные исследования, уже весьма широк. Коммерческие организации согласны вкладывать в эти работы столько средств, сколько ученые в состоянии освоить.

Укрепление связей науки с практикой, комплексное решение проблем влияет, в свою очередь, и на развитие теории, порождая новые отрасли знания. Все это является и важнейшей чертой развития самой науки в ее современном виде, когда она полна взаимосвязей и взаимообогащения. Еще одним ярким примером интеграции в науках может служить возникновение и широкое распространение в современном познании методов теоретической и прикладной кибернетики. Кибернетика представляет собой органичное единство таких научных отраслей знания, как математика, физика,

управление, а также тесное взаимодействие с достижениями электронно-вычислительной техники.

Благодаря интеграции методов нескольких самостоятельных наук спектр проблем, доступных исследованию кибернетическими методами, по сравнению с классическими математическими методами, значительно шире и охватывает практически все виды науки. Кибернетические системы встречаются во многих областях знания. Отличаясь теми или иными специфическими свойствами, такие системы могут изучаться кибернетическими методами, специально приспособленными к системам соответствующих классов. Так возникли и продолжают развиваться техническая кибернетика, экономическая кибернетика, биологическая кибернетика, медицинская, военная и т.д. Усиленное развитие работ в области информатики, вычислительной техники и автоматизации открывает новые возможности для укрепления науки, техники и производства. В странах, занимающих передовые позиции, в обозначенном подходе видят завтрашний день науки и практики. Широкое внедрение достижений наук, которые являются результатом процесса интеграции наук, следствием имеют смену стиля мышления, поведения, ценностных ориентиров людей в изменяющихся социальных условиях.

По сути, речь идет об общих тенденциях развития цивилизации, когда доминирующая роль интеграции становится основным резервом удовлетворения растущих потребностей общества. Науки, образованные в результате интеграции наук открывают новые методы, возможности, свойства исследуемых объектов с собственными средствами и способами познания, развиваясь при этом как самостоятельные дисциплинарные области. До того автономные и независимые научные сферы теперь предстают в виде паритетных взаимодополняющих компонентов, объединенных единством объекта, методом исследования, целями и задачами научного поиска.

Итак, наука сегодня существует в переходном состоянии, постнеоклассическая рациональность учитывает соотнесенность знаний об объекте не только со средствами, но и с ценностно-целевыми структурами деятельности. Постнеоклассические концепции опираются на проблемные точки в развитии предыдущей науки, особым образом снимая их противоречивость. Источником постнеоклассических моделей послужили естественнонаучные исследования нелинейных процессов в сложных системах. Нелинейные модели используются для исследования широкого круга явлений реальности, таким образом, ряд объектов науки наделяется свойствами необратимости, многовариантности в развитии, самоорганизации. Уникальность перехода науки к постнеоклассическим моделям заключается также в переосмыслении и привлечении моделей, схем, понятий и образов не только всей западной, но и восточной культуры. Определяются новые междисциплинарные предметы с привлечением ученых различных отраслей науки, которые своими исследованиями производят революцию в сегодняшнем научном мире. Это подчеркивает В.С. Степин: «за счет междисциплинарных взаимодействий и «парадигмальных прививок» из одной науки в другую … развертывалась великая революция, приведшая к возникновению дисциплинарно организованной науки. Так протекали многие трансформации оснований наук, связанные с воздействием на них достижений смежных дисциплин… – в химии под влиянием квантовой физики, в современной биологии под влиянием идей кибернетики и т.д.» [4, с. 12].

Список литературы

1. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки. – М., 1981. – 359 с.

2. Марычев В.В. Культурообразующие функции современной научной картины мира // Гуманитарные и социальные науки. – Ростов-на-Дону, 2008. – № 4. – 59 с.

3. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М., 1990. – 351 с.

4. Степин В.С. Теоретическое знание. – М., 2000. – 744 с.

5. Успенский П.Д. Tertium Organum. Ключ к загадкам мира. – М., 2000. – 432 с.

6. Философский энциклопедический словарь. – М., 2003. – 576 с.

7. Фролов И.Т. О человеке и гуманизме. – М., 1989. – 559 с.

8. Хайдеггер М. Время и бытие. – М., 1993. – 447 с.

References

1. Vernadskij V.I. Izbrannye trudy po istorii nauki. M., 1981. 359 p.

2. Marychev V.V. Kul'turoobrazujushhie funkcii sovremennoj nauchnoj kartiny mira // Gumanitarnye i social'nye nauki. Rostov-na-Donu, 2008. № 4. 59 p.

3. Moiseev N.N. Chelovek i noosfera. M., 1990. 351 p.

4. Stepin V.S. Teoreticheskoe znanie. M., 2000. 744 p.

5. Uspenskij P.D. Tertium Organum. Kljuch k zagadkam mira. M., 2000. 432 p.

6. Filosofskij jenciklopedicheskij slovar'. M., 2003. 576 p.

7. Frolov I.T. O cheloveke i gumanizme. M., 1989. 559 p.

8. Hajdegger M. Vremja i bytie. M., 1993. 447 p.

Рецензенты:

Медведев Н.П., д.ф.н, профессор, профессор кафедры философских и социально-гуманитарных дисциплин ННОУ ВПО Института Дружбы народов Кавказа, г. Ставрополь;

Аксюмов Б.В., д.ф.н, доцент, профессор Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 01.04.2015.

(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.

П р и м е р ы , как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

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 – 1250 рублей
Для юридических лиц – 2250 рублей
Для иностранных ученых – 2250 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.